УДК 618.12

М. А. Томчук
С. Ю. Гаврилюк

ЦИВІЛЬНА ЗАХИСТ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті досліджено особливості забезпечення цивільної безпеки в умовах воєнного стану. Проаналізовано основні загрози, пов'язані з воєнними діями, та запропоновано комплекс заходів для захисту населення. Особливу увагу приділено евакуаційним процесам, укриттям та інформуванню громадян.

Ключові слова: цивільна безпека, воєнний стан, евакуація, укриття, надзвичайні ситуації.

Abstract

The article investigates the specifics of ensuring civil safety under martial law conditions. The main threats associated with military actions are analyzed, and a set of measures to protect the population is proposed. Special attention is paid to evacuation processes, shelters, and informing citizens.

Keywords: civil safety, martial law, evacuation, shelters, emergencies.

Вступ

Сучасні реалії України, пов'язані з воєнним станом, значно підвищують актуальність питань цивільного захисту. За даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС), у 2024 році кількість надзвичайних ситуацій, спричинених воєнними діями, зросла на 40% порівняно з довоєнним періодом [1]. Цивільна безпека в таких умовах охоплює захист населення від вибухів, обстрілів, хімічних загроз та інших небезпек. Важливість своєчасного реагування, організації укриттів та евакуації не викликає сумнівів. Актуальність цього дослідження зумовлена необхідністю аналізу сучасних викликів та розробки ефективних заходів для їх подолання. Воєнний стан вимагає адаптації традиційних підходів до цивільної оборони, враховуючи специфіку бойових дій, руйнування інфраструктури та масові переміщення населення. У цьому контексті особливе значення має залучення місцевих громад до планування та реалізації заходів безпеки, що сприяє підвищенню їхньої ефективності.

Мета роботи

Метою роботи є аналіз загроз цивільній безпеці в умовах воєнного стану та розробка практичних рекомендацій для підвищення рівня захисту населення. У процесі дослідження розглядаються типи воєнних ризиків, оцінюється їх вплив на громадян та пропонуються шляхи мінімізації наслідків. Окрім цього, робота спрямована на вдосконалення механізмів координації між різними рівнями влади та населенням для забезпечення швидкого реагування на надзвичайні ситуації.

Основний текст

Цивільна безпека в умовах воєнного стану є складною системою, яка потребує координації зусиль держави, місцевих органів влади та самих громадян. Воєнні дії створюють унікальні виклики, такі як руйнування інфраструктури, перебої з постачанням електроенергії та води, а також прямі загрози життю населення. Для ефективного протистояння цим загрозам необхідно застосовувати комплексний підхід, який включає як технічні, так і організаційні заходи.

Організація укриттів

Одним із ключових аспектів є організація укриттів. Згідно з нормативними документами, укриття повинні відповідати вимогам ДБН В.2.2-5:2018 [2]. Наприклад, мінімальна площа укриття на одну людину становить 0,6 м², а товщина захисних конструкцій має забезпечувати стійкість до вибухової хвилі з тиском не менше 50 кПа. Розрахунок міцності конструкції можна виконати за формулою:

$$\sigma=\frac{F}{A}, \qquad (1)$$

де σ – напруження (Па), F – сила тиску вибухової хвилі (Н), А – площа поверхні (м²). Для укриття площею 100 м² та тиску 50 кПа значення F=5000 Н, а σ=50 Па, що вимагає використання бетону марки не нижче М250 [3].

У містах України значна частина укриттів розташована у підвалах житлових будинків, що не завжди відповідає стандартам. Наприклад, за результатами перевірок ДСНС у 2023 році, лише 60% укриттів мали достатню вентиляцію та запаси води [1]. Для підвищення ефективності укриттів необхідно обладнати їх системами фільтрації повітря та автономними джерелами енергії, такими як генератори потужністю від 5 кВт. Крім того, важливо забезпечити доступність укриттів для осіб з обмеженими можливостями, включаючи пандуси та достатню ширину проходів.

Таблиця 1 - Параметри укриттів для цивільної оборони

Тип укриття	Площа на 1 особу, м^2	Товщина стін, м	Місткість, осіб
Підвальне приміщення	0,6	0,3	50-100
Спеціалізоване	0,8	0,5	200-500

Енергетична безпека укриттів

Окрім фізичного захисту, укриття потребують енергетичної автономності. У воєнний час відключення електроенергії може тривати від кількох годин до кількох діб. Для забезпечення базових потреб (освітлення, вентиляція) необхідна потужність генератора розраховується за формулою:

$$P = I * U, \qquad (2)$$

де Р – потужність (Вт), I – сила струму (А), U – напруга (В). Для укриття на 100 осіб із вентиляцією 300 м³/год та освітленням (10 ламп по 20 Вт) загальна потреба становить Р=1,5кВт для вентиляції + 0,2 кВт для світла = 1,7 кВт. Отже, мінімальна потужність генератора – 2 кВт із запасом [8]. Для підвищення надійності рекомендується використовувати гібридні системи енергопостачання, що поєднують генератори та сонячні панелі, особливо в регіонах із тривалими відключеннями електроенергії.

Евакуація населення

Евакуація населення з небезпечних зон є другим важливим елементом. Ефективність евакуації залежить від часу реагування (t) та пропускної здатності шляхів (Q):

$$N = Q * t, \qquad (3)$$

де N – кількість евакуйованих осіб, Q – кількість осіб, що можуть пройти за одиницю часу (осіб/год), t – час евакуації (год). Для евакуації 5000 осіб за 2 години потрібна пропускна здатність Q=2500осіб/год. У реальних умовах це можливо лише за наявності кількох маршрутів і транспорту, наприклад, автобусів із середньою місткістю 50 осіб [4].

Евакуаційні плани повинні враховувати густоту населення, стан доріг та наявність транспортних засобів. У містах із населенням понад 100 тисяч осіб рекомендовано створювати щонайменше 3 евакуаційні коридори [5]. Наприклад, у Вінниці, де проживає близько 370 тисяч осіб, оптимальна кількість коридорів може бути збільшена до 5, враховуючи можливі затори та пошкодження доріг. Додатково, необхідно розробляти плани евакуації вразливих груп населення, таких як діти, люди похилого віку та особи з інвалідністю. (рис. 1)

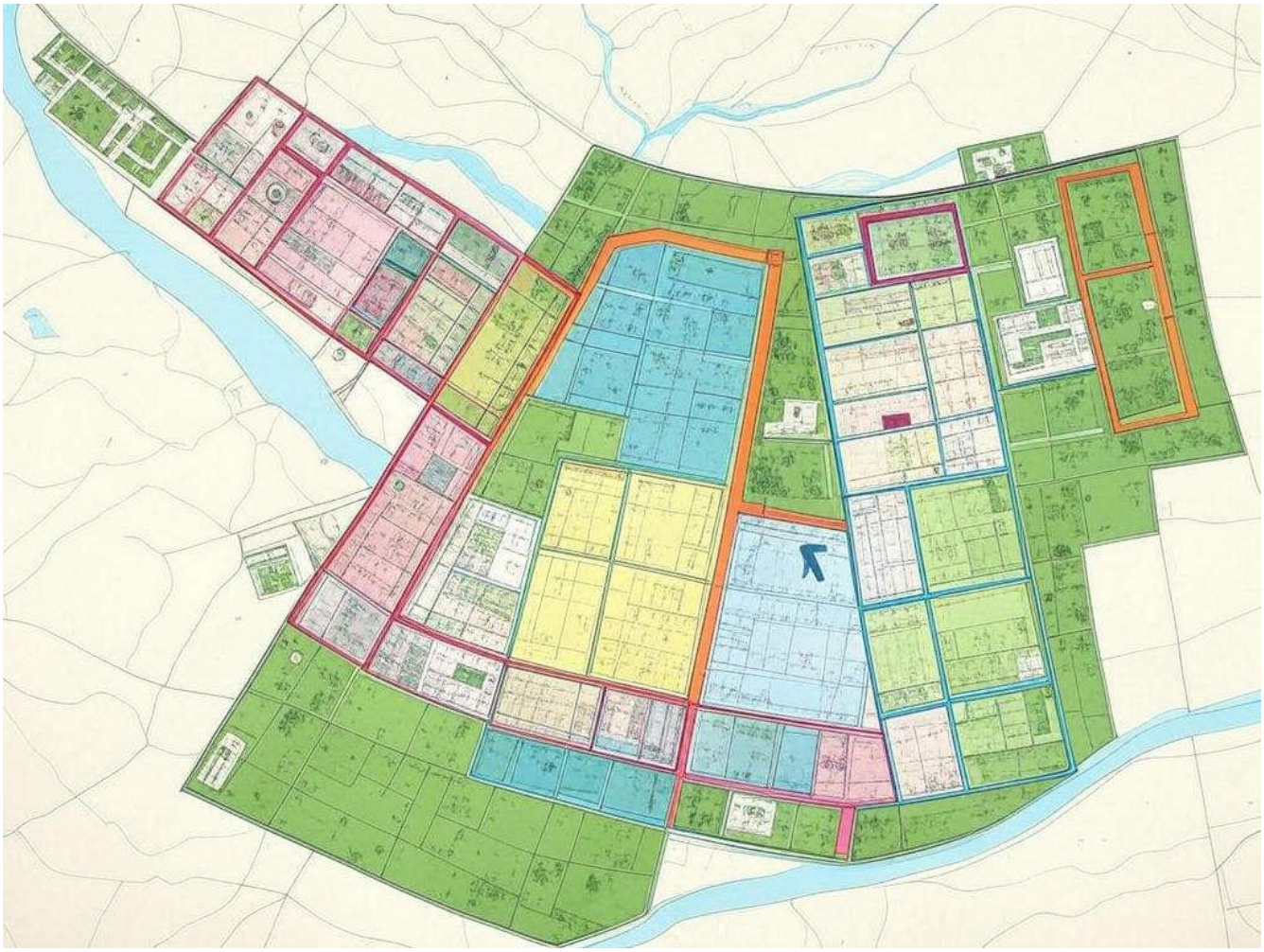

Рис. 1 – Схема евакуаційного плану зони бойових дій

Практичний приклад

Під час евакуації з Харкова у 2022 році середній час виведення 10 тисяч осіб становив 4 години при пропускній здатності 2500 осіб/год. Це свідчить про необхідність попереднього планування та координації з військовими підрозділами [5]. У майбутньому доцільно впроваджувати цифрові платформи для моніторингу евакуаційних процесів у реальному часі.

Інформування населення

Інформування населення також відіграє критичну роль. У воєнний час використовуються сирени, мобільні сповіщення та радіо. Затримка в оповіщенні на 5 хвилин може збільшити кількість жертв на 15% [6]. Для оцінки ефективності системи оповіщення застосовується коефіцієнт охоплення (K):

$$K = \frac{N_{\text{опов}}}{N_{\text{заг}}}, \qquad (4)$$

де $N_{\text{опов}}$ – кількість оповіщених осіб, $N_{\text{заг}}$ – загальна кількість населення. Для міста з населенням 200 тисяч осіб і охопленням 180 тисяч K=0,9, що є прийнятним показником. Однак у сільській місцевості цей показник часто падає до 0,6 через відсутність стабільного зв'язку.

Для підвищення ефективності пропонується впровадження резервних каналів, таких як супутниковий зв'язок, та використання гучномовців у віддалених районах.

Захист від хімічних загроз

Окремим напрямом є захист від хімічних загроз, які можуть виникати через руйнування промислових об'єктів. Наприклад, витік аміаку потребує негайної евакуації в радіусі 1 км від джерела. Радіус зони ураження (R) розраховується за формулою:

$$R = \sqrt{\frac{Q_{\text{реч}}}{C*\pi}}, \qquad (5)$$

де $Q_{\text{реч}}$ – маса речовини (кг), C – гранично допустима концентрація (кг/м³). Для 1000 кг аміаку та C=0,0005 кг/м³ радіус становить приблизно 800 м [7].

Таблиця 2 – Характеристика хімічних речовин та зони ураження

Речовина	ГДК, кг/м^3	Маса витоку, кг	Радіус ураження, м	Час евакуації, хв
Аміак	0,0005	1000	798	15
Хлор	0,0001	500	1260	60

Психологічна підготовка населення

Психологічна підготовка є не менш важливою, ніж фізичні заходи безпеки. Тривала напруга, пов'язана з постійними обстрілами та необхідністю залишатися в укриттях, негативно впливає на психоемоційний стан людей. Особливо вразливими є діти, літні люди та особи з хронічними захворюваннями. Відсутність належної підтримки може призводити до розвитку тривожних розладів, депресії та ПТСР.

Згідно з рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), до заходів психологічної підтримки слід включати надання першої психологічної допомоги, створення гарячих ліній підтримки, організацію мобільних бригад психологів, а також розповсюдження інформаційних матеріалів з порадами щодо подолання стресу.

Практика показує, що навіть прості заходи, як-от роз'яснення алгоритмів дій під час тривоги або надання інформації про безпечні місця, суттєво знижують рівень тривожності серед населення. Також важливо інтегрувати базові навички психологічної самодопомоги до загальної системи навчань цивільного населення. Проведення регулярних тренувань не лише покращує готовність до дій у надзвичайних ситуаціях, а й допомагає відчути контроль над обставинами, що позитивно впливає на психологічний стан.

Воєнний стан впливає не лише на фізичну безпеку, а й на психологічний стан громадян. За даними досліджень, 30% населення в зонах бойових дій відчувають посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) [9]. Для зменшення паніки необхідно проводити регулярні тренування з моделюванням НС. Час реакції на тривогу ($T_{\text{реакц}}$) залежить від рівня підготовки:

$$T_{\text{реакц}}=T_{\text{баз}}\text{-k*}N_{\text{трен}} \qquad (6)$$

де $T_{\text{баз}}$ – базовий час реакції (хв), k – коефіцієнт підготовки (хв/тренування), $N_{\text{трен}}$ – кількість тренувань. При $T_{\text{баз}}$=10хв, k=1хв, $N_{\text{трен}}$=5 час скорочується до 5 хвилин.

Порівняльний аналіз досвіду інших країн

Досвід Ізраїлю показує ефективність системи "Залізний купол", яка дає змогу перехоплювати ракети, а також широке впровадження укриттів у кожному житловому будинку. Завдяки цим заходам, за статистикою, рівень смертності серед цивільного населення знизився на понад 80% [10]. Крім того, Ізраїль активно застосовує системи миттєвого оповіщення та цифрову карту укриттів, що доступна кожному громадянину через мобільний додаток.

У Сирії під час конфлікту масова евакуація цивільного населення координувалася через міжнародні організації, зокрема ООН. Однак недостатня інфраструктура, брак транспорту та бюрократичні затримки значно ускладнювали процес евакуації та збільшували кількість жертв серед мирного населення.

Окремо варто звернути увагу на досвід Японії, яка, хоч і не зазнає воєнних дій, має надзвичайно розвинену систему підготовки населення до катастроф, зокрема землетрусів. Японці регулярно проводять загальнонаціональні навчання, в яких бере участь понад 90% населення. Такі практики можуть бути адаптовані в Україні для тренування громадян до дій у випадку артилерійських обстрілів або ракетних ударів.(рис. 2)

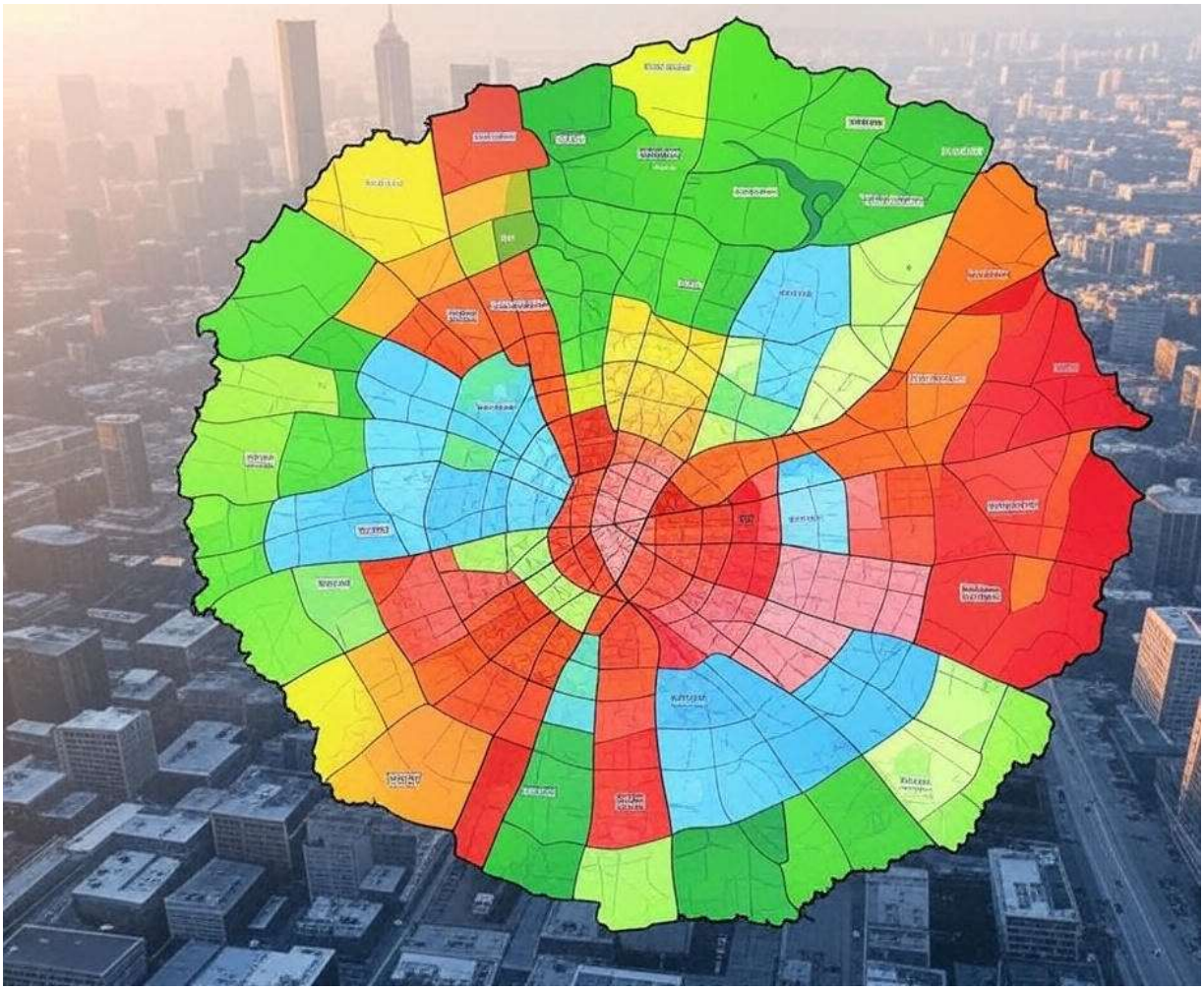

Рис. 2 – Схема зонування міста за рівнем небезпеки

Практичні рекомендації

Для підвищення рівня цивільної безпеки в умовах воєнного стану необхідно:

1. Розробляти та оновлювати евакуаційні плани: щоквартально переглядати маршрути з урахуванням актуальної воєнної ситуації.
2. Забезпечувати укриття ресурсами: встановлювати вентиляційні системи з продуктивністю від 300 м³/год та запаси води (3 л/особу на добу).
3. Проводити тренування: щомісячно організовувати навчання населення з алгоритмів дій під час обстрілів та хімічних атак.
4. Впроваджувати системи оповіщення: використовувати резервні канали зв’язку (супутники, гучномовці) для охоплення віддалених районів.
5. Контролювати промислові об’єкти**:** регулярно перевіряти стан хімічних резервуарів та розробляти плани локалізації аварій.

Висновок

Дослідження показало, що цивільна безпека в умовах воєнного стану залежить від комплексного підходу до організації укриттів, евакуації, інформування та захисту від хімічних загроз. Аналіз виявив, що найбільший ризик становлять обстріли та хімічні аварії, для протидії яким потрібні чіткі плани дій. Запропоновані заходи, зокрема вдосконалення евакуаційних маршрутів, підвищення ефективності

оповіщення, модернізація укриттів та психологічна підготовка, здатні знизити рівень небезпеки для населення.

З наукової точки зору, забезпечення цивільної безпеки вимагає інтеграції міждисциплінарних підходів, що поєднують інженерні, соціальні та психологічні аспекти. Теоретичне осмислення сучасних викликів вказує на необхідність розробки адаптивних моделей управління кризовими ситуаціями, які враховують динамічність воєнного середовища. Зокрема, використання системного аналізу дозволяє оптимізувати розподіл ресурсів між укриттями, евакуаційними коридорами та системами оповіщення, що підтверджується досвідом Ізраїлю та інших країн. Крім того, науковий підхід до оцінки ризиків, заснований на математичному моделюванні (наприклад, формули (1)-(5)), забезпечує точніше прогнозування зон ураження та часу реагування. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою інтелектуальних систем моніторингу НС, які використовують штучний інтелект для прогнозування загроз і координації дій у реальному часі, а також із вивченням довгострокових соціально-економічних наслідків воєнних дій для цивільного населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс цивільного захисту України. – Київ: Верховна Рада України, 2012. – 120 с.
2. ДБН В.2.2-5:2018. Захисні споруди цивільної оборони. – Київ: Мінрегіон України, 2018. – 45 с.
3. ДСТУ 8828:2019. Надзвичайні ситуації. Класифікація. – Київ: Держспоживстандарт України, 2019. – 32 с.
4. НПАОП 0.00-1.81-18. Правила охорони праці під час експлуатації об'єктів у воєнний час. – Київ, 2018. – 60 с.
5. Постанова КМУ № 92 від 24.02.2022. Про організацію евакуації населення в умовах воєнного стану. – Київ, 2022. – 15 с.
6. Основи цивільного захисту: підручник / За ред. О. М. Білоуса. – Київ: Видавництво НТУУ "КПІ", 2020. – 250 с.
7. Коваленко І. П. Хімічна безпека в умовах надзвичайних ситуацій. – Харків: ХНУ, 2019. – 180 с.
8. Іванов В. С. Енергозабезпечення об'єктів цивільної оборони. – Київ: Техніка, 2021. – 200 с.
9. Карамушка Л. М. Психологія надзвичайних ситуацій. – Київ: НаУКМА, 2018. – 150 с.
10. Cohen J. Civil Defense in Modern Conflicts. – Tel Aviv: TAU Press, 2020. – 300 p.
11. Томчук М. А. Організація цивільної оборони в умовах воєнного стану. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці: зб.наук.пр. – Вінниця: ВНТУ, 2023. – с.15-22
12. Томчук М. А. Моделювання зон ураження хімічних аварій у воєнний час. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці: зб.наук.прю – Вінниця: ВНТУ, 2024 – с.28-35
13. Томчук М. А. Психологічна підготовка населення до надзвичайних ситуацій воєнного часу. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці: зб.наук.пр. – Вінниця: ВНТУ, 2024 – с.60-68
14. Колесник А.В., Томчук М.А., Малініч П.П. Особливості влаштування захисних споруд в умовах військового часу. «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2024)». – Вінниця, – Електрон. текст. дані. – 2024. – Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2024/paper/viewFile/21538/18041
15. Томчук М.А., Хрустовський А.А. Роль людського фактору в забезпеченні безпеки на виробництві. //Матеріали НТК Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи ВНТУ, –2024. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/view/836/1459/2733-1

Томчук Микола Антонович *– канд. техн. наук, доцент кафедри "Безпека життєдіяльності та педагогіка безпеки", Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tomchuk@vntu.edu.ua*

Гаврилюк Сергій Юрійович *– студент групи 1АКІТ-22б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: gavrilyuksergij437@gmail.com*

Tomchuk Mykola A. *– Cand. Sc., Associate Professor of the Department "Life Safety and Safety Pedagogy", Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tomchuk@vntu.edu.ua*

Gavrilyuk Sergij Y. *– student of group 1AKIT-22b, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:* gavrilyuksergij437@gmail.com