

## МОДЕЛЮВАННЯ РИЗИКІВ ПРОЦЕСУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Подільський спеціальний навчально-реабілітаційний соціально-економічний коледж

**Анотація.** У статті досліджено ризики, які супроводжатимуть процеси цифрової трансформації економіки України. Удосконалено модель ризиків процесу цифровізації економіки України.

**Ключові слова:** цифровізація економіки; ризики цифровізації.

**Abstract.** The article examines the risks that will accompany the processes of digital transformation of Ukraine's economy. The risk model of the process of digitalization of Ukraine's economy has been improved.

**Key words:** digitalization of economy; risks of digitalization.

Сучасне постіндустріальне суспільство з його розвиненим ринком праці та капіталом підійшло у своєму розвитку до панування сфери невиробничих послуг. На межі можливостей вдосконалення і подальшого прогресу старих технологій під впливом інноваційної науки відбувається трансформація економічної системи, готується технологічна основа для переходу до цифрової, а в подальшому, до так званої «квантової» економіки.

Цифрова трансформація економіки сприяє змінам у суспільстві з високим темпом і розмахом, формуючи перед ним надзвичайні складнощі, але і надаючи одночасно величезні можливості розвитку економіки, культури, освіти, науки, впливаючи позитивно на весь хід держави у цілому. При цьому потрібно завжди пам'ятати, що нові технології не завжди приносять значний вклад у сталий розвиток, проте висока степінь ризиків гарантується завжди. Негативним таким прикладом є поява глобальної цивілізаційної проблеми Covid-19, неминуче пов'язаної з розвитком фармацевтики і біохімії. Цифрова економіка створює також нові загрози у сфері кібербезпеки, появи різного виду електронних грошей, недоторканості приватного життя громадянина тощо. Вирішення таких глобальних проблем вимагає спільних зусиль урядів, громадянського суспільства, наукової спільноти та технологічного сектора. [1]

Розуміючи вплив цифрової трансформації економіки на майбутній розвиток країни, Уряд України схвалив Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердив план заходів стосовно її реалізації [2].

Основною метою є усунення бар'єрів на шляху цифрової трансформації України у найбільш перспективних сферах шляхом стимулювання економіки та залучення інвестицій, поглиблення співпраці з ЄС у цифровій сфері та розбудови інноваційної інфраструктури країни та цифрових перетворень.

Реалізація заходів Концепції має забезпечити:

стимулювання економіки та залучення інвестицій;

основу для трансформації вітчизняних індустрій в конкурентоспроможні та ефективні за рахунок їх «цифровізації»;

вирішення проблеми «цифрового розриву», наближення «цифрових» технологій до громадян, у тому числі, шляхом забезпечення доступу громадян до широкосмугового Інтернет, особливо у селищах та невеликих містах;

створення нових можливостей для реалізації людського капіталу, розвитку інноваційних, креативних і «цифрових» індустрій та бізнесу;

розвиток експорту «цифрової» продукції та послуг (ІТ-аутсорсинг).

Безперечно, досліджуючи перспективи розвитку цифрових технологій, потрібно це розпочинати із в'яснення стану сфери освіти країни, яка знаходиться під надзвичайним впливом цифрових технологій. Насьогодні вже сформоване покоління, яке дуже сильно відрізняється від покоління перед і пенсійного віку.

Видозмінюється весь глобальний світ. Те, що ще вчора здавалося фантастичною видумкою, сьогодні стає реальністю. І за такими над швидкими змінами система освіти і науки не

встигає. Тому перед суспільством стоїть надзвичайно складна задача – надати підростаючому поколінню такий рівень освіти, щоб у ближчому майбутньому кожний її представник себе відчував перспективним, мав свободу реалізувати свої інтелектуальні можливості.

Вже сьогодні на систему освіти впливає технологія віртуальної дійсності у вигляді спеціального шолома і комп'ютера. Це дає можливість повністю загрузити людину у віртуальне середовище. Тому така технологія дуже пригодиться для різних, дорогих і дешевих відносно, навчаючих практик. Прикладом можуть служити виконання стиковки космічних об'єктів, проходження студентських практик, у медицині за напрямками реабілітації після важких травм тощо.

Що стосується ринку праці, то вже зараз він відчуває на собі вплив цифровізації технологій у вигляді роботів. Наприклад, якщо раніше для обслуговування однієї бурової вишки було потрібно 20 осіб, вже завтра буде достатньо п'ятох. А це означає, що із 440 000 скорочених під час сучасної світової кризи робочих місць, близько 220 000 робочих місць буде втрачено назавжди [3].

Вважається, що продукція якісна, якщо споживач нею задоволений. Г. Тагуті ніколи не оцінював якість продукції тільки з точки зору вартості виробництва, числа дефектних одиниць, попадання її характеристик в задані межі. Свої судження він будував, виходячи з спостережуваних відхилень відгуку продукції від цільових значень.

Даний відгук називається характеристикою якості. Якщо має місце відмова продукції до кінця терміну служби або її характеристики з часом погіршуються, то мова йде про значні втрати якості.

Втрати якості - це витрати на переробку, витрати за гарантійним зобов'язанням, часові та фінансові витрати споживача на ремонт, скарги споживачів, їх незадоволеність і, як наслідок, – втрата ринкової частки і репутації компанії. Для кількісної оцінки цих втрат використовується функція втрат якості, що залежить від середнього квадратичного відхилення  $\sigma$  і відхилення характеристики продукції від цільового значення ( $\mu - \mu_0$ ):

$$Q = K'[(\mu - \mu_0)^2 + \sigma^2]. \quad (1)$$

Г. Тагуті запропонував розділяти змінні, що впливають на робочі характеристики продукції і процесу, на дві групи так, щоб в одній з них виявилися фактори, відповідальні за основний відгук (номінал), а в другій – відповідальні за розкид. Для виявлення цих груп Г. Тагуті вводить новий узагальнений відгук – "відношення сигнал / шум" [4].

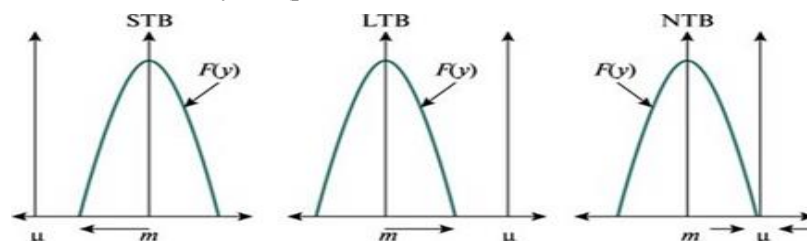
Завдання полягає в тому, щоб зменшити чутливість продукції і процесів до неконтрольованих факторів, або шумів.

Г. Тагуті стверджує, що якщо усунути відхилення характеристик продукції від їх середніх значень, то втрати якості скоротяться. Скорочення варіації досягається за допомогою регулювання середнього значення щодо цільового за допомогою поправочного коефіцієнта:

$$Q_n' = h = 10Lg[\mu^2/\sigma^2], \quad (2)$$

Вираз  $(\mu/\sigma)^2$  - показник відношення «сигнал/шум», де  $\mu$  - бажане цільове значення,  $\sigma^2$  - варіація, тобто шум. Показник відношення «сигнал/шум» залежить від характеристик якості, які необхідно оптимізувати в даному експерименті.

Основні типи цього показника наступні (рис. 1):



**Рис. 1. Типи показника відношення «сигнал/шум»**

$F(y)$  - розподіл даних відносно середнього значення ( $m$ ),

$\mu$  - цільове значення.

Чим менше, тим краще (smaller the better - STB). Цей тип відповідає небажаним характеристикам (дефектів), значення яких в ідеалі дорівнює нулю:

$n = -10Lg$ [середнє значення суми квадратів різниці виміряного і оптимального значень].

Чим більше, тим краще (larger the better -LTV). Цей тип відповідає бажаним характеристикам, чий значення повинні бути якомога більше:

$n = -10Lg$ [середнє значення суми квадратів зворотної величини вимірюваних даних].

Оптимально задане значення (nominal the better - NTB). Відповідає характеристикам, для яких найбільш переважно певне значення:

$n = -10 Lg$ [квадрат середнього / величина відхилення].

Тип STB (на противагу типу LTV) вибирається, коли необхідно, щоб значення даних були якомога менше граничного значення, а тип NTB - коли потрібно, щоб значення даних були якомога ближче до цільових. Даний тип найкращий, і для нього характеристики якості повинні визначатися відповідним чином.

Параметри, що впливають на характеристики якості, називаються факторами. Вони можуть бути трьох типів: сигнал, безпосередньо впливає на задане значення відгуку продукту  $\mu$ ; шум, який складно або дорого контролювати і який викликає варіацію  $\sigma$  відгуку; контрольовані чинники - вибір їх оптимальних значень дозволяє зменшити чутливість відгуку продукції до всіх факторів шуму (схема 1).

Для дослідження ризиків цифровізації додаткової професійної освіти А. В. Тебекін використав модель надійного планування згідно Г. Тагуті, визначену співвідношенням [5]:

$$\Sigma P = (P_{yn} + P_{\partial u}) \rightarrow \min.$$

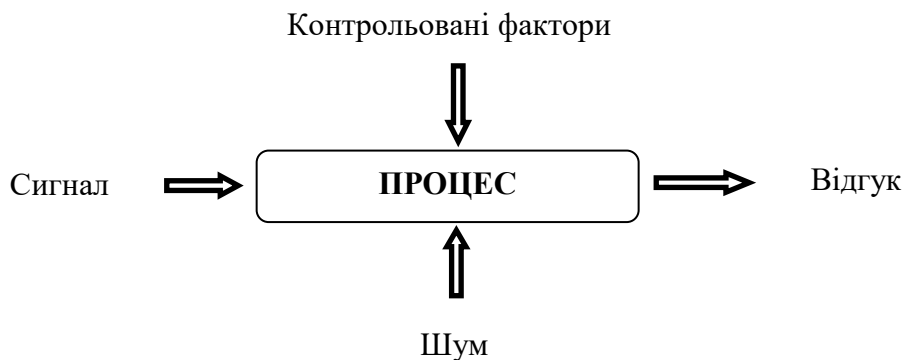


Схема 1. Блок-схема процесу

Якщо цю модель перенести на ризики, пов'язані із цифровою трансформацією економіки України, то, на нашу думку, ця модель буде адекватнішою, якщо до неї додати витрати, пов'язані із наперед не відомими випадковими процесами, що відбуваються як всередині, так і зовні нашого суспільства.

Тоді модель приймає вигляд:

$$\Sigma P = (P_{пв} + P_{нд}) + \varepsilon \rightarrow \min]$$

де  $[P_{пв}]$  – ризики прямих втрат, зумовлених реалізацією цифрової трансформації економіки України;

$[P_{нд}]$  – ризики недоотриманих доходів, зумовлених нехтуванням можливостей від впровадження цифрових технологій у всі сектори економіки України;

$\varepsilon$  – ризики витрат, котрі пов'язані з випадковими процесами як всередині, так і зовні країни;

$[\Sigma P]$  – сумарні витрати на ризики, зумовлені впровадженням цифрових технологій.

В контексті цифровізації економіки варто наголосити на окремих ризиках і бар'єрах, які завжди будуть перепоною на цьому шляху. Їх нехтування може призвести до фатальних наслідків [6].

По-перше, є ризик неприйняття «цифровізації моралі». Відомим є приклад безпілотного автомобіля (кого збивати: похилого віку чоловіка, який не порушив ПДР, або порушника правил вагітну жінку? Мова йде про делегування алгоритму права масового прийняття рішень. Якщо ми цю проблему не вирішимо, то безпілотні автомобілі взагалі не матимуть шансу на існування.

По-друге, ризик втрати цифрових даних, що пов'язано із національною безпекою і особистою інформацією громадянина. Наслідки можуть бути катастрофічними.

По-третє, якщо вірус «вшитий» на рівні «заліза», то ніяка антивірусна програма на допоможе. Для забезпечення цифрового суверенітету цифрова інфраструктура має бути вітчизняною.

Отже, у процесі цифрової трансформації економіки України слід вважати такими основні ризики:

1. Зниження можливостей державного контролю цифрової економіки.
2. Олігополізація на ринку інформації.
3. Відставання системи освіти і науки від потреб цифрової економіки.
4. Інформаційно-технічний вплив зарубіжних країн на інформаційну інфраструктуру економіки в політичних, економічних і військових цілях.
5. Розширення масштабів окремих держав тиску на економічні суб'єкти, маніпуляції попиту і пропозицією, біржовими котируваннями.
6. Формування глобального світового ринку товарів і послуг.
7. Скорочення можливостей захисту національних виробників.
8. Зниження конкурентоспроможності вітчизняних виробників.
9. Зростання масштабів комп'ютерної злочинності.
10. Ріст рівня безробіття, особливо структурного.
11. Скорочення робочих місць, стагнації і зростання нерівності в оплаті праці.
12. Цифрова нерівність, яка проявляється у поділу світу на центр і периферію.
13. Погіршення соціально-економічної нерівності.
14. Використання сучасних технологій аналізу великих даних з метою створення системи соціального рейтингу.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Набиева Ирада. Проблемы и перспективы развития цифровой экономики. URL: <file:///C:/Users/User/Downloads/SSRN-id3531750.pdf>.
2. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації : Розпорядження КМУ від 17 січня 2018 р. №67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-p>.
3. Перспективи розвитку цифрових технологій. URL: <https://mel.fm/blog/roman-povolotski/58206-perspektivy-razvitiya-tsifrovyykh-tekhnoygi>.
4. Методы Тагути: эволюция, концепция и межотраслевое применение URL: <https://ria-stk.ru/mmqa/detail.php?ID=102702>.
5. Тебекин А. В. Перспективы и риски цифровизации дополнительного профессионального образования. *Профессиональное образование в современном мире*. 2019. Т. 9, № 1. С. 2558–2566.
6. Сальников Владимир. Риски цифровизации: от этики до суверенитета. URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2020/08/16/836809-riski-tsifrovizatsii>.

**Лучик Василь Єфремович**, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економічної кібернетики, інформаційної та соціокультурної діяльності, Подільський спеціальний навчально-реабілітаційний соціально-економічний коледж, м. Кам'янець-Подільський, [luchik-vasil@ukr.net](mailto:luchik-vasil@ukr.net).

**Luchyk Vasyly**, Doctor of Economics, Professor, Acting Head of the Department of Economic Cybernetics, Information and Socio-Cultural Activities, Podilsk special educational and rehabilitation socio-economic college, [luchik-vasil@ukr.net](mailto:luchik-vasil@ukr.net).