



**ISSUE
№55**



**EUROPEAN OPEN
SCIENCE SPACE**

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

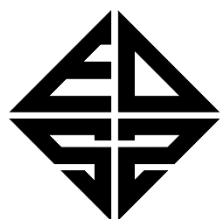


**2ND INTERNATIONAL
SCIENTIFIC
AND PRACTICAL
CONFERENCE**

**GLOBAL TRENDS
IN SCIENCE:
RESEARCH, INNOVATION
AND DEVELOPMENT**

**SEPTEMBER 29 – OCTOBER 1, 2025
VARNA, BULGARIA**





**EUROPEAN OPEN
SCIENCE SPACE**

**Proceedings of the 2nd International Scientific
and Practical Conference**

**"Global Trends in Science: Research,
Innovation and Development"**

September 29 – October 1, 2025

Varna, Bulgaria

Collection of Scientific Papers

Varna, 2025

UDC 01.1

Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference «Global Trends in Science: Research, Innovation and Development» (September 29 – October 1, 2025, Varna, Bulgaria). European Open Science Space, 2025. 166 p.

ISBN 979-8-89704-966-0 (series)

DOI 10.70286/EOSS-29.09.2025



The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences.



The conference is registered in the database of scientific and technical events of UkrISTEI to be held on the territory of Ukraine (Certificate №552 dated 16.06.2025).



The materials of the conference are publicly available under the terms of the CC BY-NC 4.0 International license.

The materials of the collection are presented in the author's edition and printed in the original language. The authors of the published materials bear full responsibility for the authenticity of the given facts, proper names, geographical names, quotations, economic and statistical data, industry terminology, and other information.

ISBN 979-8-89704-966-0 (series)

CONTENT

Section: Architecture and Construction

Бабич В., Бабіч Є., Поляновська О., Ковальчук Ю.

РОЗРАХУНОК ЗАЛІЗОБЕТОННИХ П-ПОДІБНИХ РАМ ЗА
ПРУЖНОЮ СТАДІЄЮ РОБОТИ ТА СТАДІЄЮ З УРАХУВАННЯМ
ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ЗУСИЛЬ..... 9

Section: Art History and Literature

Гнатюк Ю.

ФІЛОСОФСЬКІ МОТИВИ ТА ЕКЗИСТЕНЦІЙНИЙ ПОШУК У
МАЛІЙ ПРОЗІ АНТОНА МОРГОВСЬКОГО..... 18

Section: Economy

Панькова О., Касперович О., Красуліна Я.

ПРО ЦИФРОВУ КОМПЕТЕНТНІСТЬ РОБОЧОЇ СИЛИ НА
ЗАСАДАХ ІНДУСТРІЇ 4.0 ЯК ПІДГРУНТЯ
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОМИСЛОВОСТІ..... 22

Абрамова М.В.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНИХ ЧИННИКІВ, ЩО
МАЮТЬ ВПЛИВ НА ОБСЯГИ МІЖНАРОДНОГО
СПІВРОБІТНИЦТВА..... 27

Глушко А., Шевченко К.

СТАТИСТИЧНІ ПІДХОДИ ДО АНАЛІЗУ ТА ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ
ДОХОДІВ ДЕРЖАВНОГО БЮДЖЕТУ УКРАЇНИ..... 30

Пісковець О., Максютя О.

ДО ПИТАННЯ ТУРИЗМУ ЯК ПРІОРИТЕТНОЇ ГАЛУЗІ
ЕКОНОМІКИ..... 35

Микитенко В.

КОНЦЕПТ РЕЗИСТЕНТНОСТІ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ
АДАПТИВНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ ПРОСТОРОВИХ СИСТЕМ В
УМОВАХ ПОЛІКРИЗИ..... 39

Section: Finance and Banking

Глушко А., Токар О.

ДОСВІД ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ЩОДО ПОБУДОВИ
ЕФЕКТИВНОЇ ПОДАТКОВОЇ СИСТЕМИ В УКРАЇНІ..... 45

Гаврилко Т., Тарасенко Т.

ВТОРИННИЙ РИНОК ПРОБЛЕМНИХ БОРГІВ В УКРАЇНІ..... 49

Section: Food Technologies

Любченко В.

АУТЕНТИФІКАЦІЙНІ ПІЛОТНІ МОДЕЛІ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ХМЕЛЮ.. 52

Section: Geography, Geology and Geodesy

Нагорна С., Чечель В.

ПРОБЛЕМАТИКА РЕАЛІЗАЦІЇ РЕФОРМИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ В
УКРАЇНІ..... 57

Section: Information Technology, Cyber Security and Computer Engineering

Ni O., Piskarev O., Ni Ya.

RESPONSIVE WEB DESIGN IMPLEMENTATION FRAMEWORK
FOR EDUCATIONAL SYSTEMS..... 60

Chornenka S., Makalish B., Gorban Yu., Manzhai O.V.

USING BLOCKCHAIN TO COUNTER FAKE NEWS AND
MANIPULATIONS IN SOCIAL MEDIA..... 63

Маринкевич О., Мойко О., Стецук Р.

РОЛЬ СЕМАНТИЧНИХ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ (ONTOLOGIES, RDF) У
СТВОРЕННІ ЄДИНОГО ПРОСТОРУ ВІДКРИТОЇ НАУКИ
(EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE)..... 65

Носенко Т.

АЛГОРИТМ СЕМАНТИЧНОЇ ВЕРИФІКАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ
КІБЕРБЕЗПЕКИ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ НА БПЛА..... 67

Lashko O., Chornenka S., Borysova K., Svitlychnyi V.

CHATBOTS FOR BUSINESS PROCESS AUTOMATION..... 70

***Воропаєв Д.В., Сітало М.А., Єнік М.Р., Чорненко К.А.,
 Онищенко Ю.М.***

КЛЮЧІ ДО ЛЮДСЬКОЇ ВРАЗЛИВОСТІ: РОЗКРИТТЯ
 МЕХАНІЗМІВ МАНІПУЛЯЦІЇ В ЦИФРОВУ ЕПОХУ..... 73

Liashenko A.S., Borysova K.Ye., Marynkevych O.M., Svitlychny V.A.
 SECURITY CHALLENGES OF THE INTERNET OF THINGS (IoT) IN
 THE UKRAINIAN CONTEXT..... 76

Бабій О.О.
 ЛОГ-ОРІЄНТОВАНЕ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ ПІД ЧАС
 ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗА
 ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ..... 78

Hlazok O., Marshalok D.
 INTELLIGENT AERIAL PHOTOGRAPHY SOFTWARE..... 80

Section: Jurisprudence

Москаленко Я.С., Шинкаренко І.О.
 ВЗАЄМОДІЯ ПРАЦІВНИКІВ ПОЛІЦІЇ З ВНУТРІШНЬО
 ПЕРЕСЕЛЕНИМИ ОСОБАМИ..... 84

Москаленко Я.С., Чорна А.Г.
 КРИМІНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПРОТИДІЯ
 АГРЕСИВНО-НАСИЛЬНИЦЬКІЙ ЗЛОЧИННОСТІ..... 86

Москаленко Я.С., Бодирєв Д.
 ОСОБЛИВОСТІ ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ ПРАЦІВНИКІВ
 ПОЛІЦІЇ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ..... 89

Section: Management, Public Administration and Administration

Литвинюк Є.І.
 НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ
 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОГО КОНТРОЛЮ В УКРАЇНІ..... 92

Болгар Т.
 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРАНСПАРЕНТНОСТІ ESG-АКТИВНОСТІ
 ПІДПРИЄМСТВ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ESG-
 РЕЙТИНГУВАННЯ..... 94

Русавська В., Котвицький Т.

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ У ВОЄННИЙ ТА ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОДИ.....	97
---	----

Section: Marketing and Advertising

Щербаков А.О.

СИЛА НОСТАЛЬГІЇ ТА ІННОВАЦІЙ: МАРКЕТИНГОВІ ПІДХОДИ GSC GAME WORLD У ПРОСУВАННІ S.T.A.L.K.E.R. 2.....	100
--	-----

Section: Medicine

Шевченко О.С., Трач В.В.

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДИТЯЧОГО ТУБЕРКУЛЬОЗУ В УКРАЇНІ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ.....	103
---	-----

Гаврилов А.В., Куліш А.Ю., Щербак В.С.

АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ У ДИТЯЧИХ ІНФЕКЦІЯХ. ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ТА ПРОБЛЕМА РОЗПОВСЮДЖЕНОСТІ САМОЛІКУВАННЯ. ПОШУКИ ВИРІШЕННЯ ПИТАННЯ.....	105
---	-----

Section: Military affairs and national security

Мельник А., Марковецький В.

ІНТЕРАКТИВНІ МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ.....	108
--	-----

Section: Pedagogy, Philology and Linguistics

Мошинська А.О.

РОЗВИТОК УМІНЬ АНГЛОМОВНОГО ДІАЛОГІЧНОГО МОВЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЗАСОБАМИ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	112
--	-----

Буткевич В.

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА УРОКАХ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА.....	113
---	-----

Коленко А.

ВИМОГИ ДО ВИКЛАДАЧА ТЕАТРАЛЬНОГО МИСТЕЦТВА В
ПОЧАТКОВІЙ МИСТЕЦЬКІЙ ОСВІТІ..... 115

Іокова Д.І., Петухова Л.Є.

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ З ІІІ У
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ В
ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ ХЕРСОНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ 120

Vitkovskiy O., Muryniuk T., Kuzyk I.

RESILIENCE AND INNOVATION IN DENTAL EDUCATION
DURING MARTIAL LAW IN UKRAINE..... 125

Section: Philosophy

Кліваденко Н.І., Возний Д.

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ТА СОЦІАЛЬНІ КОНФЛІКТИ
МАСШТАБНИХ ІНЖЕНЕРНИХ ПРОЕКТІВ..... 129

Section: Physical and mathematical sciences

Турчин Є.В., Коваленко М.О.

ОДНА ЗАДАЧА КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ГЕОДАНИХ..... 133

Іщенко Л.

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ШТУЧНОГО
ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІН ФІЗИКО-
МАТЕМАТИЧНОЇ ГАЛУЗІ..... 135

Section: Psychology

Маєр Ю., Тарадуда А., Тарадуда С.

ПРОКРАСТИНАЦІЯ ЯК ПСИХОЛОГІЧНИЙ ФЕНОМЕН:
ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРАКТИЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ..... 140

Section: Technical Sciences

Khvostivska L., Herasymchuk Yu., Zemledukh V., Vorobets I.

METHOD FOR AUTOMATED DETECTION OF LOAD LEVELS IN
COMPUTER NETWORKS..... 145

Нежурін В.І., Майстренко Д.Н., Салюк О.Д., Куваєв В.Ю. МОДЕРНІЗАЦІЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНІЗМУ РОТОРНОГО ВАГОНОПЕРЕКИДАЧА З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ.....	149
Дан Л., Бурова Д. ЗАКОН ВИТІСНЕННЯ ІЗ ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ В УМОВАХ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	153
Орєшков В.І., Балашов В.О., Гинда В.В., Дярик О.Д. ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ «ВЕКТОРИНГ» ПРИ РОБОТІ ТЕХНОЛОГІЇ G.FAST ПО КАБЕЛЯХ ТПП І UTP CAT.5E.....	156
Скрипнікова О.О., Гедзь О.В., Оцун Б. М. ЕЛЕМЕНТИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ВІДМОВСТІЙКОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИМ ОБЛАДНАННЯМ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ.....	160

Section: Architecture and Construction

РОЗРАХУНОК ЗАЛІЗОБЕТОННИХ П-ПОДІБНИХ РАМ ЗА ПРУЖНОЮ СТАДІЄЮ РОБОТИ ТА СТАДІЄЮ З УРАХУВАННЯМ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ЗУСИЛЬ

Бабич Володимир

к.т.н., доцент

ORCID ID: 0000-0003-2811-2423

Бабич Євген

к.т.н., доцент

Поляновська Олена

к.т.н., доцент

Ковальчук Юрій

аспірант

ORCID ID 0000 0002 7199 1978

Національний університет водного
господарства та природокористування, Україна

Анотація. Наведені результати теоретичних несучої здатності залізобетонних П-подібних рам, розрахованих двома способами: рам як пружних систем та рам, в яких виконано перерозподіл зусиль. Результати досліджень підтвердили позитивні характеристики рам, які запроектовані з урахуванням перерозподілу зусиль, до яких можна віднести вирівнювання напружено-деформованого стану перерізів елементів рам, зменшення номенклатури робочої арматури, покращення технологічних процесів, економія робочої арматури.

Ключові слова:

Залізобетонні рами, розрахунок, перерозподіл зусиль, несуча здатність

Вступ. Зведення нових, реконструкція і відновлення будівель і споруд вимагає суттєвого розширення об'єму використання залізобетонних конструкцій, серед яких і П-подібні залізобетонні рами, які відносяться до статично невизначених конструкцій. Визначення зусиль в елементах таких рам, що виникають від дії зовнішніх навантажень, виконують за методикою будівельної механіки, в якій рамна система розглядається як абсолютно пружна система.

В дійсності бетон і залізобетон не є пружними матеріалами. В залізобетонних конструкціях у міру збільшення навантаження відбувається низка суттєвих змін, пов'язаних з розвитком пластичних деформацій в бетоні і арматурі, виникненням і розвитком тріщин, порушенням зчеплення арматури з бетоном тощо. Внаслідок цього фактичний напружено-деформований стан перерізів статично невизначених залізобетонних конструкцій як в умовах

експлуатації, так і на межі несучої здатності може суттєво відрізнятись від стану, який визначається розрахунком пружної системи. Треба зазначити, що наразі розрахунки напружено-деформованого стану перерізів конструкцій виконується з використанням сучасної деформаційної методики.

Непружні деформації й утворення тріщин спричиняють перерозподіл зусиль, який обумовлює значний вплив на несучу здатність конструкцій, а також на їх жорсткість і тріщиностійкість. В зв'язку з цим нормативні документи рекомендують статичний розрахунок статично невизначених залізобетонні конструкції виконувати з урахуванням перерозподілу зусиль.

Мета та задачі досліджень. Можливий перерозподіл зусиль в статично невизначених залізобетонних рамах привернув увагу вчених ще в середині минулого століття [1, 2]. Але цьому питанню не надавалося належної уваги, оскільки в той час розрахунок перерізів залізобетонних конструкцій виконувався практично як в пружних системах. З поглибленням вивчення несучої здатності залізобетонних елементів з урахуванням пластичних властивостей матеріалів дослідження перерозподілу зусиль в статично невизначених залізобетонних конструкціях стало досить актуальним.

В нашій країні перші результати експериментальних досліджень залізобетонних рам виконані наведені в [3]. Основною метою в роботі ставилося питання вивчення характеру роботи рам при різних режимах навантаження. Можливий перерозподіл зусиль в елементах рами не аналізувався.

В роботі [4] наведені результати експериментальних досліджень П-подібних двохшарнірних рам та замкнутих залізобетонних рам. З'єднання у вузлах виконувалися жорсткими, а у двохшарнірних рам опори влаштовувалися шарнірними.

Автори [4] встановили вплив повторних навантажень на несучу здатність, тріщиностійкість та жорсткість двохшарнірних П-подібних та замкнутих рам, на підставі чого удосконалили методику їх розрахунку за граничними станами двох груп. В роботі також відмічається, що перерозподіл зусиль в елементах рам може відбуватися завдяки утворенню пластичних шарнірів внаслідок пластичного деформування бетону стиснутої зони та поздовжньої арматури. Детальний аналіз особливостей перерозподілу зусиль в дослідних рамах не проводився.

В роботі [5] автори в деякій мірі аналізують вплив перерозподілу зусиль на тріщиностійкість та жорсткість рам і роблять узагальнені висновки з цього питання, які потребують подальшої конкретизації.

Спираючись на наведене, в статті ставиться за мету: більш досконало дослідити в процесі навантаження зміну напружено-деформованого стану П-подібних залізобетонних рам, армування яких виконано з розрахунку їх як пружних систем та як систем, в яких ураховується можливий перерозподіл зусиль; за отриманими результатами досліджень встановити переваги і доцільність розрахунку рам з урахуванням перерозподілу зусиль. Вирішення цього питання на першому етапі можна досягти теоретичним шляхом розрахунку

конкретної залізобетонної рами як пружної системи та як системи, в якій враховується можливість перерозподілу зусиль. Розрахунки несучої здатності перерізів рами, виконуємо на основі сучасної деформаційної методики відповідно до [6].

Конструктивні характеристики дослідної рами та її статичний розрахунок. Розглядається двохшарнірна П-подібна залізобетонна рама, в якій ригель жорстко з'єднаний у вузлі зі стойками, а стойки шарнірно обпираються на фундамент. Рама має проліт по осям стояків $L = 12,0$ м, висоту в осях – $H = 4,0$ м. Поперечний переріз ригеля прийнятий $h_p \times b_p = 100 \times 40$ см, а стояків $h_c \times b_c = 60 \times 40$ см. Для виготовлення рами використовується бетон класу C25/30 та робоча арматура класу A500С.

Прийнято, що рама знаходиться під дією вертикальних зосереджених розрахункових сил, дві з яких ($P_{d1} = 280$ кН) прикладені в прольоті рами на відстані від опор, яка дорівнює $l = 4,0$ м, та силами, які діють по осі стояків ($P_{d2} = 140$ кН (рис. 1).

Статичний розрахунок рами як пружної системи виконано за допомогою ПК «Ліра». За розрахунком значення розрахункових згинальних моментів в перерізах ригеля «С» і «Д» виявилися рівними $M_{Ed,e,C} = M_{Ed,e,D} = 701$ кН×м. В опорних (вузлових) перерізах «В» і «Е» відповідно $M_{Ed,e,B} = M_{Ed,e,E} = 419$ кН×м (рис. 1,а) . Відносно середнього значення моментів різниця між прольотними і вузловими моментами складає 50,4 %.

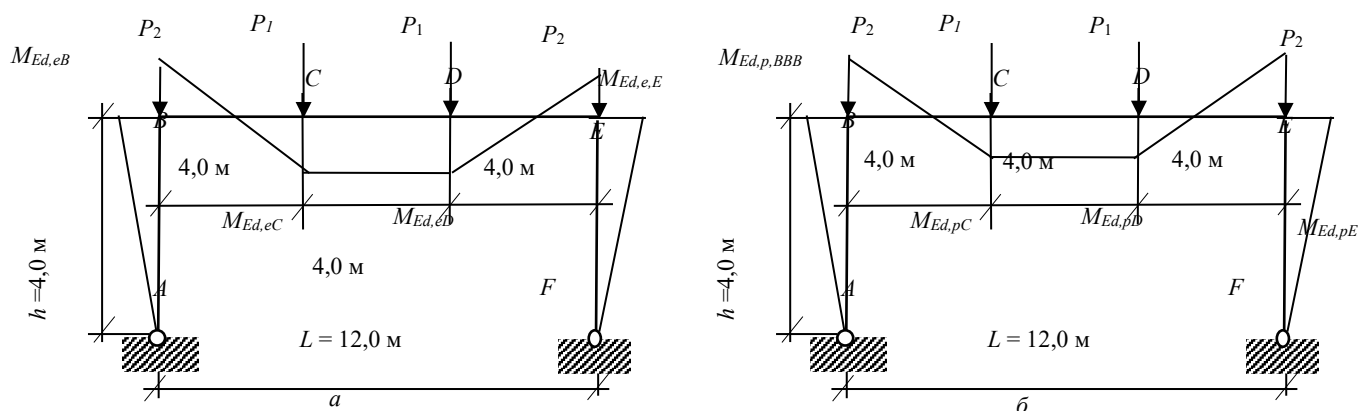


Рис. 1. Розрахункова схема рами та епюри згинальних моментів від дії зовнішнього розрахункового навантаження: а – за розрахунком рами за пружної системи, б – за розрахунком рами з урахуванням перерозподілу зусиль.

В роботі [7] наведена методика статичного розрахунку П-подібних залізобетонних рам з урахуванням перерозподілу зусиль, яка полягає в тому, що по довжині ригеля додається прямокутна додаткова епюра моментів з таким значенням, щоб в прольоті і у вузлах згинальні моменти були однакові. В даному випадку значення додаткового моменту прийнято рівним $\Delta M = -141$ кН×м (момент спричиняє розтяг верхньої зони ригеля). Внаслідок використання додаткової епюри моментів їх значення в характерних перерізах рами виявилися рівними: в прольоті ригеля $M_{Ed,p,C} = M_{Ed,p,D} = 560$ кН×м; у

вузловому перерізі $M_{Ed,p,B} = M_{Ed,p,E} = 560 \text{ кН} \times \text{м}$ (рис. 1,б). В позначеннях моментів літера «р» означає, що моменти визначені з урахуванням пластичних деформацій в матеріалах, а «е» - з розрахунку як пружної системи.

Такий перерозподіл моментів в ригелі викликає збільшення значення згинального моменту у верхньому перерізі стояків (колон).

Визначення розрахункової несучої здатності перерізів рами. Необхідна робоча арматура в розтягнутих зонах в перерізах ригеля визначена як для згинальних елементів за деформаційною методикою, в якій епюра напружень в стиснутій зоні перерізу має криволінійний характер, що відповідає дійсному напружено-деформованому стані елемента (рис. 2).

Прийнятий для виготовлення рами бетон класу C25/30 відповідно до [6] має такі механічні характеристики: розрахункова призмочна міцність $f_{cd} = 17 \text{ МПа}$; характеристична міцність на осьовий розтяг $f_{ctk} = 1,8 \text{ МПа}$; розрахункове значення граничних деформацій стиску $\varepsilon_{cl,cd} = 169 \times 10^{-5}$; характеристичне значення модуля пружно-пластичності $E_{ck} = 29000 \text{ МПа}$. Як поздовжня робоча прийнята арматура класу A500C з такими механічними характеристиками: $f_{yk} = 500 \text{ МПа}$; $E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ МПа}$; граничні деформації арматури $\varepsilon_{s0} = f_{yk}/E_s = 500/2,1 \times 10^5 = 0,00238$.

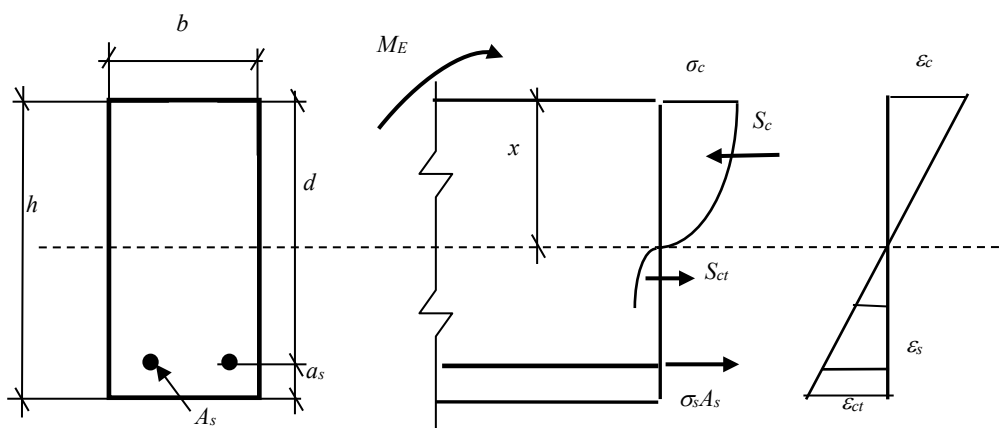


Рис. 2. Загальна схема напружено-деформованого стану перерізу елемента в процесі навантаження (вказані позначення для конкретних перерізів уточнюються шляхом введення індексів)

Для розрахунків необхідної площі перерізу робочої арматури та визначення несучої здатності характерних перерізів використана нелінійна деформаційна методика, сутність якої полягає в тому, що враховується приріст не зусиль, а деформацій у перерізі [6]. Відповідно до [6; 8] діаграма механічного стану бетону при стисканні прийнята у вигляді поліному п'ятого степеня.

Враховуючи [9], наведена удосконалена методика визначення напружено-деформованого стану згинальних залізобетонних елементів та їх несучої здатності, а також визначення площі робочої арматури. Система рівнянь рівноваги запропонована у такому вигляді:

$$\beta f_{cd} b x^2 + \sigma_s A_s (d - x) - M_E = 0, \quad (1)$$

$$\omega f_{cd} b x = \sigma_s A_s, \quad (2)$$

де ω і β – коефіцієнти, які враховують нелінійну діаграму деформування бетону, залежать від класу бетону і рівня навантаження, приймаються по таблицям або обчислюються по формулам [8];

x – висота стиснутої зони бетону (рис. 2), яка визначається методом поступових наближень для будь якого рівня навантаження елемента [8, 9].

Прирівнюючи в рівнянні (1) значення моменту M_E до значення моментів від зовнішнього навантаження $M_{Ed,e}$ для кожного перерізу ригеля, методом послідовних наближень [8] визначена необхідна площа поперечного перерізу розтягнутої арматури, яка склала: при розрахунку рами як пружної системи в прольоті рами - $A_{se,C} = 18,12 \text{ см}^2$; у вузлі рами - $A_{se,B} = 10,51 \text{ см}^2$; при розрахунку рами з урахуванням перерозподілу зусиль в названих вище перерізах $A_{sp} = 14,22 \text{ см}^2$.

За сортаментом арматурних стержнів відповідно до значень отриманих площ прийнята така арматура: в рамі, розрахованій як пружна система, в прольоті - 3Ø28A500C ($A_{se,C} = 18,47 \text{ см}^2$); у вузловому перерізі - 3Ø22A500C ($A_{se,B} = 11,4 \text{ см}^2$); в перерізах рами, розрахованої з урахуванням перерозподілу зусиль, - 3Ø25A500C ($A_{sp} = 14,73 \text{ см}^2$).

За прийнятою фактичною площею арматури в перерізах їхню розрахункову несучу здатність можна визначити за максимальним критерієм, для чого необхідно розрахувати діаграму «момент-кривизна» [6]. Використовуючи рівняння (1) і (2) та метод послідовних наближень [8, 9], виконані розрахунки основних параметрів напружено-деформованого стану нормальних перерізів в прольоті та вузлі ригеля рам, розрахованих як пружних систем, так і з урахуванням перерозподілу зусиль (табл. 1).

Виходячи зі статичного розрахунку рами стояки є стиснуто зігнутими елементами, які необхідно розраховувати як позацентрово стиснутими. Внаслідок перерозподілу зусиль в стояках у вузловому перерізі змінилося значення згинального моменту з $M_{Ed,e} = 410 \text{ кН} \times \text{м}$ до $M_{Ed,p} = 560 \text{ кН} \times \text{м}$. Поздовжня стискаюча сила не змінилася і складає $N_{Ed} = 420 \text{ кН}$. В розрахунках спільна дія згинального моменту і поздовжньої стискаючої сили представляється як поздовжня сила, що діє з умовним ексцентриситетом відносно центра ваги поперечного перерізу стояків $e_0 = M_{Ed} / N_{Ed}$.

Таблиця 1 - Напружено-деформований стан поперечного перерізу ригеля рами, розрахованої з урахуванням перерозподілу зусиль

$\eta = \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{cl,cd}}$	$\varepsilon_c \times 10^5$	$\varepsilon_s \times 10^5$	$x, \text{ м}$	$M_{Sd}, \text{ кН} \times \text{м}$	$\chi \times 10^5 / \text{м}$
0,1	16,9	57,8	0,215	158,1	78,60
0,2	33,8	112,2	0,220	304,9	153,63
0,3	50,7	163,4	0,225	441,7	225,33
0,4	67,6	216,5	0,235	580,5	299,00
0,5	84,5	216,5	0,205	588,5	316,78
0,6	101,4	216,5	0,180	592,7	334,58
0,7	118,3	216,5	0,165	595,9	352,37
0,8	135,2	216,5	0,152	597,6	370,15

Продовження табл. 1

$\eta = \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{cl,cd}}$	$\varepsilon_c \times 10^5$	$\varepsilon_s \times 10^5$	$x, \text{ м}$	$M_{sd}, \text{ кН} \times \text{м}$	$\chi \times 10^5 / \text{м}$
0,9	152,1	216,5	0,145	599/3	387,95
1,0	169,0	216,5	0,140	600,6	405,73
1,1	185,9	216,5	0,135	601,2	423,52
1,2	202,8	216,5	0,130	601,3	441,32
1,3	219,7	216,5	0,128	601,6	459,11
1,4	236,6	216,5	0,125	601,5	476,89
1,5	253,5	216,5	0,125	601,4	494,68

ε_c і ε_s – відповідно відносна деформація крайньої фібри стиснутого бетону та розтягнутої арматури; x – висота стиснутої зони бетону; χ – кривизна зігнутої осі ригеля; M_{sd} , - згинальний момент в перерізі, який відповідає деформації бетону ε_c

Аналіз геометричних характеристик поперечного перерізу стояків і величини ексцентриситетів засвідчують, що при розрахунку їх за несучою здатністю можна використати другу форму напружено-деформованого стану з застосуванням спрощеної діаграми механічного стану бетону [6; 8]. За таких припущень можна приймати рівномірний характер розподілу стискальних напружень в бетоні, але висота стиснутої зони бетону в розрахунки вводиться з коефіцієнтом 0,8. Визначення площі стиснутої і розтягнутої арматури виконується способом поступових наближень, оскільки невідомих більше ніж рівнянь рівноваги [8; 10].

В стиснуто-зігнутих елементах, в яких частина поперечного перерізу стиснута, а частина розтягнута, економне армування можна досягти тоді, коли максимально використовується в роботі стиснута зона бетону. В цьому випадку необхідно приймати максимально можливу висоту стиснутої зони бетону x , наприклад $x = 0,5d$ (d – робоча висота перерізу, для поперечного перерізу стояків, що розглядаються, з урахуванням дворядного розташування арматури в розтягнутій зоні $d = 54$ см). Зважаючи на це та виходячи з рівняння рівноваги перерізу за згинальними моментами відносно центра ваги розтягнутої арматури, площу поперечного перерізу стиснутої арматури можна знайти за формулою

$$A'_s = \frac{N_{Ed}e - 0,4f_{cd}bd^2}{f_{yd}z} = \frac{420000 \times 1240 - 0,4 \times 17 \times 400 \times 540^2}{435 \times 510} < 0.$$

В формулі крім зазначених вище використані такі значення: $e = 1240$ мм – ексцентриситет прикладання зовнішнього стискаючого навантаження відносно центра ваги розтягнутої арматури; $b = 400$ мм – ширина поперечного перерізу стояка; $z = 510$ мм – віддаль між центрами ваги розтягнутої і стиснутої арматури.

Оскільки за розрахунком арматура в стиснутій зоні не вимагається, її площа за конструктивними вимогами повинна бути не меншою $A'_s = 0,002 bd = 0,002 \times 400 \times 540 = 432 \text{ мм}^2 = 4,32 \text{ см}^2$. За сортаментом приймається 3Ø14A500C ($A'_s = 4,62 \text{ см}^2$).

Площу розтягнутої арматури можна визначити із умови рівноваги перерізу за проекціями поздовжніх сил на вісь елемента за формулою

$$A_s = \frac{0,4 f_{cd} b d - N_{Ed}}{f_{yd}} + A'_s = \frac{0,4 \times 17 \times 400 \times 540 - 420000}{435} + 462 =$$

$$= 2411 + 462 = 2873 \text{ мм}^2 = 28,73 \text{ см}^2.$$

За сортаментом приймається 6Ø25Ф500С ($A_s = 29,45 \text{ см}^2$).

В рамі, розрахованій з урахуванням перерозподілу зусиль, порівняно з рамою, розрахованою за пружною стадією, дещо збільшується момент у верхньому перерізі стояків, але площу арматури можна розраховувати за цими ж формулами. В результаті розрахунків виявилось, що в стиснутій зоні стояків арматура також повинна встановлюватися конструктивно, а тому прийнята арматура в розтягнутій зоні забезпечує необхідну несучу здатність стояків і в цих рамах. Схема армування елементів рами поздовжньою арматурою наведена на рис. 3.

Відповідно до [10] вичерпання несучої здатності перерізів згинальних елементів можна визначити за допомогою екстремального критерія, який характеризується досягненням максимуму на діаграмі «момент – кривизна». 3



цією метою для перерізів ригеля «1 -1» і «2 - 2» (див. рис. 3) визначені параметри діаграми «момент – кривизна» за деформаційною моделлю, використовуючи спосіб поступових наближень [8; 9]. За основні параметри в розрахунках прийняті згинальні моменти M_{Sd} , які може сприйняти переріз за розрахункових значень механічних характеристик матеріалів та відповідні їм значення кривизни зігнутої осі елемента κ (табл. 2).

При армуванні ригеля за розрахунком рами як пружної системи несуча здатність перерізу «1-1» склала $M_{Sd,e} = 472,1 \text{ кН} \times \text{м}$ при значенні $\eta = 1,3$, а перерізу

«2–2» відповідно $M_{sd,e} = 743,7$ кН×м при значенні $\eta = 1,4$ (табл. 2).

В рамі, в якій армування запроєктовано з урахуванням перерозподілу зусиль, несуча здатність перерізів однакова, але у вузловій частині розтягнута верхня зона, а в середній частині – нижня. В цій рамі перерізи можуть сприйняти навантаження $M_{sd,e} = 601,6$ кН×м при $\eta = 1,3$. Несуча здатність всіх перерізів забезпечена, оскільки в кожному перерізі згинальні моменти від зовнішнього навантаження виявилися меншими.

Максимальних значень моменти внутрішніх зусиль досягали при практично однаковій деформації крайнього стиснутого волокна, які знаходилися в межах $(1,3 \dots 1,4) \varepsilon_{cl,cd}$, та практично однаковій кривизні зігнутої осі (табл. 2).

Розрахунки витрат робочої поздовжньої арматури класу А500С показали що врахування перерозподілу зусиль дозволило досягти її економії 12,5 %. Крім цього зменшилася номенклатура арматурних виробів та спростилися технологія виготовлення арматурних каркасів.

Таблиця 2 - Зміна несучої здатності M_{sd} та кривизни κ поперечних перерізів ригеля рам залежно від величини деформацій крайнього стиснутого волокна бетону

$\eta = \varepsilon_c / \varepsilon_{cl,cd}$	Спосіб розрахунку рам							
	За умови пружної роботи рами				З урахуванням перерозподілу зусиль			
	Переріз ригеля «1 – 1»		Переріз ригеля «2 – 2»		Переріз ригеля «1 – 1»		Переріз ригеля «2 – 2»	
	$M_{sd,e}$	$\kappa_e \times 10^5$	$M_{sd,e}$	$\kappa_e \times 10^5$	$M_{sd,p}$	$\kappa_p \times 10^5$	$M_{sd,p}$	$\kappa_p \times 10^5$
0,1	143,9	88,9	174,5	79,9	158,1	78,6	158,1	78,6
0,2	277,3	173,3	336,9	140,8	304,9	153,6	304,9	153,6
0,3	452,2	281,2	478,5	202,8	441,7	225,3	441,7	225,3
0,4	459,8	299,0	616,5	265,0	580,5	299,0	580,5	299,0
0,5	464,4	316,8	721,6	316,7	588,5	316,7	588,5	316,7
0,6	466,7	334,5	729,2	334,5	592,7	334,5	592,7	334,5
0,7	468,9	352,3	735,2	352,3	595,9	352,3	595,9	352,3
0,8	469,9	370,1	738,1	370,1	597,6	370,1	597,6	370,1
0,9	471,0	387,9	739,4	387,9	599,3	387,9	599,3	387,9
1,0	471,4	405,7	741,1	405,7	600,6	405,7	600,6	405,7
1,1	471,8	423,5	742,9	423,5	601,2	423,5	601,2	423,5
1,2	471,8	441,3	743,2	441,1	601,3	441,3	601,3	441,3
1,3	472,1	459,1	743,3	459,1	601,6	459,1	601,6	459,1
1,4	472,0	476,9	743,7	476,9	601,5	476,8	601,5	476,8
1,5	471,8	494,6	743,5	494,6	601,4	494,6	601,4	494,6
Примітка. 1. Розташування перерізів ригеля наведені на рис.3.								
2. Розміри згинальних моментів M_{sd} наведені в кН×м.								

Висновки. 1. При проектуванні П-подібних залізобетонних рам урахування можливого перерозподілу зусиль дає можливість створити в поперечних перерізах більш однорідний напружено-деформований стан.

2. Урахування перерозподілу зусиль дає можливість спрощення армування рам, зменшенню номенклатури арматурних виробів, спростити технологію виготовлення та досягти економії витрат робочої арматури 10 % і більше.

3. Для остаточної позитивної оцінки розрахунку залізобетонних П-подібних рам необхідно виконати їх експериментальні дослідження паралельно з ідентичними рамами, розрахованих як пружних систем.

Список використаних джерел

1. Glanville W. N., Tomas F. J. The redistribution of moments in reinforced concrete beams and frames. Institution of Civil Engineers. London. 1936.
2. Тихий М., Ракосник Й. Расчет железобетонных рамных конструкций в пластической стадии. Перераспределение усилий. М., Стройиздат. 1976. 198 с. (Переклад з чеського)
3. Барашиков А. Я., Мурашко Л. А., Реминец Г. М. Исследование деформативности железобетонных рам. «Будівельник». Киев. 1974. 87 с.
4. Бабич Є. М., Філіпчук С. В., Ільчук Н. І. Робота і розрахунок залізобетонних рам при дії повторних навантажень. НУВГП. Рівне. 2012. 176 с.
5. Бабич Є. М., Ковальчук Ю. Т. Вплив перерозподілу зусиль в залізобетонних рамах на тріщиностійкість і жорсткість ригеля. / Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: збірник наукових праць. Рівне. «Волинські обереги». 2022. Випуск 42. С. 86 – 98.
6. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. ДБН В.2.6-98:2009. Київ. Мінрегіонбуд України. 2011. С.71.
7. Ковальчук Ю. Т. Особливості розрахунку П-подібних залізобетонних рам з урахуванням перерозподілу зусиль / Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: збірник наукових праць. Рівне. «Волинські обереги». 2022. Випуск 41. С. 144 – 152.
8. Бамбура А. М., Сазонова І. Р., Дорогова О. В., Войцеховський О. В. Проектування залізобетонних конструкцій. Посібник. «Майстер книг». Київ. 2018. 240 с.
9. Бабич Є. М., Бабич В. Є. Розрахунок і конструювання залізобетонних балок. Навчальний посібник. Рівне. НУВГП. 2017. 191 с.
10. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Київ. Мінрегіонбуд України. 2011. С. 118.

Section: Art History and Literature

ФІЛОСОФСЬКІ МОТИВИ ТА ЕКЗИСТЕНЦІЙНИЙ ПОШУК У МАЛІЙ ПРОЗІ АНТОНА МОРГОВСЬКОГО

Гнатюк Юлія

магістр

Кафедра української літератури
Карпатський національний університет
імені Василя Стефаника, Україна

Екзистенціалізм як філософська течія сформувався у ХХ столітті та справив значний вплив на світову літературу. Для нього характерні мотиви кризи самосвідомості, межових ситуацій, свободи та відповідальності. Філософія про існування напрочуд стрімко розвивалася в творчості багатьох відомих письменників, які зверталися до основних положень вчення. Крізь екзистенційні мотиви у художній літературі підіймалося одвічне питання сенсу буття людини. Прихильники цього напрямку прагнули збагнути причини трагічної приреченості земного життя. Основні ідеї екзистенціалізму зосереджені навколо категорій абсурду, свободи, відповідальності та індивідуального вибору. Філософи-екзистенціалісти, зокрема Жан-Поль Сартр, Альбер Камю та Мартін Гайдеггер, прагнули осмислити людське існування в умовах його фундаментальної невизначеності та відсутності наперед заданого сенсу.

Джим Голт у праці “Чому існує світ? Екзистенційний детектив” підкреслює вплив похмурих шопенгауерівських мотивів на літературу, особливо в паризькому інтелектуальному середовищі. Він відзначає, що такі письменники, як Еміль Чоран, Семюел Бекет та Жан-Поль Сартр, у своїх творах зосереджувалися на темах екзистенційної порожнечі, абсурдності буття та людського відчуження. Для Чорана характерним є нігілістичний світогляд: усвідомлення порожнечі, яке звільняє від потреби у спасінні, але водночас прирікає людину на довічне нещастя. Бекет у своїй прозі акцентує на космічній байдужості до людського життя, наголошуючи на його незначущості перед безмежністю Всесвіту. Сартр же у романі “Нудота” через образ Рокантена втілює досвід випадковості існування, яке сприймається не лише як абсурд, а й як відразливе явище; його вигук “бридота!” стає виявом екзистенційного шоку перед безглуздістю буття [1].

У межах дослідження екзистенціалізму в світовій літературі особливу увагу приділено внутрішньому світові автономної особистості, яка опиняється у вирі тривоги, ізоляції, страждань і неминучості смерті – невід’ємних складових абсурдності існування. Це спричиняє суб’єктивну інтерпретацію письменниками навколишньої реальності. Творці художнього слова відображають конфлікт між

буттям (Всесвітом, природним середовищем, соціумом) та існуванням (людською особистістю, її духовним світом). Людина, стикаючись із неосяжністю Всесвіту, переживає стан непевності, екзистенційного сумніву, відчуженості, тоді як сам Всесвіт залишається байдужим до її долі. Однією з ключових тем є відображення індивіда, змушеного жити в реальності, що пригнічує його свободу та самотність. Основна ідея полягає в прагненні до внутрішнього звільнення – духовного і розумового виходу за межі абсурдної дійсності.

Українська література не сформувала окремої течії екзистенціалізму, як це сталося у світовій літературі, наприклад, з роботами Жан-Поля Сартра чи Альбера Камю. Однак, багато українських письменників вдало інтегрують елементи екзистенційної філософії у свої психологічні твори. Їхні герої часто переживають глибокі внутрішні конфлікти, роздуми над сенсом життя, відповідальністю за вибір та зіткненням із абсурдністю буття. Екзистенціальний відтінок проявлявся здебільшого у інтелектуальних романістів, зокрема найяскравіше у Валер'яна Підмогильного та Віктора Петрова.

С. Павличко в "Дискурсі модернізму в українській літературі" зазначала: "Екзистенціалізм, який передбачав і стверджував відповідальність письменника й водночас будувався на розчаруванні в гуманізмі, екзистенціалізм, який чесно й трагічно аналізував людське існування, надзвичайно імпонував Петрову. Відповідно йому, як уже згадувалося, не до вподоби були радикальна деструктивність і безвідповідальність футуристів...Скоріше Петрову так і не вдалося конкретизувати, що означав гуманізм екзистенціалізму, концепція свободи й відповідальності соціальної заангажованості і «тривоги бути» для «нас», для нього самого" [2]. Соломія Павличко акцентує увагу на екзистенціалізмі як світоглядній течії, що, з одного боку, проголошувала відповідальність митця, а з іншого – поставала як реакція на кризу гуманізму. В цьому контексті її роздуми про Петрова висвітлюють складний і суперечливий характер сприйняття екзистенційних ідей в українській інтелектуальній традиції.

Екзистенційні мотиви в українській літературі, зокрема в творах письменників-модерністів і емігрантів, часто пов'язані з пошуком сенсу існування в абсурдному, ворожому чи байдужому світі. Павличко наголошує, що Петрова приваблювала чесність і трагізм екзистенційного аналізу людської долі, що можна простежити і в творчості українських авторів, які опинилися в умовах екзистенційного вибору – між еміграцією, внутрішнім вигнанням чи співіснуванням із тоталітарною системою.

Одним з найяскравіших прикладів дотичної до екзистенційної літератури є проза Антона Морговського. На жаль, його творчий доробок залишився без належної уваги, але сила його художнього Слова дивує міцним характером та відвертістю. Письменник працював у різних жанрах: новели, оповідання, повісті. Антону Морговському як нікому вдалося в своїх лаконічних й сильних прозових творах наділити своїх персонажів потужною філософською доктриною, у якій

кожен з нас може побачити відображення власних життєвих пошуків, а, головне – людських слабкостей. За, здавалось, такий короткий і трагічний життєвий шлях, прозаїк залишив у літературному вимірі безліч оригінальних сюжетів. Антон Морговський у своїй творчості розкриває екзистенційні теми кризи особистості, самотності та абсурду буття. Його персонажі часто перебувають у стані відчуження та розриву між внутрішнім світом і зовнішньою реальністю. Через поєднання філософських роздумів та глибокого психологізму Морговський створює унікальний екзистенційний простір, що перегукується з класичними ідеями європейських мислителів, але водночас має глибоко національну специфіку [4].

Мала проза Антона Морговського відзначається виразною екзистенційною спрямованістю, що виявляється через зображення межових ситуацій, кризи ідентичності та пошук сенсу життя. У трьох оповіданнях – “День його на землі”, “Птахи над містом” та “Смерть у Золотих Пісках” – письменник створює цілісну картину людського існування, позначеного крихкістю, відчуженням і моральною відповідальністю.

В оповіданні “День його на землі” життя постає як найбільша цінність, відкрита героєм після тяжкої хвороби. Усвідомлення смерті та страх небуття пробуджують прагнення до автентичного буття, до переживання кожної миті як унікальної. Таким чином, автор показує людину, яка вперше зустрічається із сутністю власного існування й намагається віднайти сенс у простих речах – природі, мистецтві, коханні [6].

В “Птахах над містом” наголошено на іншому вимірі екзистенційної кризи – внутрішній порожнечі та відчуженості попри зовнішнє благополуччя. Герой Олег, маючи все необхідне для “щасливого життя”, не здатен подолати самотність і неспроможність до справжнього почуття. Символіка голубів втілює двоїстість буття: життя прекрасне й водночас відразливе, воно вабить, але й лякає. Тут екзистенціалізм постає як філософія постійного пошуку, приреченого на відсутність остаточної відповіді [7].

Нарешті, у “Смерті у Золотих Пісках” екзистенційна проблематика акцентується на виборі й моральній відповідальності людини. Герой опиняється між гріховними бажаннями й етичними принципами, і цей конфлікт розкриває сартрівську тезу про те, що “існування передуює сутності”: людина визначає себе не за наперед заданим сенсом, а через власні рішення й учинки [5].

Отже, екзистенціалізм є однією з найвпливовіших філософських і літературних течій ХХ століття, яка поставила в центр уваги проблему сенсу людського буття, свободи та моральної відповідальності. У світовій культурі ця доктрина сформувала потужну інтелектуальну традицію, тоді як в українській літературі вона не набула окремого, цілісного вираження. Водночас мотиви екзистенційного світогляду органічно інтегрувалися в психологічну та інтелектуальну прозу багатьох авторів, особливо в період модернізму й еміграції.

Творчість Антона Морговського постає яскравим прикладом національного варіанту екзистенційної прози. У його малій прозі порушуються ключові питання екзистенціалізму – абсурдність буття, самотність, криза сенсу, вибір і відповідальність. У творах “День його на землі”, “Птахи над містом” та “Смерть у Золотих Пісках” автор досліджує межові ситуації, зображає внутрішню боротьбу героїв між страхом і любов’ю, відчуженням і прагненням до автентичності. Таким чином, Морговський органічно поєднує універсальні ідеї світового екзистенціалізму з національною культурною специфікою, утверджуючи своє місце в українському та європейському літературному контексті.

Список використаних джерел

1. Голт Д. Чому існує світ? Екзистенційний детектив; пер. з англ. П. Содомора. – Львів: Контур, 2024. – 382 с.
2. Павличко С. Дискурс модернізму в українській літературі: монографія. – Київ: Видавництво імені Соломії Павличко «Основи; Видавництво Stretovych, 2024. – 494-497 с.
3. Тебешевська-Качак Т. “Инший”: модель екзистенційної сучасної прози. Антон Морговський. Вибране: Проза, упоряд. Є. М. Баран, передм. Є. М. Барана. – Івано-Франківськ: Місто НВ, 2018. – 761-764 с.
4. Баран Є. Антонів Вогонь. Антон Морговський. Вибране: Проза, упоряд. Є. М. Баран, передм. Є. М. Барана. – Івано-Франківськ: Місто НВ, 2018. – 3-6 с.
5. Морговський А. Смерть у Золотих Пісках. Вибране: Проза, упоряд. Є. М. Баран, передм. Є. М. Барана. – Івано-Франківськ: Місто НВ, 2018. – 387-445 с.
6. Морговський А. День його на землі. Вибране: Проза, упоряд. Є. М. Баран, передм. Є. М. Барана. – Івано-Франківськ: Місто НВ, 2018. – 671-679 с.
7. Морговський А. Птахи над містом. Вибране: Проза, упоряд. Є. М. Баран, передм. Є. М. Барана. – Івано-Франківськ: Місто НВ, 2018. – 683-694 с.

Section: Economy

DOI 10.70286/EOSS-29.09.2025.001

ПРО ЦИФРОВУ КОМПЕТЕНТНІСТЬ РОБОЧОЇ СИЛИ НА ЗАСАДАХ ІНДУСТРІЇ 4.0 ЯК ПІДГРУНТЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОМИСЛОВОСТІ

Панькова Оксана

канд. соц. наук, доцент

пров. наук. співробітник

Касперович Олександр

мол. наук. співробітник

Красуліна Яніна

пров. інженер

відділ економічних проблем соціальної політики
Інститут економіки промисловості НАН України, Україна

Повоєнна відбудова української економіки в цілому та української промисловості зокрема створює унікальну можливість саме для її докорінної трансформації, а не просто відновлення структур, які були зруйновані внаслідок повномасштабної збройної агресії. В контексті збереження стійкого курсу на повноцінну євроінтеграцію України очевидною є необхідність переходу України до «економіки майбутнього», шляхом підвищення довгострокової конкурентоспроможності при одночасному задоволенні нагальних потреб, шляхом надання пріоритету сталій енергетиці, цифровій трансформації та орієнтованим на інновації галузям [3]. Важливою складовою такого переходу є врахування впливу ключових світових мегатрендів, зокрема – становлення Індустрії 4.0. Власне, імплементація принципів та засад функціонування Індустрії 4.0 є необхідною умовою реалізації засадничого принципу «відбудувати краще ніж було» («build back better»), для чого потрібне радикальне технологічне оновлення промисловості [7].

Дослідники відмічають, що «повоєнна відбудова України має спрямовуватися на створення економіки індустріально-інноваційного типу шляхом технологічно-цифрової трансформації на засадах Індустрії 4.0» [2]. Ці процеси потребуватимуть і відповідної зміни у підході до підготовки кадрів в оновленій промисловості. З точки зору підготовки кадрів серед ключових трендів дослідники відмічають зростання значущості відповідних практичних навичок порівняно із класичним, формальним підходом до підготовки кадрів: «хоча освітні кваліфікації часто відіграють важливу роль з точки зору роботодавця під час найму нових працівників, останні дослідження свідчать про

те, що зростаюча увага приділяється навичкам кандидатів, здобутим поза формальною освітою» [8].

Варто зазначити, що велика кількість зазначених цифрових навичок, які здобуваються «поза формальною освітою» та які потрібні сучасним робітникам, мають досить універсальний, а не вузькоспеціалізований характер. Частина з них взагалі відображає навички навіть не спеціалізованого професійного, а суспільного характеру (насамперед це навички інформаційно-комунікаційного типу, що визначають здатність людини ефективно взаємодіяти в сучасному суспільстві із використанням досягнень сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, тобто це навички, необхідні для повсякденного життя, а не тільки професійної діяльності). Це певною мірою спрощує завдання щодо формування відповідних навичок в тій чи іншій професійній сфері. Адже саме по собі повсякденне життя навчає людей шукати інформацію в мережі, оцінювати отриману інформацію, використовувати штучний інтелект, користуватись месенджерами та іншими мережевими засобами комунікації – і всі ці навички стають необхідною складовою фактично будь-якої професійної діяльності, в тому числі – і в промисловості.

Одним з перших офіційних визначень цифрової компетентності було визначення, прийняте Європарламентом в контексті концепції навчання протягом життя (lifelong learning): «Цифрова компетентність передбачає впевнене й критичне використання технологій інформаційного суспільства для роботи, дозвілля та комунікації. Вона ґрунтується на базових навичках роботи з інформаційно-комунікаційними технологіями, зокрема для застосування комп'ютерів для пошуку, оцінювання, збереження, створення, представлення та обміну інформацією, а також для спілкування й участі у спільних мережових середовищах через Інтернет [5; 6]. Змістовна деталізація змісту цього поняття включає:

1. Цифрова компетентність потребує ґрунтовного розуміння й знання природи, ролі та можливостей технологій інформаційного суспільства у повсякденних контекстах – як у приватному та суспільному житті, так і у професійній діяльності. Це охоплює основні комп'ютерні застосунки (текстові процесори, електронні таблиці, бази даних, системи зберігання та управління інформацією), а також розуміння можливостей і потенційних ризиків використання Інтернету та електронних засобів комунікації (електронна пошта, мережеві інструменти) для роботи, дозвілля, обміну інформацією, спільної діяльності, навчання й досліджень.

2. Необхідні навички включають уміння шукати, збирати й опрацьовувати інформацію та застосовувати її критично й систематично, оцінюючи релевантність і відрізняючи реальне від віртуального при одночасному усвідомленні їхніх взаємозв'язків. Індивіди мають володіти навичками використання технологій інформаційного суспільства для підтримки критичного мислення, творчості та інноваційності

3. Вміння відповідально відбирати і застосовувати інформацію з інтерактивних медіа. Зацікавленість у долученні до спільнот і мереж із культурною, соціальною та/або професійною метою також сприяє формуванню цієї компетентності [5].

На нашу думку, у своєму сутнісному змісті зазначене визначення цілком зберігає свою актуальність, хоча по мірі розвитку самих інформаційних технологій виникають нові якості, виклики, форми реалізації аспектів цифрової компетентності, наведені в цьому визначенні. Наразі в ЄС розроблено рамковий документ щодо визначення цифрової компетентності (Digital Competence Framework), який планується оновити наприкінці 2025 року [4]. Цей рамковий документ підготовлено з метою забезпечення спільного розуміння для виокремлення та опису ключових сфер цифрової компетентності. Документ має загальноєвропейський рівень та має на меті допомагати політико- та нормотворцям у формуванні відповідних ініціатив, а також у плануванні освітніх і навчально-тренінгових програм, спрямованих на підвищення рівня володіння цифровими навичками окремих цільових груп і водночас - на вдосконалення цифрової компетентності громадян загалом.

На базовому рівні зазначений документ визначає ключові складові цифрової компетентності у п'яти сферах [4]:

1. Інформаційна та дата-грамотність: уміння формулювати інформаційні потреби, знаходити й отримувати цифрові дані, інформацію та контент; зберігати, управляти й упорядковувати цифрові дані, інформацію та контент.

2. Комунікація та співпраця: здатність взаємодіяти, спілкуватися й співпрацювати за допомогою цифрових технологій з урахуванням культурного та поколіннєвого розмаїття; управляти власною цифровою присутністю, ідентичністю та репутацією.

3. Створення цифрового контенту: уміння створювати й редагувати цифровий контент; удосконалювати та інтегрувати інформацію й контент у наявний корпус знань із розумінням принципів застосування авторського права та ліцензій; знання способів формулювання зрозумілих інструкцій для комп'ютерної системи.

4. Безпека: уміння захищати пристрої, контент, персональні дані та приватність у цифрових середовищах; забезпечувати фізичне й психологічне здоров'я, а також усвідомлювати значення цифрових технологій для соціального добробуту та інклюзії; мати обізнаність щодо екологічного впливу цифрових технологій і їхнього використання.

5. Вирішення проблем: здатність виявляти потреби та проблеми, а також розв'язувати концептуальні завдання й проблемні ситуації у цифрових середовищах; використовувати цифрові інструменти для інновацій у процесах і продуктах; підтримувати актуальність власних знань відповідно до цифрової еволюції.

Для вирішення проблем формування цифрових навичок у зайнятих в промисловому секторі економіки наведений перелік має слугувати комплексним орієнтиром, кожна складова якого потребує конкретизації.

Аналіз наукових і офіційних джерел [1-6]. дозволив авторам зробити власне визначення поняття «цифрова компетентність робочої сили у промисловості», як сукупність знань, навичок і вмінь, необхідних працівникам для ефективного використання цифрових технологій, інструментів і систем у професійній діяльності для підвищення ефективності виробництва та конкурентоспроможності підприємств у промисловому секторі економіки. Вона охоплює:

1. Базові цифрові навички: вміння працювати з комп'ютерами, програмним забезпеченням, хмарними сервісами, електронною поштою та офісними програмами.

2. Спеціалізовані навички: знання та вміння, затребувані на конкретному робочому місці – галузевих цифрових інструментів, таких як системи автоматизації виробництва (MES), програмування ПЛК, робота з IoT (Інтернет речей), аналіз даних чи використання CAD/CAM-систем; ІКТ технологій; вміння використовувати цифрові інструменти для інновацій у процесах і продуктах тощо.

3. Цифрова грамотність: етики використання технологій, доцільності їх застосування при виконанні завдання.

4. Безпека: вміння із забезпечення кібербезпеки, захисту даних, дотримання правил безпеки на робочому місці, уміння захищати пристрої, контент, персональні дані та приватність у цифрових середовищах; дбати про власне фізичне й психологічне здоров'я

5. Адаптивність до змін: здатність швидко освоювати нові технології та адаптуватися до цифрової трансформації, ефективно комунікувати і співпрацювати.

6. Аналітичні навички для розв'язання проблем: вміння обробляти та інтерпретувати дані для прийняття оптимальних рішень при розв'язанні виробничих завдань.

На думку авторів, цифрова компетентність працівника - це сукупність знань та навичок, необхідних для ефективного використання цифрових інструментів, технологій у професійній та повсякденній діяльності, включаючи інформаційну й цифрову грамотність, комунікацію, безпеку, адаптивність до змін та розв'язання проблем. Вона є ключовою для підвищення продуктивності, конкурентоспроможності та інноваційності промислових підприємств, особливо в умовах Індустрії 4.0.

При вирішенні проблем кадрового забезпечення промисловості та формуванні кадрового потенціалу її розвитку в контексті Індустрії 4.0 актуалізується запит на формування у працівників цифрових компетентностей (в тому числі – вузькоспеціалізованих), що забезпечать його ефективність на

певному конкретному робочому місці. На практиці це означає, що, по-перше, змістовний запит на підготовку спеціалістів не може бути сформованим без прямої, безпосередньої участі бізнесу, підприємств і, по-друге, що сам бізнес, промислові підприємства стають не тільки замовником, а і безпосереднім учасником підготовки необхідних кадрів. Отже, в умовах становлення Індустрії 4.0 взаємодія та поєднання зусиль між сторонами соціально-трудових відносин щодо підготовки та перепідготовки кадрів для промисловості має стати набагато більш тісною та динамічною, ніж в умовах традиційного промислового виробництва.

Розвиток цифрових навичок може створити значущі передумови для повернення на ринок праці промисловості тих категорій громадян, які з тих чи інших причин були вже фактично втрачені для цього сегменту ринку праці (якщо дивитись на промисловість в її традиційному розумінні), а саме – молодь, люди з інвалідністю, вимушені переселенці, люди передпенсійного та пенсійного віку, які володіють базовими цифровими навичками й готові до їх всебічного розвитку. Нові технології Індустрії 4.0 у поєднанні з новим набором необхідних цифрових навичок (які є доступними для зазначених категорій громадян) цілком спроможні створити для таких людей повноцінні робочі місця, що значно розширює можливості підвищення інклюзивності ринку праці, в тому числі – і в промисловому секторі.

Окремим та вкрай важливим завданням є сприяння формування у громадян певних поведінкових настанов щодо життя та роботи в умовах цифровізації, ключовою з яких виступає готовність до постійного навчання та оновлення власних навичок, готовність сприймати їх позитивно. Це є також важливою передумовою ефективного розвитку кадрового потенціалу української промисловості в умовах її кардинального повоєнного оновлення та цифровізації.

Список використаних джерел

1. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-p>
2. Носирєв О. (2023). Повоєнна промислова політика відновлення економіки. Mechanism of an Economic Regulation, (2 (100), 41-48. С. 46. <https://doi.org/10.32782/mer.2023.100.07>
3. Світовий банк (2025). Україна. Швидка оцінка завданої шкоди та потреб на відновлення (RDNA4). С. 50. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099052925103531065/pdf/P180174-93c8e8c1-83a2-487d-aaec-a8435f9db418.pdf>
4. European Commission. The Joint Research Centre: EU Science Hub (2022). The Digital Competence Framework for Citizens (DigComp 2.2). URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp/digcomp-framework_en

5. European Parliament (2006). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC). Official Journal of the European Union L 394/10 of 30.12.2006. URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF>
6. Institute for Information Competence and Information Infrastructure (2017). What is Digital Competence? URL: <https://iiciis.org/international/2017/09/01/what-is-digital-competence/>
7. Kovalevskyy S. Challenges, Opportunities, and Prospects of Applying Innovative Technologies and Artificial Intelligence in the Reconstruction and Development of Ukraine. Global Journal of HUMAN-SOCIAL SCIENCE: Interdisciplinary. Volume 24 Issue 5 Version 1.0 Year 2024. URL: https://globaljournals.org/GJHSS_Volume24/4-Challenges-Opportunities.pdf
8. Bone M., Ehlinger E., Stephany F. (2024). Skills or Degree? The Rise of Skill-Based Hiring for AI and Green Jobs. Oxford Internet Institute, University of Oxford, UK; Humboldt Institute for Internet and Society, Berlin. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.11942>

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВОЄННО-ЕКОНОМІЧНИХ ЧИННИКІВ, ЩО МАЮТЬ ВПЛИВ НА ОБСЯГИ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА

Абрамова М.В.

кандидат економічних наук, старший дослідник
провідний науковий співробітник
Центральний науково-дослідний інститут
Збройних Сил України, Україна

Так як обсяги міжнародного співробітництва визначаються дійовим поєднанням багатьох воєнно-економічних чинників, а прийняття рішень потребує не наявного переліку можливих впливів, а впорядкованої процедури виявлення саме тих змінних, які стабільно ідентифікуються як значущі у тривалому часовому інтервалі, доцільно виходити з методології, у якій метод ідентифікації поєднує експертний відбір з багаторівневою економетричною ситовою фільтрацією, забезпечуючи послідовні бар'єри проходження для кожного чинника та у фіналі надаючи узгоджений перелік із чітко визначеною роллю у подальшому аналізі й практичному застосуванні.

В такому випадку починаючи з формування бази вхідних даних, де для досягнення репрезентативності охоплюється період 2000–2024 років, а також ретельно фіксуються значення по всіх чинниках у кожному періоді з вимогою достатньої заповненості рядів, після чого через експертний метод на основі

шкали від 1–10 проводиться відбір показників міжнародного співробітництва, для котрих визначаються найвищі середні бали, що дозволяє визначити цільовий індикатор для подальшого багатовимірного опрацювання без змішування різних каналів взаємодії, причому на цьому стартовому етапі вводиться і правило доступності даних, коли змінна має бути представлена щонайменше у більшості періодів, що гарантує придатність до подальших розрахунків і унеможливорює викривлення через прогалини.

На етапі попереднього відбору застосовується часткова еластичність між показником міжнародного співробітництва та кожним чинником окремо, що дає змогу у зрозумілих відносних величинах порівняти чутливість цільового індикатора до динаміки кожної змінної, причому встановлюється обов'язкова умова проходження далі, за якої хоча б половина спостережень для відповідного чинника має перевищувати поріг чутливості.

Далі, переходячи до основного відбору, будується багатофакторна модель для оцінювання ізольованого внеску кожного чинника за наявності всіх інших, де у єдиному алгоритмі послідовно перевіряється відсутність надмірної залежності між пояснювальними змінними через аналіз мультиколінеарності, діагностується автокореляція залишків, перевіряється гетероскедастичність, ідентифікується ендегенність та, у разі необхідності, вводяться інструментальні змінні, визначаються лагові змінні, а також фіксуються структурні злами з подальшою перевіркою стабільності параметрів між режимами, що у сукупності формує каскад перевірок і не дозволяє утримувати у моделі слабообґрунтовані або статистично проблемні фактори; у межах цієї ж логіки застосовуються порогові орієнтири для ключових діагностик, а результатом етапу стає збереження лише тих змінних, чії оцінки залишаються коректними та інтерпретованими за наявності всіх обумовлених впливів.

Логіка відсіювання продовжується і після оцінювання параметрів, оскільки чинники, що погіршують показники моделі або перевищують критичні пороги визначених тестів, вилучаються, натомість ті, що проходять повну діагностику, залишаються. Після цього проводиться перевірка стабільності результатів як обов'язковий рівень підтвердження, де у різних підвибірках і часових інтервалах повторюються оцінки, фіксується стійкість висновків, а також деталізуються довірчі інтервали і критичні значення, що підвищує довіру до отриманих результатів.

Завершальна процедура представлена класифікацією відібраних чинників на три групи, де фіксуються стимулятори, дестимулятори та нейтральні, і це забезпечує чітку інтерпретацію ролей у подальшому аналізі, а також утворює узгоджений кінцевий перелік для практичного використання, який може безпосередньо застосовуватися у подальших розрахунках, у тому числі для формування сценарних оцінок або для моніторингу зміни впливів у часі з огляду на оновлення даних та перегляд переліку чинників на нових хвилях спостережень.

Важливо підкреслити методологічну суцільність усього алгоритму, адже особливість полягає саме у комбінації експертного методу з економетричними перевірками, що уможливорює спочатку отримання індикатора міжнародного співробітництва через анонімну оцінку вибраних параметрів фахівцями та окремий аналіз для кожного такого індикатора, а потім – поетапне застосування статистичних і економетричних тестів з контролем за повнотою даних та достатнім рівнем заповненості рядів, де вже на вході відсіюються показники з недостатньою доступністю, і лише надалі чинники підтверджують свій статус через еластичність, багатофакторні оцінки і діагностику за всією номенклатурою.

У межах наведеного алгоритму з урахуванням методу методу ситової фільтрації, кожний етап не ізольований, а продовжує попередній і готує наступний, що дає змогу послідовно звужувати множину чинників від максимально повного переліку до компактної ієрархізованої сукупності, підтвердженої емпірично та діагностично, і тим самим забезпечити повноту аналізу без втрати контролю за статистичною якістю процедур.

Отже у даному методі поєднано вимоги повноти даних, змістовного відбору через експертний метод, статистичної чутливості за еластичністю, структурної перевірки у багатофакторній моделі з урахуванням мультиколінеарності, автокореляції, гетероскедастичності, ендогенності, лагових змінних і структурних зламів, а також перевірки стабільності з повторними оцінками, після чого через класифікацію на стимулятори, дестимулятори та нейтральні формується придатний для практичного використання перелік чинників, який може лягти в основу наступних етапів аналітичної та організаційної роботи з міжнародним співробітництвом без потреби в додаткових уточненнях.

Список використаних джерел

1. SIPRI. Trends in International Arms Transfers, 2024: Fact Sheet. Stockholm: Stockholm International Peace Research Institute. 2025. URL: <https://www.sipri.org/publications/2025/sipri-fact-sheets/trends-international-arms-transfers-2024> (дата звернення: 12.09.2025).
2. Дергалюк М. Економічні аспекти військово-технічного співробітництва України в умовах війни. Економіка та суспільство. 2024. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/5180/5123/> (дата звернення: 12.09.2025).
3. Слободян В. В. Характеристика основних чинників впливу на розвиток міжнародного співробітництва України з питань митної справи. 2020. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/389067791.pdf> (дата звернення: 12.09.2025).
4. Національний інститут стратегічних досліджень. Пріоритети розвитку реального сектора економіки України в умовах війни та повоєнного відновлення: аналітична доповідь. Київ: НІСД. 2024. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2024-02/ad_realsektor-2023.pdf (дата звернення: 12.09.2025).

5. Андрейко В. І. Проблеми та перспективи військового співробітництва у форматі V-4 і Україна. Геополітика України: історія і сучасність. 2017. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/bitstreams/88bec828-975e-41fe-a63f-e7663c86bd1e/download> (дата звернення: 12.09.2025).
6. Сучасні тенденції розвитку міжнародного воєнно-економічного співробітництва України. 2024. URL: <https://dspace.krok.edu.ua/items/81ff0d79-afa5-41ef-9976-f62be5eba111> (дата звернення: 12.09.2025).
7. Peterson T. M. International Trade, Cooperation, and Conflict: The Role of Trade in Foreign Policy Analysis. 2021. URL: https://timothy.peterson.org/wp-content/uploads/PW_FPA.pdf (дата звернення: 12.09.2025).
8. Glick R., Taylor A. M. Collateral Damage: Trade Disruption and the Economic Impact of War (NBER Working Paper No. 11565, rev.). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. 2005. URL: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w11565/revisions/w11565.rev1.pdf (дата звернення: 12.09.2025).

СТАТИСТИЧНІ ПІДХОДИ ДО АНАЛІЗУ ТА ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ ДОХОДІВ ДЕРЖАВНОГО БЮДЖЕТУ УКРАЇНИ

Глушко Аліна
к.е.н., доцент
Шевченко Каріна
бакалавр

Кафедра фінансів, банківського бізнесу та оподаткування
Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», Україна

У сучасних умовах посилення фінансових викликів та зростання ролі державного регулювання особливого значення набуває питання забезпечення збалансованості державних фінансів. Одним із ключових елементів цього процесу виступає формування доходної частини бюджету, яка визначає не лише можливості держави щодо реалізації соціально-економічної політики, але й рівень фінансової безпеки країни [1]. Тому дослідження динаміки доходів бюджету та їх науково обґрунтоване прогнозування є важливим завданням як для органів державної влади, так і для наукової спільноти.

Статистичні методи аналізу та екстраполяції відкривають широкі можливості для виявлення тенденцій у формуванні доходів бюджету, оцінювання впливу зовнішніх і внутрішніх факторів, а також побудови прогнозів, що можуть бути використані у процесі прийняття управлінських рішень [2]. Використання інструментарію рядів динаміки, регресійного та

кореляційного аналізу [3] дозволяє не лише кількісно оцінити наявні закономірності, а й спрогнозувати потенційні траєкторії розвитку доходної бази бюджету в середньостроковій перспективі.

Особливе значення має інтеграція статистичних підходів у систему бюджетного планування України, адже це сприяє підвищенню обґрунтованості фінансових прогнозів, гармонізації національних практик із міжнародними стандартами та формуванню більш ефективної моделі фіскальної політики. У цьому контексті актуальним є комплексне дослідження статистичних аспектів динаміки доходів бюджету та можливостей їх екстраполяції з урахуванням сучасних соціально-економічних умов.

Доходи державного бюджету відображають результативність податкової та фінансової політики держави, а також визначають рівень ресурсного забезпечення суспільних потреб. Дані виконання Державного бюджету України наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Виконання Державного бюджету України з 2015 по 2024 рр. (млн. грн.)

Роки	Доходи		Видатки		Кредитування		Сальдо	
	сума	% ВВП	сума	% ВВП	сума	% ВВП	Дефіцит бюджету	% ВВП
2015	534694,8	27,01	576911,4	29,14	2950,9	0,15	-45167,5	-2,28%
2016	616274,8	25,86	684743,4	28,73	1661,6	0,07	-70130,2	-2,94%
2017	793265,0	26,59	839243,7	28,13	1870,9	0,06	-47849,6	-1,60%
2018	928108,3	26,08	985842,0	27,70	1514,3	0,04	-59247,9	-1,66%
2019	998278,9	25,12	1072891,5	26,99	3437,0	0,09	-78049,5	-1,96%
2020	1076016,7	25,66	1288016,7	30,71	5096,1	0,12	-217096,1	-5,18%
2021	1296852,9	23,75	1490258,9	27,30	4531,4	0,08	-197937,4	-3,63%
2022	1787395,6	34,43	2705423,3	52,12	-3326,0	-0,06	-914701,7	-17,62%
2023	2671998,0	40,87	4014418,1	61,40	-9309,5	-0,14	-1333110,7	-20,39%
2024	3122713,4	40,77	4486682,7	58,58	-5469,3	-0,07	-1358500,1	-17,74%

*дані сформовано [4]

Бюджетний дефіцит є поширеним явищем у фінансових системах більшості країн світу, відображаючи структурні особливості функціонування державних фінансів. В Україні він набув стійкого, хронічного характеру, що свідчить про наявність дисбалансів між обсягами доходів і видатків бюджету [5]. У практиці макроекономічного аналізу рівень бюджетного дефіциту зазвичай виражається у відсотках до валового внутрішнього продукту, що дає можливість оцінювати його масштаби у співвідношенні з економічним потенціалом країни.

Аналіз динаміки доходів державного бюджету дозволяє простежити закономірності розвитку економіки, оцінити ефективність інституційних перетворень та спрогнозувати майбутні фіскальні надходження. Для цього у сучасних дослідженнях застосовуються статистичні методи, які забезпечують кількісну оцінку тенденцій і формують базу для прогнозування [6]. Ключовим інструментом вивчення доходів бюджету виступає аналіз рядів динаміки. Він

дозволяє дослідити абсолютні та відносні прирости, темпи зростання й середні показники, що характеризують інтенсивність зміни доходів у часі (табл. 2). У поєднанні з методами згладжування, такими як ковзні середні або експоненціальне згладжування, забезпечується виявлення основної тенденції розвитку, що знижує вплив випадкових коливань та сезонних чинників [7].

Таблиця 2 – Показники динаміки доходів Державного бюджету (ланцюговий метод розрахунку)

Показники	Роки				
	2020	2021	2022	2023	2024
Абсолютний рівень ряду, млн. грн.	1076016,7	1296852,9	1787395,6	2671998,0	3122713,4
Абсолютний приріст, млн. грн.	-	220836,2	490542,7	884602,4	450715,4
Коефіцієнт зростання	-	1,205	1,378	1,494	1,168
Темп зростання, %	-	120,5	137,8	149,4	116,8
Темп приросту, %	-	20,5	37,8	49,4	16,8
Абсолютне значення 1 % приросту	-	10772,497	12977,320	17906,931	26828,297

*дані сформовано авторами

Упродовж 2020–2024 рр. доходи державного бюджету України демонстрували стійку тенденцію до зростання: їх абсолютний обсяг збільшився майже утричі. Найвищі темпи приросту спостерігалися у 2022–2023 рр., що зумовило різке прискорення динаміки, тоді як у 2024 р. темпи зростання дещо уповільнилися, зберігаючи позитивну тенденцію. Загалом, структура показників свідчить про посилення ресурсної бази бюджету, попри наявні коливання інтенсивності приросту.

Важливим є також використання методів екстраполяції, що ґрунтуються на припущенні про збереження виявлених тенденцій у майбутньому. Серед них найбільш поширеними є лінійні та нелінійні трендові моделі, моделі експоненційного зростання та авторегресійні моделі, які забезпечують підвищення точності прогнозів [8, 9]. Вибір конкретного методу визначається стабільністю досліджуваного ряду та характером зовнішніх факторів, які впливають на доходи бюджету. У цьому контексті доцільно зупинитися на методі ковзної середньої, який передбачає заміну фактичних індивідуальних значень показника їх середніми величинами на основі укрупнення періодів. Такий підхід дозволяє згладити випадкові коливання та виокремити основну тенденцію розвитку, оскільки укрупнені інтервали залишаються відносно сталими, а розрахунки здійснюються з поступовим зрушенням на одну часову точку від початкового рівня (табл. 3). Це забезпечує більш наочне виявлення динамічних закономірностей і підвищує надійність прогнозних оцінок.

Таблиця 3 – Розрахунок ковзної середньої (трьохрічної) динаміки показника доходів за 2020-2024 рр.

Рік	Рівень ряду	Трьохріччя	Рівень ряду		Приріст середнього рівня
			сума за 3 роки	середня за рік	
2020	1076016,7	х	х	х	х
2021	1296852,9	2020–2022	4160265,2	1386755,07	–
2022	1787395,6	2021–2023	5756246,5	1918748,83	531993,76
2023	2671998,0	2022–2024	7582107,0	2527369,0	608620,17
2024	3122713,4	х	х	х	х

*дані сформовано авторами

Аналітичне вирівнювання рядів динаміки здійснюється шляхом використання математичних залежностей, які найбільш адекватно відображають загальну тенденцію розвитку досліджуваного процесу [10]. У практиці економіко-статистичного аналізу найчастіше застосовується рівняння прямої лінії $y_t = a_0 + a_1 t$, що дає змогу визначити основну тенденцію зміни показника та здійснити його екстраполяцію на майбутні періоди. Застосування цього методу дозволяє виявити стійкі закономірності формування доходів і видатків Державного бюджету та на основі отриманих параметрів рівняння побудувати прогнозні оцінки (табл. 4).

Таблиця 4 – Тенденція та прогноз Державного бюджету України, млн. грн

Роки	Доходи державного бюджету, у	Розрахункові величини				
		t	t ²	y _t	a ₁ t	y _t = a ₀ + a ₁ t
2020	1076016,7	-2	4	-2152033,4	-1093707,7	897287,62
2021	1296852,9	-1	1	-1296852,9	-546853,85	1444141,47
2022	1787395,6	0	0	0	0	1990995,32
2023	2671998,0	1	1	2671998,0	546853,85	2537849,17
2024	3122713,4	2	4	6245426,8	1093707,7	3084703,02
Всього	9954976,6	х	10	5468538,5	х	9954976,6
2025	прогноз	3	х	х	х	3631556,87
2026	прогноз	4	х	х	х	4178410,72
2027	прогноз	5	х	х	х	4725264,57

*дані сформовано авторами

На основі побудованого аналітичного рівняння прямої здійснено перспективне прогнозування доходів Державного бюджету України за умови збереження наявної тенденції у короткостроковій перспективі. Розрахунок ковзної середньої динаміки доходів за 2020–2024 рр. засвідчив стає зростання: середні значення підвищилися з близько 1,4 трлн грн у 2020–2022 рр. до майже 2,5 трлн грн у 2022–2024 рр., при цьому середній приріст перевищив 600 млрд грн. Аналітичне вирівнювання показало, що щорічний приріст доходів бюджету

становить орієнтовно 550 млрд грн. Прогнозні розрахунки вказують, що у 2025 р. доходи можуть досягнути близько 3,6 трлн грн, у 2026 р. – майже 4,2 трлн грн, а у 2027 р. перевищити рівень 4,7 трлн грн.

Водночас варто враховувати, що ключовим чинником такого зростання є фінансова підтримка міжнародних партнерів у період воєнних дій. Окрім цього, точність прогнозу може зазнавати суттєвих відхилень під впливом макроекономічних ризиків, зокрема високих темпів інфляції, коливань валютного курсу, зниження податкових надходжень та нестабільності зовнішньоекономічної кон'юнктури. Таким чином, результати екстраполяції слід розглядати як орієнтовний сценарій, що потребує коригування залежно від динаміки внутрішніх та зовнішніх чинників.

Отже, статистичні підходи до аналізу та екстраполяції доходів Державного бюджету України відіграють ключову роль у формуванні науково обґрунтованих прогнозів і забезпеченні об'єктивності оцінки фінансових процесів. Використання методів ковзної середньої, аналітичного вирівнювання та трендових моделей дозволяє не лише виявляти закономірності розвитку бюджетних показників, але й визначати їхню перспективну динаміку з урахуванням впливу зовнішніх і внутрішніх факторів. Це створює основу для підвищення ефективності бюджетного планування, мінімізації фіскальних ризиків і посилення фінансової стійкості держави. Відтак, застосування статистичного інструментарію стає невід'ємною складовою сучасної системи управління державними фінансами та прийняття стратегічних рішень.

Список використаних джерел

1. Маслій О. А., Глушко А. Д. Державне фінансове регулювання як інструмент мінімізації загроз економічній безпеці України в умовах воєнного стану. Цифрова економіка та економічна безпека. 2022. Вип. 2 (02). С. 125–130. URL: <http://dees.iei.od.ua/index.php/journal/article/view/78/75>
2. Худолій, Ю., & Глушко, А. (2025). Статистичні методи в системі оцінювання фінансової стійкості банківських установ. Соціальний розвиток: економіко-правові проблеми, (7-8). <https://doi.org/10.70651/3083-6018/2025.7-8.09>
3. Глушко А.Д. Інструментарій статистичного аналізу в системі оцінювання вартості бізнесу. Економіка та суспільство. 2025. № 76. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-76-12>
4. Офіційний сайт Міністерства фінансів України URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/finance/budget/gov/2025/> (дата звернення 23.09.2025 р.).
5. Onyshchenko S., Masliy A. Organizational and economic mechanism of prevention the threats to budget security of Ukrainian economy. Scientific bulletin of Polissia. 2017. No. 1 (9). P. 176-184.

6. Hlushko A., Tokar O. Application of advanced statistical software in research and education. SWorldJournal. Bulgaria, Svishtov, Issue №30, Part 1, March, 2025, 39–47. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2025-30-01-056>
7. Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Camm, J. D., & Cochran, J. J. (2018). Statistics for business & economics (13th ed.). Cengage Learning.
8. Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). Basic econometrics (5th ed.). McGraw-Hill/Irwin. URL: https://ucanapplym.s3.ap-south-1.amazonaws.com/RGU/notifications/E_learning/Online_study/Basic-Econometrics-5th-Ed-Gujarati-and-P.pdf
9. Hlushko A.D., Vlasenko V.A., Chepizhna E.B. Methodology for Assessing the Effectiveness of Investment Projects Using MS Excel Tools. Development of the Financial Market in Ukraine: Threats, Problems, and Prospects: Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference, October 27, 2021. Poltava: Yuriy Kondratyuk National University, 2021. P. 113-114.
10. Статистика: навчальний посібник / О. В. Раєвська, І. В. Аксьонова, О. І. Бровко ; за заг. ред. д-ра екон. наук, професора О. В. Раєвської. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. 389 с.

ДО ПИТАННЯ ТУРИЗМУ ЯК ПРІОРИТЕТНОЇ ГАЛУЗІ ЕКОНОМІКИ

Пісковець Ольга

к.е.н, вчитель географії

Максюта Олег

учень

ЛИТОВСЬКО-УКРАЇНСЬКИЙ ЛІЦЕЙ №1,

Україна

Всебічне дослідження аспектів туризму є актуальним питанням, яке обумовлене його багатогранністю та суспільною значущістю. Туризм став однією із невід'ємних складових життєдіяльності людей у більшості країн світу, та є одним із найперспективніших напрямків соціально-економічної діяльності у ХХІ сторіччі. Туристична діяльність ввійшла до найбільших експортних галузей світу та стала найрентабельнішою галуззю світової економіки, що визначає актуальність і практичну значимість проблеми та вимагає всебічного її вивчення.

Туризм є одним із основних факторів, який позитивно впливає на формування нових робочих місць, сприяє розвитку дорожнього й готельного будівництва, дає поштовх виробництву всіх різновидів транспортних засобів, стимулює збереження народних ремесел, національної культури як країни загалом, так і окремих регіонів. Індустрія туризму в сучасному розумінні – це одна із прибуткових і динамічних галузей у світовому господарстві.

Поняття «туризм» стало формуватися завдяки масовому переміщенню досить значної кількості людей, які поставили собі за мету змістовно проводити своє дозвілля. Хоча не можна заперечувати того факту, що подорожування завжди було притаманне людині як біологічній істоті.

Закон України «Про туризм» подає наступне тлумачення: «туризм - тимчасовий виїзд особи з місця проживання в оздоровчих, пізнавальних, професійно-ділових чи інших цілях без здійснення оплачуваної діяльності в місці, куди особа від'їжджає» [1].

Значущість туризму в сучасних умовах визначається тим, що туристичний бізнес сприяє розвитку економіки, розвиваючи такі галузі промисловості як сільське господарство, торгівля, будівництво, зв'язок, виробництво товарів широкого попиту, сприяє зайнятості населення, зростанню потенційного та реального валового внутрішнього продукту країни, є вагомим джерелом валютних поступлень та засобом забезпечення позитивного сальдо платіжного балансу країни.

Окрім прибутку, туризм став значущим чинником посилення престижу країни. А також туризм сприяє підвищенню освітнього рівня жителів країни.

Як соціально детерміноване явище, туристична діяльність потребує глибокого наукового осмислення. У зв'язку з цим виник новий напрямок в науці - туризмологія.

Туризмологія – це науковий напрямок, у межах якого сполучаються різноманітні дослідження туризму як суспільного явища, а завданням є розробка теорії функціонування туризму. Теоретико-методологічні положення туризмології включають розробку філософських засад, принципів та підходів до всебічного вивчення туризму як явища, спираючись на досягнення галузевих наукових дисциплін [2].

За умов розбудови української держави туризм має стати дієвим засобом формування ринкових механізмів господарювання, надходження чималих коштів до державного бюджету, однією із форм раціонального використання вільного часу, залучення широких груп населення до пізнання історико-культурної спадщини, проведення змістовного дозвілля, вивчення історії рідного краю.

Туризм як складова розвитку економіки країни може вносити значний вклад у грошові надходження та підняти національну економіку. Саме тому дана галузь потребує відповідного дослідження з усіх економічних сторін, а також виявлення перспективних напрямів її розвитку в Україні, адже значна кількість держав давно використовує такий інструмент поліпшення добробуту в країни, як туризм [3].

Туризм як соціально-економічна категорія за своїм змістом є окремим видом економічної діяльності, включає всю сукупність явищ і процесів, пов'язаних із відновленням сил людини та задоволенням її фізіологічних і

соціальних потреб; його подальший розвиток вимагає розвитку відповідної інфраструктури та сервісу, а також від повідного ресурсного забезпечення.

Сучасні реалії функціонування туристичної галузі визначають необхідність швидкого реагування на постійні зміни у демографічній ситуації, зміну життєвих цінностей та розвиток інноваційних технологій. Зростання вимог споживачів до якості та рівня обслуговування споживачів загалом зумовлює високі темпи розвитку сфери туризму та підвищення світових стандартів якості надання туристичних і рекреаційних послуг, їх розмаїття та застосування індивідуального підходу до кожного клієнта [4].

Економічні передумови та ресурси – це туристично рекреаційні підприємства, трудові ресурси, транспортна доступність, розвиненість соціальної інфраструктури та матеріального виробництва, яке безпосередньо чи опосередковано працює на туристично-рекреаційну сферу, вигідність економіко-географічного положення, характер розселення в рекреаційних зонах та туристичних центрах, їх зв'язок із зовнішніми пунктами матеріально-технічного і продовольчого постачання, розміщення відносно рекреаційних зон та туристичних центрів, використання додаткової робочої сили в місяці максимального розгортання.

На туристично-рекреаційні потреби населення впливають як суб'єктивні фактори (смаки, переваги відпочинку; реклама, яка стимулює попит на рекреаційні послуги; проведення культурних, спортивних, ярмаркових та інших заходів), так і об'єктивні фактори, наприклад, зміна доходів населення.

Нині платоспроможність населення України різко впала, унаслідок чого лише незначна частина населення має можливості для повноцінного задоволення своїх туристично-рекреаційних потреб. Тому сьогодні в умовах транзитивної економіки насамперед має бути приділено більшу увагу до розвитку приміського відпочинку, відпочинку в сільській місцевості, з використанням інфраструктури турбаз, кемпінгів, мотелів тощо, при значених для низько- і середньодоходних верств [5].

Можливість задоволення туристично-рекреаційних потреб також залежить від обсягу і структури вільного часу населення. Сьогодні властиве поглиблення розбіжностей між структурою вільного часу й економічними можливостями населення. З одного боку, велика кількість підприємств надає своїм співробітникам неоплачувані відпустки.

Однак більшість населення, маючи вільний час, не може скористатись туристично-рекреаційними послугами у зв'язку з відсутністю необхідних коштів. З іншого боку, працівники комерційних структур, маючи матеріальні можливості для відпочинку, у багатьох випадках позбавлені навіть короткострокової відпустки.

Необхідність розширити поняття туризму за його традиційні межі було викликано ростом інтенсивності сучасних міжнародних в'їзних – виїзних процесів і глобалізацією їх впливу на економіки держав світу. Виходячи з

визначення туризму, можна зробити висновок, що цілі туризму багатоваріантні: активний відпочинок, участь у ділових, наукових і культурних зустрічах, спортивна, оздоровча, виховна, релігійна, екологічна, культурно-пізнавальна, історична, літературно-художня, навчальна, пов'язана із задоволенням спеціалізованих інтересів, діяльність тощо [6].

Чинники, які будуть безпосередньо впливати на розвиток туристичного бізнесу, багатогранні та різноманітні. Наявність сприятливих чинників призведе до лідерства окремих районів країн у світовому туристичному бізнесі, і навпаки, небажані чинники безпосередньо будуть знижувати туристичні потоки.

Основні чинники, які будуть впливати на розвиток туристичної галузі, можна розподілити на дві основні групи - динамічні та статичні.

Статичні чинники мають постійне або майже незмінне в часі значення. До цієї групи відносяться географічні, природно-кліматичні та культурно-історичні фактори.

До динамічних чинників можна віднести соціально-економічні, культурні, демографічні, міжнародні та науково-технічний прогрес. Розглянемо детальніше саме цю групу чинників, оскільки саме їх на значення можливо впливати силами державної та регіональної політики, а також сукупними зусиллями приватного бізнесу [7].

Туризм є важливою і динамічною галуззю, яка приносить значні доходи, створює робочі місця, стимулює розвиток інфраструктури та місцевого бізнесу, а також сприяє збереженню культурної спадщини. Він є частиною третинного сектору економіки, а його розвиток залежить від природних, соціально-економічних та демографічних чинників. Розвиток рекреації та туризму виступає важливим пріоритетом соціально-економічного розвитку України, вагомим чинником стабілізації та структурної перебудови національної економіки, суттєво впливаючи і на розширення можливостей людського розвитку, і вирішення соціальних проблем населення, зокрема забезпечення оздоровлення та відпочинку населення, проведення змістовного дозвілля.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про туризм», №324/95-ВР. Редакція від 11.02.2015 р. URL: https://tourlib.net/zakon/pro_turyzm.htm.
2. Любіцева О.О. Ринок туристичних послуг (геопросторові аспекти). Все про туризм. Туристична бібліотека. URL: https://tourlib.net/books_ukr/lubiceva_rtp.htm
3. Євтушенко О.В., Курінна А.Т. Роль туризму в розвитку національної економіки України. Економіка торгівлі та послуги. URL: https://www.business-inform.net/pdf/2018/11_0/249_257.pdf
4. Комеліна О.В., Ісмаїл Шаміла Хассан. Наукові засади розвитку туристичної галузі у сучасних умовах. Мукачівський державний університет. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/11_ukr/14.pdf.

5. Богуш Л. Г. Розвиток доступного масового і спеціалізованого туризму: можливості та пріоритети в контексті наповнення регіональних і муніципальних бюджетів / Л.Г. Богуш, Т.М. Котенко // Ефективна економіка. – 2015. – № 11 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?n=11&y=2015>.
6. Каленюк І. С. , Котенко Т. М. Соціальні аспекти розвитку рекреації і туризму як значущого сегменту світового господарства: теоретико-методологічні засади. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Випуск 3, 2015. URL: http://visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/3_2015ua/41.pdf
7. Тюха І.В., Іванина В.О. Сучасний стан та тенденції розвитку зовнішньої торгівлі України. Ефективна економіка, №1, 2020. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_2020/82.pdf.
8. Туризм як чинник економічного розвитку країни. Все про туризм. Туристична бібліотека. URL: https://tourlib.net/statii_ukr/myronov4.htm ретно взятій країні та у світі загалом.

КОНЦЕПТ РЕЗИСТЕНТНОСТІ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ АДАПТИВНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ ПРОСТОРОВИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ПОЛІКРИЗИ

Микитенко Вікторія

д.е.н., професор,
відділ просторового розвитку та якості життя
Інститут демографії та досліджень якості життя
ім. М. Птухи НАН України, Україна

Анотація. Розкрито концепт резистентності як інтегральну категорію забезпечення адаптивності та стійкості просторових систем в умовах поліфакторних викликів. Обґрунтовано його ключові функції та принципи, а також визначено методологічні підходи до операціоналізації у стратегічному управлінні. Особлива увага приділена моделі Resilience+, яка поєднує економічний, соціальний, когнітивний та екологічний виміри в єдину ESKEs-структуру, що дозволяє інтерпретувати резистентність не лише як здатність протистояти кризам, а й як механізм адаптивної трансформації та модернізації просторових господарських систем у післявоєнному періоді.

Ключові слова: резистентність; Resilience+; соціально-економічна стійкість та адаптивність; просторові господарські системи; системно-просторові виміри; інтегрований індекс; ESKEs-структура.

Введення. Сучасні трансформаційні процеси, що відбуваються в Україні та світі, супроводжуються масштабними викликами суспільно-політичного,

економічного, воєнного та екологічного характеру. Вони, безпосередньо, впливають на просторові системи (ПР) (територіальні утворення, господарські комплекси, макрорегіональні зони та інституціональні структури), які, в умовах багатовекторної нестабільності, потребують нових підходів до забезпечення стійкості та адаптивності. У цьому контексті зростає значення концепту резистентності як теоретико-методологічної основи для пояснення здатності систем протистояти зовнішнім і внутрішнім загрозам, зберігати функціональність та відновлюватися після кризових впливів. Резистентність, на відміну від традиційних підходів до стійкості, включає інтеграцію структурних, когнітивно-інформаційних, соціально-економічних та екологічних детермінант. Зазначене дозволяє розглядати її не лише як пасивну протидію руйнівним факторам, а як активний механізм опору і формування адаптивності, що передбачає гнучкість управлінських рішень, диверсифікацію ресурсних потоків та використання інноваційних інструментів просторового розвитку. Тож, концепт резистентності набуває прикладного значення для формування сценаріїв відновлення та модернізації територіальних систем у полікризових умовах.

Мета та задачі дослідження. Метою дослідження – є розкриття сутності концепту резистентності у системно-просторовому вимірі забезпечення адаптивності та стійкості просторових систем, обґрунтування його ключових функцій і принципів, а також визначення методологічних підходів до його операціоналізації у стратегічному управлінні. Представлені положення мають слугувати підґрунтям для подальшої розробки моделей сценарного планування та формування комплексних механізмів резилієнтного розвитку на засадах Resilience+ [1], що відповідають умовам гібридних викликів та необхідності інтеграції України у сучасний європейський просторовий контекст.

Результати дослідження та їх обговорення. Одним із найбільш перспективних напрямів забезпечення інтегрованої стійкості [2] просторових господарських систем на засадах концепту Resilience+ - є оцінка вимірів їх резистентності. Ключовий вектор, у цій площині, полягає у формуванні концептуальної та прикладної бази для визначення «рівня резистентності» ПР. Адже, на відміну від класичного розуміння «стійкості», «резистентність» охоплює не лише здатність системи протистояти кризовим впливам, а й розбудову потенціалу її адаптивної трансформації без втрати базових функцій. У сучасних умовах гібридних викликів та системних трансформацій постає необхідність осмислення нового концептуального підходу до управління, адже, традиційні уявлення про стійкість як здатність зберігати статус-кво, виявляються недостатніми в умовах непередбачуваності та поліфакторності загроз. Саме тому, є потреба у розробленні концепту резистентності, який поєднує у собі як захисні, так і адаптивні та інноваційні можливості ПР, надаючи їм здатність не лише протистояти кризам, але й використовувати їх як каталізатор для розвитку і змін. Резистентність, за концептом: а) постає як міждисциплінарна категорія, що охоплює соціально-економічні, екологічні, когнітивно-інформаційні й

інституційні виміри; б) визначає здатність систем (макорегіональних зон [3] – МРЗ) швидко реагувати на деструктивні впливи, забезпечувати відновлення функціональності та формувати адаптивну динаміку. Для практичного використання концепту у стратегічному управлінні виокремимо його ключові функції, принципи і методологічні підходи до операціоналізації (табл. 1).

Таблиця 1 - Концепт резистентності у забезпеченні адаптивності та соціально-економічної стійкості просторових систем

Компонент	Змістове наповнення	Значення
Ключові функції резистентності	1. Захисна: протидія зовнішнім і внутрішнім деструктивним чинникам. 2. Адаптивна: здатність до швидкої перебудови структур та процесів. 3. Відновлювальна: повернення системи до функціонального стану після кризи. 4. Інноваційно-трансформаційна: розвиток через інновації та диверсифікацію ресурсів. 5. Інтеграційна: забезпечення узгодженості соціальних, економічних, екологічних і когнітивних складових.	Забезпечують цілісність та довгострокову стійкість ПР, дозволяють не лише долати кризи, а й перетворювати їх на каталізатор розвитку.
Принципи реалізації резистентності	1. Системність: взаємозв'язок і взаємозалежність усіх елементів ПР. 2. Превентивність: орієнтація на попередження ризиків. 3. Адаптивність: гнучке реагування на зміни середовища. 4. Прозорість і відкритість: доступність інформації та залучення громадськості. 5. Інноваційність: використання сучасних технологій, цифрових інструментів та знань. 6. Синергія: узгоджені дії суб'єктів управління.	Принципи формують основу для практичного втілення концепту, забезпечуючи баланс між стійкістю та динамізмом просторового розвитку.
Методологічні підходи до операціоналізації	1. Сценарне моделювання: побудова альтернативних сценаріїв розвитку та відновлення. 2. Форсайт-проектування: прогнозування довгострокових викликів та трендів. 3. Когнітивно-інформаційне моделювання: використання цифрових двійників і аналітики великих даних. 4. Інтегральна оцінка ризиків та потенціалів: формування багатовимірних індикаторів стійкості. 5. Полісуб'єктне управління: взаємодія державних, бізнесових і громадських структур. 6. Просторово-функціональна типологізація: врахування специфіки і масштабів адаптивного потенціалу МРЗ.	Забезпечують практичну реалізацію концепту резистентності в управлінні, дозволяють виробляти збалансовані рішення, що враховують багаторівневий характер сучасних викликів і загроз.

* дані сформульовано, обґрунтовано та систематизовано автором

Представлена систематизація засвідчує, що концепт резистентності – є не лише теоретичною категорією, а й практичним інструментом управління. Його функції утворюють ядро здатності ПР зберігати життєздатність, тоді як принципи виступають регуляторами дій, спрямованих на досягнення балансу між стабільністю та розвитком. Зазначене поєднання формує нову парадигму

управління, яка враховує як потребу у захисті від ризиків, так і у створенні можливостей для інноваційного зростання. При цьому, методологічні підходи до операціоналізації – мають прикладний характер, адже вони дозволяють інтегрувати в управлінську практику інструменти прогнозування, форсайту, сценарного моделювання та когнітивної аналітики. Відповідно, це дозволяє формувати багаторівневі стратегії, орієнтовані на стійкий розвиток як національних, так і регіональних господарських систем. Таким чином, резистентність розглядається як платформа для побудови комплексної системи адаптивного управління. А, у ширшій перспективі, концепт резистентності стає фундаментом для переходу від реактивних до проактивних моделей управління просторовим розвитком. Оскільки, сприяє формуванню системної готовності до поліфакторних загроз, підвищує здатність суспільства й економіки долати кризові явища та забезпечує інтеграцію України у європейський і глобальний контексти просторової стійкості. Це робить його одним із ключових орієнтирів у стратегіях післявоєнної відбудови та модернізації держави.

Таким чином, резистентність просторових господарських систем, у межах категоріального апарату теорії резильєнтності та концепту Resilience+ [1], пропонується визначати в якості інтегральної властивості соціо-еколого-економічних та когнітивних структур, яка відображає їхню здатність протидіяти внутрішнім ризикам і зовнішнім загрозам, зберігати базову функціональність у кризових умовах та забезпечувати адаптивну трансформацію без втрати стратегічних параметрів просторового розвитку. На відміну від класичних індикаторів стійкості, резистентність, за концептом Resilience+, охоплює розширений спектр характеристик, синхронно поєднуючи: а) економічну диверсифікацію та інвестиційну гнучкість, що гарантують здатність системи швидко змінювати виробничо-інноваційні траєкторії; б) соціальну згуртованість і довіру, які формують суспільний фундамент опору кризам та підвищують легітимність управлінських рішень; в) когнітивну мобілізацію суспільства, що забезпечує стресостійкість, зменшення деморалізаційних ефектів і подолання синдромальних ризиків; г) екологічну регенерацію довкілля, як основу для відновлення природно-ресурсного потенціалу та запобігання екологічним дисбалансам. З цього, резистентність постає вже як системно-просторова характеристика у чотиривимірному просторі (економічному, соціальному, когнітивному та екологічному), яка створює умови для своєчасного виявлення «точок біфуркації» й переходу до якісно нових сценаріїв стійкого функціонування. У рамках Resilience+ - ця категорія набуває статусу ключового управлінського індикатора, що дозволяє поєднати моніторинг ризиків, прогнозування кризових ситуацій і формування адаптивних стратегій просторової поліфункціоналізації (табл. 2).

Таблиця 2 – Табличний формат візуалізації концептуальної схеми: «Resilience+ як індикатор резистентності просторових господарських систем»

Вимір	Класичне розуміння стійкості	Resilience+ у вимірі резистентності	Очікуваний ефект
Економіка	Здатність підтримувати виробництво та інвестиції у кризових умовах.	Диверсифікація економічної структури, інвестиційна гнучкість, розвиток інноваційних парків і кластерів.	Зменшення залежності від моно-функціональності, швидке відновлення виробничого та економічного потенціалу.
Соціум	Базова соціальна стабільність і підтримка.	Соціальна згуртованість, довіра, активна участь громадян, розвиток людського капіталу.	Підвищення легітимності політик, зниження ризиків деморалізації та дезінтеграції.
Когнітивний вимір	Не враховується у класичних підходах.	Когнітивна мобілізація, стресо-стійкість, подолання синдромальних ризиків (набута безпорадність, деморалізація, втрата довіри, тощо).	Збереження та посилення адаптивності суспільства у кризових ситуаціях та при масштабному нарощення загроз і ризиків.
Екологія	Мінімізація екологічних втрат.	Екологічна регенерація, швидке відновлення довкілля, інтеграція «зелених» технологій.	Зменшення довгострокових екологічних загроз, підвищення якості життя населення.
Системний ефект	Підтримка статус-кво (виживання просторової системи).	Інтегрований індекс резистентності (<i>ESKEs</i> -структура) як ключовий управлінський індикатор.	Виявлення «точок біфуркації», прогнозування криз, формування адаптивних стратегій.

* дані сформульовано, обґрунтовано та систематизовано автором

Аналіз інтегрованого підходу до вимірювання резистентності ПР свідчить: класичні трактування стійкості виявляються недостатніми для її оцінки у сучасних умовах, адже, зосереджуються лише на визначенні здатностей системи підтримувати виробництво чи мінімізувати втрати. Тоді як реальна полікризова динаміка вимагає врахування більш багатовимірних характеристик. Візуалізація вимірів та очікуваних ефектів демонструє, що перехід до Resilience+ дозволить не лише оцінювати здатність витримувати удари, але й визначати адаптивні механізми перетворення систем, які формують якісно новий рівень соціально-економічної стійкості. Деталізація чотирьох системно-просторових вимірів (економічного, соціального, когнітивного, екологічного) доводить: інтегрований індекс резистентності є комплексним. Для економіки: ключовим є диверсифікація та інноваційність, що знижує залежність від монофункціональних структур і сприяє швидкому відновленню. Соціальний вимір: акцентує увагу на згуртованості, довірі й активній участі громадян, що є основою легітимності політик та інституційної стабільності. Когнітивний блок: розширює горизонти аналізу завдяки врахуванню синдромальних ризиків, які класичні моделі ігнорують (таких як синдром набутої безпорадності чи

деморалізація). Екологічний компонент: зосереджується на швидкому відновленні довкілля та інтеграції «зелених» технологій, що формує довгострокові засади стійкого розвитку.

Отже, інтегрований індекс резистентності просторових господарських систем пропонується інтерпретувати в якості *ESKEs-структури* як новий підхід у системі Resilience+ до кількісної та якісної оцінки здатності соціо-еколого-економічних та когнітивних підсистем протистояти внутрішнім ризикам і зовнішнім загрозам. Його значення полягає у поєднанні чотирьох ключових системно-просторових вимірів у єдину *ESKEs-структуру* (*Economy – Society – Knowledge/Cognition – Ecology system-spatial measurements*), яка відображає не лише стійкість системи до кризових впливів, але й її спроможність адаптивно трансформуватися без втрати функціональності. Тоді, й індекс резистентності набуває ролі інтегрованого інструменту діагностики та прогнозування, що забезпечить своєчасне виявлення «точок біфуркації» і сформує основу для вироблення адресних управлінських рішень. Саме системний ефект інтеграції чотирьох вимірів матеріалізується у створенні *ESKEs-структури*, яка відображається через інтегрований індекс резистентності, який дозволяє виявляючи «точки біфуркації», прогнозувати критичні сценарії та формувати адаптивні стратегії для зниження ризику колапсу системи. Очікуваний результат – це не лише зміцнення соціально-економічної безпеки, але й підвищення якості життя, екологічної рівноваги і когнітивної мобілізації суспільства.

Список використаних джерел

1. Mykytenko, V. V. Resilience+ for Ukraine: socio-economic resilience and multifunctional development. Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference «Modern Problems of Science and Technology» (September 22-24, 2025, Tallinn, Estonia). European Open Science Space, 2025. pp. 23-28. DOI 10.70286/EOSS-22.09.2025
2. Бистряков, І. К., & Микитенко, В. В. (2021). Забезпечення стійкості господарських систем на основі домінант гомеостазу. Наука та наукознавство, 2(112), 29–41. <https://doi.org/10.15407/sofs2021.02.029>
3. Микитенко В.В., Микитенко Д.О., Чупріна М.О. Сценарне моделювання просторового відновлення макрорегіональних зон України: соціо-еколого-економічні пріоритети реконструкції. Демографія та соціальна економіка. 2025. №1 (59). С. 109–132. <https://doi.org/10.15407/dse2025.01.109>

Section: Finance and Banking

ДОСВІД ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ЩОДО ПОБУДОВИ ЕФЕКТИВНОЇ ПОДАТКОВОЇ СИСТЕМИ В УКРАЇНІ

Глушко Аліна

к.е.н., доцент

Токар Олександр

бакалавр

Кафедра фінансів, банківського бізнесу та оподаткування
Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», Україна

У сучасних умовах євроінтеграційного поступу України особливої актуальності набуває питання формування ефективної податкової системи, яка відповідає б принципам Європейського Союзу та сприяла стабільному економічному розвитку. Податкова політика відіграє ключову роль у забезпеченні фіскальної безпеки та фінансової стабільності держави, підтримці інвестиційного клімату, стимулюванні підприємницької активності [1]. Досвід країн ЄС у цій сфері є цінним орієнтиром для України, оскільки він ґрунтується на високих стандартах адміністрування, прозорості та гармонізації фіскальних механізмів [2]. Успішне впровадження європейських практик потребує не лише адаптації законодавства, а й глибокого аналізу їх ефективності в контексті української реальності.

В теорії фіскального регулювання концепція кривої Лаффера займає центральне місце. Крива Лаффера відображає теоретичну залежність між ставкою оподаткування та податковими надходженнями: при нульовій і 100%-й ставках надходження нульові, отже існує проміжна ставка, яка максимізує доходи бюджету. Сучасні мікроекономічні моделі доводять, що цей феномен має стійке теоретичне підґрунтя в неокласичних моделях росту та оподаткування, але форма кривої і точка максимуму залежать від структури податку, поведінкових реакцій платників і параметрів економіки [3].

Практичне значення кривої Лаффера для формування податкової політики полягає не в простому встановленні «ідеальної» ставки, а в тому, щоб оцінити напрямок і величину двох ефектів: арифметичного (прямий, пропорційний приріст надходжень при підвищенні ставки) та економічного (зменшення бази оподаткування через поведінкові реакції, стимулів та ухилення). Саме баланс цих ефектів визначає, чи приведуть зміни ставки до збільшення чи зменшення бюджетних надходжень. Для коректної податкової політики необхідне

застосування динамічного аналізу і «dynamic scoring», який враховує макроекономічні та розподільчі наслідки змін ставок [4].

Досвід Європейського Союзу показує, що питання оптимізації ставок часто поєднується з політикою звуження податкових баз, протидії ухиленню та підвищенням ефективності адміністрування – заходи, які істотно зміщують «лафферівську» точку максимуму. Останні аналітичні огляди та звіти Єврокомісії підкреслюють важливість боротьби з розривами у сплаті ПДВ та корпоративних податків як ключового фактору для зростання податкових надходжень у країнах-членах [5]. У контексті ЄС зміни в сукупних надходженнях часто були результатом комплексних реформ (адміністрація + корекція ставок), а не лише механічного підвищення або зниження ставок.

Для України застосування підходу, що ґрунтується на концепції Лаффера, має практичну цінність, але вимагає ретельного емпіричного встановлення місця країни на кривій для кожного ключового виду податку. Останні емпіричні дослідження для української економіки показують високу волатильність «лафферівських» точок і чутливість до циклічних ефектів, адмінреформ і рівня ухилення; отже, універсальних значень немає, а політика повинна будуватися на оцінках еластичності оподаткованої бази [6, 7].

З метою успішної інтеграції України до європейського простору та забезпечення сталого економічного розвитку важливим є врахування досвіду країн Європейського Союзу у формуванні ефективної податкової системи. Податкові моделі держав ЄС базуються на принципах прозорості, справедливості та стабільності, що створює сприятливі умови для економічного зростання [8]. Ключовим аспектом у процесі наближення податкової системи України до європейських стандартів є гармонізація законодавства з нормами *acquis communautaire* – правової системи ЄС, яка охоплює акти, ухвалені в межах Європейських Спільнот, Спільної зовнішньої та безпекової політики, а також співробітництва у сфері юстиції та внутрішніх справ. Така гармонізація виступає невід’ємною передумовою на шляху інтеграції України до Європейського Союзу [9, 10].

З огляду на необхідність адаптації європейського досвіду до національних реалій, доцільним є порівняння податкової системи України з системами окремих країн ЄС. Для прикладу можна обрати одну з найрозвиненіших держав – Люксембург, який демонструє високу ефективність у сфері оподаткування та фінансового адміністрування. Податкова система Великого Герцогства вирізняється гнучкістю та інституційною стабільністю, поєднуючи конкурентоспроможні податкові ставки із прозорим механізмом їх адміністрування [11, 12]. Важливим елементом економіки країни є банківський сектор, який становить значну частку у формуванні валового внутрішнього продукту та забезпечує сприятливий інвестиційний клімат. Саме синергія ефективної податкової політики й потужної фінансової системи створює передумови для сталого економічного розвитку Люксембургу та може слугувати

цінним орієнтиром для України у процесі модернізації власної податкової моделі.

Хоча ставки в Люксембурзі можуть здаватися вищими за ставки в Україні для деяких категорій, важливо враховувати, що ефективні ставки часто залежать від структури надбавок, місця реєстрації компанії, муніципальних податків, а також від можливостей ухилення або податкових пільг. Люксембург використовує прогресивність у РІТ (податку на доходи фізичних осіб), що дозволяє забезпечити розподільчий ефект і більшу справедливість у оподаткуванні доходів різного рівня. Україна використовує пропорційну ставку для більшості доходів, що обмежує можливості зменшення соціальної нерівності серед різних верств населення. У Люксембурзі ефективна ставка для компаній включає муніципальний бізнес-податок та солідарний збір, що значно підвищує номінальну ставку СІТ (корпоративний податок) (рис. 1).

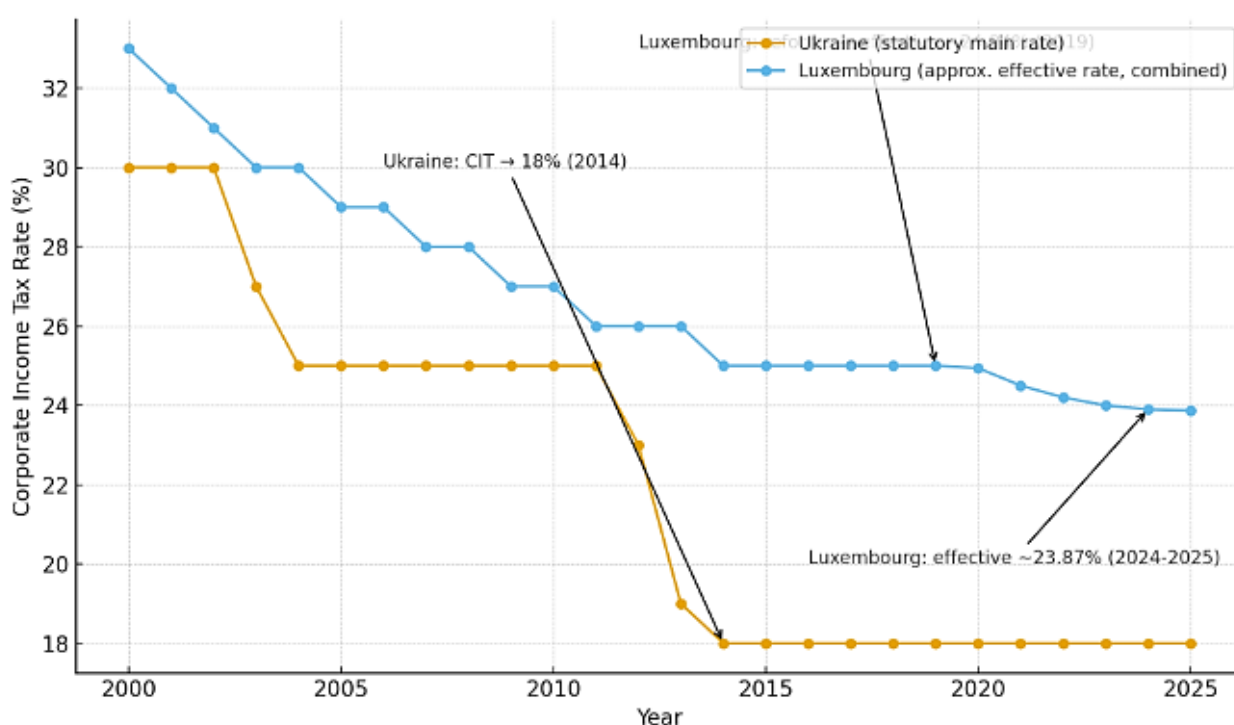


Рисунок 1. Динаміка ставок СІТ в Люксембурзі та Україні [13, 14, 15]

Таким чином, врахування європейського досвіду у сфері адміністрування податків, запобігання ухиленню від сплати податків дає можливість сформувати стратегічно обґрунтовані підходи до модернізації податкової системи України. Інтеграція практик прозорого адміністрування, ефективного контролю та гнучкого застосування пільг і спеціальних режимів дозволить підвищити рівень податкової дисципліни, зменшити фіскальні втрати та забезпечити справедливий розподіл податкового навантаження серед різних категорій платників. Такий комплексний підхід відкриває можливості для формування адаптивної та стабільної податкової системи, здатної реагувати на економічні зміни, підвищувати конкурентоспроможність національної економіки та зміцнювати довіру суспільства до державних фінансових інститутів.

Список використаних джерел

1. Варналій З.С. Фіскальна безпека України в системі економічної безпекології. Сучасні детермінанти фіскальної політики : локальний та міжнародний вимір : зб. матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф., 8-9 верес. 2021 р. Тернопіль : ЗУНУ, 2021. С. 18-21.
2. Hlushko A.D. (2022). Conceptual principles of reforming the tax system of Ukraine in the conditions of European integration. Prospects for the development of finance in the conditions of European integration of Ukraine: monograph. Tallin: Estonia, IRETC MTÜ. P. 120–148.
3. Trabandt M., Uhlig H. (2011). The Laffer curve revisited. *Journal of Monetary Economics*, Volume 58, Issue 4, 305-327. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2011.07.003>
4. Trabandt, M., & Uhlig, H. (2010). How far are we from the slippery slope? The Laffer curve revisited (Working Paper Series No. 1174). European Central Bank. URL: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1174.pdf?utm>
5. European Commission presents Annual Report on Taxation. URL: https://taxation-customs.ec.europa.eu/news/european-commission-presents-annual-report-taxation-2025-06-24_en?utm
6. Dobrovolska O., Sonntag R., Kachula S., Lysiak L. and Lastovchenko P. (2024). Tax policy and activation of internal factors of economic growth: EU experience for Ukraine. *Public and Municipal Finance*, 13(1), 70-82. [http://dx.doi.org/10.21511/pmf.13\(1\).2024.06](http://dx.doi.org/10.21511/pmf.13(1).2024.06)
7. Hlushko A.D., Vlasenko V.A., Chepizhna E.B. Methodology for Assessing the Effectiveness of Investment Projects Using MS Excel Tools. Development of the Financial Market in Ukraine: Threats, Problems, and Prospects: Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference, October 27, 2021. Poltava: Yuriy Kondratyuk National University, 2021. P. 113-114.
8. Варналій, З., Вишневський, В., Десятнюк, О., Іванов, Ю., Крисоватий, А., Лютий, І., ... & Федосов, В. (2023). Цифровізація як спосіб підвищення ефективності податкового адміністрування. Економіка, облік, фінанси та право: аналіз тенденцій та перспектив розвитку, 45.
9. Карлін М.І. Публічні фінанси країн Європейського Союзу: навчальний посібник. Луцьк : Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2024. 217 с.
10. Glushko, A.D. (2012). Otsinka efektyvnosti derzhavnoi rehuliatornoi polityky u sferi vnutrishnoi torhivli v Ukraini [An estimation of efficiency of state regulatory policy is in the field of domestic trade in Ukraine]. *Economy and region*, 6(37), 82–89.
11. Luxembourg Individual – Taxes on personal income. URL: <https://taxsummaries.pwc.com/luxembourg/individual/taxes-on-personal-income?utm>
12. Hlushko A., Varnavska A., Dorosh V. European experience in ensuring the stability and efficiency of the tax system. Theories, thoughts, technologies: the

foundations of modern science : abstracts of III Int. Sci. and Pract. Conf., Sept. 15-17, 2025. Plovdiv : Europ. Conf., 2025. P. 32-33.

13. Luxembourg Corporate Tax Rate. URL:
<https://tradingeconomics.com/luxembourg/corporate-tax-rate>

14. OECD (2024), Corporate Tax Statistics 2024, OECD Publishing, Paris,
<https://doi.org/10.1787/9c27d6e8-en>

15. Onyshchenko, S., Skryl, V., Hlushko, A., & Maslii, O. (2023). Inclusive development index. In Lecture Notes in Civil Engineering. Springer, 299, 779–790.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-17385-1_66

ВТОРИННИЙ РИНОК ПРОБЛЕМНИХ БОРГІВ В УКРАЇНІ

Гаврилко Тетяна

к. е. н., доцент

Тарасенко Тетяна

здобувач вищої освіти

Кафедра фінансів, обліку та оподаткування

Державний університет «Київський авіаційний інститут», Україна

Однією з найгостріших проблем банківського сектору України впродовж останнього десятиліття залишається високий рівень проблемних кредитів. Значна частка непрацюючих активів у балансах банків обмежує їхню кредитну активність, знижує прибутковість та створює ризики для фінансової стабільності. У цих умовах важливим інструментом мінімізації негативних наслідків накопичення проблемних боргів виступає розвиток вторинного ринку, який дає змогу передавати такі активи спеціалізованим установам та фінансовим компаніям.

Науковці Приказюк Н. В. та Загороднюк Ю. В. трактують проблемні кредити як такі позики, за якими позичальник не виконує своїх зобов'язань у повному обсязі та у встановлені строки. Це може проявлятися у вигляді прострочення одного чи кількох платежів, суттєвого зниження ліквідності або вартості заставного майна, що унеможлиблює його ефективне використання для покриття боргу. Окрім того, виникнення непередбачуваних обставин, пов'язаних із фінансовим станом позичальника чи загальною економічною ситуацією, значно підвищує ризик невиконання кредитних зобов'язань. Таким чином, проблемний кредит відображає не лише невчасність платежів, але й комплекс ризиків, що ставлять під сумнів здатність позичальника повернути позику в майбутньому [1].

Повномасштабне вторгнення Росії в Україну призупинило тривалий тренд до зниження частки непрацюючих кредитів (NPL), який спостерігався з 2018

року. За цей період обсяг проблемних кредитів скоротився майже на 300 млрд грн, а їхня частка в кредитному портфелі банків зменшилася з 55% до 27% станом на 1 березня 2022 року. У перші місяці війни (березень–травень 2022 року) частка NPL залишалася відносно стабільною, що пояснювалося, зокрема, тимчасовим пом'якшенням регуляторних вимог до оцінки кредитних ризиків. Починаючи з червня 2022 року банки почали більш активно визнавати проблемні кредити, що призвело до зростання їх частки до 38% на початок 2023 року. Станом на 1 липня 2025 року частка непрацюючих кредитів (NPL) у банківському секторі знизилася до 27,0%, або на 3,3 п. п. порівняно з початком року, що наближає цей показник до історичного мінімуму, зафіксованого станом на 1 березня 2022 року перед початком повномасштабного вторгнення в Україну [2].

Непрацюючі кредити (NPL) погіршують якість активів банків і можуть впливати на їх кредитний рейтинг. Одним із ефективних способів їхнього вирішення є продаж права вимоги третім особам, що дозволяє очистити баланс і отримати додаткову ліквідність.

Згідно з пунктом 13 Постанови Правління НБУ №97 від 18 липня 2019 року, банки мають забезпечувати скорочення обсягу проблемних активів з оптимальним балансом між часом і сумою повернення або продажу таких активів відповідно до затвердженої стратегії управління [3].

Вторинний ринок проблемних боргів в Україні сприяє підвищенню ліквідності банків і ефективному управлінню кредитними ризиками. Ключовим учасником цього ринку є Фонд гарантування вкладів фізичних осіб (ФГВФО), який управляє активами ліквідованих банків та продає їх через електронні аукціони ProZorro.Sale. Такий механізм забезпечує прозорість торгів, конкурентну оцінку вартості активів та дає банкам змогу очистити баланси від непрацюючих кредитів, а інвесторам – придбати проблемні активи на прозорих умовах.

15 квітня 2020 року КМУ ухвалив Постанову №281, що визначає критерії управління проблемними активами державних банків та встановлює порядок дисконтованого продажу NPL, який раніше державні банки здійснювали обмежено через правові ризики [4].

Разом із тим формування вторинного ринку проблемних боргів в Україні супроводжується низкою викликів. Однією з головних перешкод є обмежена ліквідність певних категорій активів, особливо коли йдеться про кредити без належного забезпечення або з майном, яке складно реалізувати на ринку. Додатковою проблемою залишається низька прозорість окремих процедур продажу, що знижує довіру інвесторів і може стримувати їхню активність. Важливим бар'єром виступає також нормативно-правова база: хоча в останні роки відбулося її вдосконалення, проте досі зберігається чимало суперечностей і прогалин, які ускладнюють ефективне відчуження проблемних кредитів. Крім того, успішність операцій на вторинному ринку багато в чому залежить від

інтересу потенційних інвесторів та коректного оцінювання вартості активів. У випадку завищеної ціни ризиків їх продаж може затягуватися, а за надмірно заниженої – банки несуть значні збитки.

Перспективи розвитку вторинного ринку в Україні тісно пов'язані з упровадженням міжнародних підходів і кращих практик. Одним із перспективних напрямів є сек'юритизація проблемних кредитів, що дозволяє перетворювати їх на фінансові інструменти, привабливі для інвесторів. Важливим також є створення спеціалізованих компаній чи так званих «поганих банків», які б професійно займалися управлінням проблемними активами та знімали частину ризиків із банківської системи. Не менш актуальним завданням залишається вдосконалення нормативної бази: спрощення процедур продажу, підвищення прозорості аукціонів, забезпечення надійного правового захисту інвесторів. Реалізація цих заходів дозволить не лише скоротити частку NPL у банківських портфелях, а й створить умови для більш стійкої та конкурентоспроможної фінансової системи. У довгостроковій перспективі це сприятиме стабілізації банківського сектору, відновленню довіри до кредитування та активізації інвестиційних процесів в українській економіці.

Список використаних джерел

1. Приказюк Н. В., Загороднюк Ю. В. Сучасні підходи до управління проблемними кредитами в банках. *Причорноморські економічні студії*. 2022. Вип. 73.С.103—109.
2. Офіційний сайт Національного банку України. URL: <https://bank.gov.ua/> (дата звернення: 07.09.2025).
3. Про затвердження Положення про організацію процесу управління проблемними активами в банках України: Постанова Національного банку України від 18.07.2019 № 97: станом на 1 січ. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0097500-19#Text> (дата звернення: 07.09.2025).
4. Про затвердження критеріїв та умов визначення банками, в яких державі належить 75 і більше відсотків статутного капіталу, заходів з управління проблемними активами: Постанова Кабінету Міністрів України від 15.04.2020 № 281. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/281-2020-п#Text> (дата звернення: 07.09.2025).

Section: Food Technologies

АУТЕНТИФІКАЦІЙНІ ПІЛОТНІ МОДЕЛІ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ХМЕЛЮ

Любченко Владислав

к.т.н., пров. н. с.

Інститут сільського господарства Полісся НААН, Україна

Анотація: Біологічно-активні речовини ефірної олії хмелю характеризуються цілим комплексом натуральних, імунітет-підтримуючих, енергетично стимулюючих та інших корисних для здоров'я людини властивостей. Поява значного попиту на натуральні ефірні олії формує пропорційну тенденцію збільшення ризиків фальсифікації. Основним завданням науки на даному етапі є створення комплексних компетентних аутентифікаційних методологій для максимального унеможливлення фальсифікації кінцевого продукту. Спектрофотометричний аналіз змін показників оптичної щільності терпенових комплексів ефірних олій хмелю, що утворюють піки сумарної інтенсивності поглинання світла в діапазонах 380-600нм., довів наявність від'ємностей за окислювально-полімеризаційними ознаками у завідомо якісному зразку та зразку, що зберігався в ненормативних умовах. Створена спектрофотометрична бібліотека аутентифікаційних пілотних моделей свідомо якісних зразків ефірних олій хмелю, що посилить протидію вишуканим алгоритмам фальсифікації та надасть змогу вести кваліфіковане судження про справжність ефірної олії хмелю.

Ключові слова: олія ефірна хмелю, модель, спектрофотометрія, аутентифікація, терпени.

Введення.

Продукти переробки хмелю, зокрема ефірні олії, характеризуються цілим комплексом біологічно-активних речовин і специфічних властивостей та мають широкий спектр використання у різних галузях промисловості. Ефірні олії, отримані з гіркового та ароматичного типів хмелю, представляють собою цінні натуральні продукти, які широко використовуються у харчовій, фармацевтичній та косметичній промисловості. Їх унікальний склад, збагачений моно та сесквітерпеновими комплексами, обумовлює функціональні властивості, серед яких — стимуляція енергетичних процесів та підтримка імунної системи організму.

Сучасні науково-технологічні розробки орієнтовані на створенні малозатратних технологій, заощадження ресурсної бази, що підвищує рентабельність виробництва, а також зростання попиту на натуральні продукти (ефірні олії) відкриває можливості для зростання фальсифікації. Встановлення бар'єрів для запобігання фальсифікації, в розрізі заміни «натуральності» на синтетично-адаптовані ресурсні інгредієнти, сприятиме пришвидшенню розробки

ефективних методів аналітичного контролю якості та автентичності таких продуктів.

Сучасна парадигма контролю якості вимагає від наукової спільноти фокусування поглядів та створення технологічно-раціональних умов зниження ризику використання фальсифікованих інгредієнтів, фракцій, добавок тощо у своїх технологіях, зокрема застосування окислених, ефірних олій хмелю, якщо вони не мають технологічних рішень по відновленню їх окислених частково-полімеризованих фракцій зі збереженням нормативних показників якості та безпеки [1].

Ефірні олії хмелю аутентифікуються, в основному, аналізом вмісту, співвідношенням, концентрацією, окисленням тощо терпенових комплексів (монотерпенів, сесквітерпенів та їх похідних). Це дає змогу досліджувати свідомо якісні зразки ефірних олій хмелю, створювати математично-аргументовані пілотні моделі та формувати базові бібліотеки показників якості та безпеки в розрізі типу та сортопридатності сировинної бази. Крім того, формування інформаційних бібліотек дозволить проводити швидкі розрахунки арифметичних індексів терпенів, що посилить протидію витонченій тактиці фальсифікації та надасть змогу вести кваліфіковане судження про справжність ефірної олії хмелю [2].

Концепція ідентифікації біологічно активних комплексів ефірних олій хмелю дозволяє визначати в ній концентраційні співвідношення різних компонентів. Аналіз та співставлення класифікаційних особливостей ефірних олій на основі їх складу, загального вмісту фенолів, терпенів тощо, антиоксидантної та антибактеріальної активності, в основному зосереджено на використанні хемометричних методів аналізу основних компонентів [3].

Перелік сучасних методів, обладнання та його технологічних можливостей для ведення аутентифікаційних досліджень ефірних олій варується в широкому діапазоні. При визначенні різного співвідношення площ піків в якості індикатора для виявлення фальсифікації використовують газову хроматографію [4], вольтамперометричні електронні сенсори - voltammetric e-tongue [5] та мас-спектроскопію [6]. Існування окремих терпенових комплексів ефірних олій, які, наприклад, неможливо ідентифікувати лише за мас-спектром спонукає створювати бібліотеки терпенів з часом утримання та індексами Ковача, які можна використовувати для достовірної ідентифікації понад 95% компонентів у звичайних ефірних оліях [7]. Але, економічно привабливою та найбільш репрезентативною для пошуку певних спектральних частот на яких поглинання використовується в якості показника концентрації, де світло адсорбуюча здатність і концентрація складових олій знаходяться в лінійній залежності є оптична спектрофотометрія [8]. Вона відкриває нові креативні можливості вивчення спектрограм ефірних олій на предмет наявності окремих інтервалів (ланок), візуально близьких до прямої, та графічних зломів, відмічаючи кожний із зломів окремою точкою і визначаючи координати кожної окремої точки, що надасть пріоритетні критерії при проведенні органолептичної аутентифікації [9].

Мета та задачі дослідження. Створення спектрофотометричних бібліотек автентичності ефірних олій хмелю та формування пілотних моделей критеріїв їх органолептичної ідентифікації і контролю від фальсифікації. Провести спектрофотометричний аналіз змін показників оптичної щільності терпенових комплексів ефірних олій хмелю, що утворюють піки сумарної інтенсивності поглинання світла в діапазонах 380-600нм., довести наявність від'ємностей за окислювально-полімеризаційними ознаками у завідомо якісному зразку та зразку, що зберігався в ненормативних умовах.

Результати дослідження і їх обговорення. Експериментальні дослідження базувались на вивченні та порівнянні спектрограм ефірних олій хмелю у «натуральних» зразках, що отримані із завідомо якісної сировинної бази та «фальсифікованих», показники якості і безпеки яких не відповідали стандартам, в наслідок ненормативних термінів та умов зберігання, окислювально-полімеризаційних особливостей.

Для досліджень використовувався спектрофотометр «Secomat» із відповідним програмним забезпеченням. Експериментально вивчалися спектрограми інтенсивності поглинання світла терпеновими комплексами (мірценом, каріофіленом, гумуленом, фарнезеном, селіненами тощо) базових та окислених ефірних олій хмелю. Базуючись на загальноприйнятих твердженнях, що оптична щільність є логарифмом світлопропускання, який лінійно залежить від концентрації терпенових сполук, інтенсивність поглинання падаючого світла в зразках ефірних олій хмелю, визначали при різних довжинах хвиль в ультрафіолетовій (190-400 нм), видимій (400-760 нм) та інфрачервоній (>760 нм) областях спектра. Дослідження проводили в основних одиницях поглинання світла та і у відсотках при діапазоні довжин хвиль від 190 нм до 900 нм. Для досліджень використовували зразки: 1 – «справжній», що отриманий із завідомо якісної сировини, 2 - «фальсифікований», зразок зберігався в ненормативних умовах, має окислювально-полімеризаційні ознаки, не відповідає нормативним показникам якості та безпеки, що висувуються до ефірної олії хмелю. Також експериментально встановлено, що аутентифікаційні спектрограми оптичної щільності зразків ефірних олій хмелю утворюють піки сумарного поглинання терпенів в діапазонах 380-600нм. Дані інтенсивності поглинання світла по двом зразкам ефірної олії хмелю наведені на рис.1.

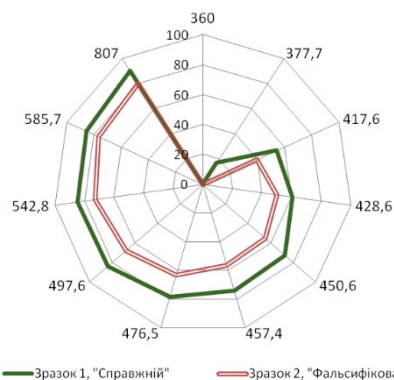


Рис.1 Зміни оптичної щільності терпенових комплексів у зразках ефірної олії хмелю

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що в незалежності від якості зразків ефірних олій хмелю, формується подібний спектрофотометричний контур світлопоглинаючої активності основних терпенових сполук олій хмелю. Подібність підтверджується дослідженням в обох випадках ефірних олій хмелю без синтезованих домішок, лише по наявності від'ємностей за окислювально-полімеризаційними ознаками, але дозволять формувати залежності для бібліотеки показників якості та безпеки, та, відповідно, вести кваліфіковане судження про автентичність зразків ефірної олії.

Певна відмінність у спектрограмах зразків олій хмелю аргументується коливанням внутрішніх співвідношень показників інтенсивності поглинання світла терпенових комплексів.

Створення бібліотек оптичної щільності моно та сесквітерпенів ефірних олій хмелю потребує дослідження сировинної бази гірких та ароматичних сортів хмелю, та для повної мінімізації ризиків фальсифікації олій дослідження всіх сортів, що внесені до державного реєстру сортів рослин України.

Результатами досліджень доводять актуальність створення бібліотек аутентифікаційних пілотних моделей ефірних олій хмелю для забезпечення належного рівня контролю показників якості та безпеки та підвищення межі унеможливлення створення умов для фальсифікації.

Висновки.

1. Ступінь світлопоглинаючої активності основних терпенових сполук ефірних олій хмелю залежить від їх окислювально-полімеризаційних ознак.

2. Спектрофотометрична бібліотека аутентифікаційних пілотних моделей свідомо якісних зразків ефірних олій хмелю посилить протидію вишуканим алгоритмам фальсифікації та надасть змогу вести кваліфіковане судження про справжність ефірної олії хмелю.

Список використаних джерел

1. Liubchenko V., Steciuk O., Ratoshniuk V., Venger O., Shtanko I. Innovative features for the recovery of partially polymerized hop oil / Journal of Chemistry and Technologies, 2023, Vol. 31 No. 2 (2023), С 289-295. DOI: <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v31i2.277939>
2. Sadgrove N.J., Padilla-González G. F., Phumthum M. (2022), Fundamental Chemistry of Essential Oils and Volatile Organic Compounds, Methods of Analysis and Authentication, Plants (Basel). 16;11(6):789. DOI: 10.3390/plants11060789;
3. Semeniuc C-A., Socaciu M-I., Socaci S. Mureşan V., Fogarasi M., Rotar A. (2018), Chemometric Comparison and Classification of Some Essential Oils Extracted from Plants Belonging to Apiaceae and Lamiaceae Families Based on Their Chemical Composition and Biological Activities, Molecules Sep 5;23(9):2261. DOI: 10.3390/molecules23092261;
4. Salghi R., Armbruster W., Schwack W. (2014), Detection of argan oil adulteration with vegetable oils by high-performance liquid chromatography–

- evaporative light scattering detection, Food Chem, 153, 387-392.
DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.12.084;
5. Apetrei I. M.,a, Apetrei C. (2014), Detection of virgin olive oil adulteration using a voltammetric e-tongue. Computers and Electronics in Agriculture, 108, 148-154.
DOI: doi.org/10.1016/j.compag.2014.08.002;
6. Bongiorno D., Stefano V., Indelicato S., Avellone G., Ceraulo L. (2021) , Bio-phenols determination in olive oils: Recent mass spectrometry approaches, Mass Spectrom Rev. Jul-Aug;42(4):1462-1502. DOI: 10.1002/mas.21744
7. Adams R.P., (2005), Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Quadrupole Mass Spectroscopy, Am Soc Mass Spectrom , 16, 11, 1902–1903, Publication Date:November 1, 2005.
<https://doi.org/10.1016/j.jasms.2005.07.008>;
8. Yen C-L., Chen J-H., Chien H-Y., Cheng J-S., Lee M-S., . Wang Y-Y. (2021), sing a simple spectrophotometer to analyze cypress hydrolat composition, Mathematical Biosciences and Engineering,, V.18, Issue 6: 9033-9049. DOI: 10.3934/mbe.2021445;
9. Liubchenko V., Steciuk O., Ratoshniuk V., Ilyinskiy Yu., Pasichnyk I., (2025), Spectrophotometric Authentication Images of Hop Essential Oils, Journal of Chemistry and Technologies, 2025, 33(1):222-227.
DOI:10.15421/jchemtech.v33i1.311702.

Section: Geography, Geology and Geodesy

ПРОБЛЕМАТИКА РЕАЛІЗАЦІЇ РЕФОРМИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ В УКРАЇНІ

Нагорна Світлана

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Кафедра геоматики, землеустрою та планування територій

Чечель Валерія

здобувач вищої освіти, ОПП Геодезія та землеустрій

Полтавський державний аграрний університет, Україна

Україна є державою з вираженою аграрною спеціалізацією, значна частка економіки якої залежить від експорту сільськогосподарської продукції, вирощеної на її території. Для забезпечення стабільного обсягу експорту важливим завданням постає раціональне управління земельними ресурсами, що передбачає постійний моніторинг їхнього стану, визначення кількісних та якісних характеристик і запобігання деградаційним процесам, зокрема ерозії ґрунтів. Ефективний розподіл і використання земель неможливий без проведення інвентаризації, яка виступає ключовим інструментом контролю та управління.

Інвентаризація земель визначається як комплекс заходів, спрямованих на перевірку та опис фактичного стану земельного фонду територіальних громад, землевласників, землекористувачів чи організацій [1]. Становлення цього процесу в Україні має кілька історичних етапів: від радянського періоду до сучасних реформ. Вагомим поштовхом до формування сучасного підходу стала земельна реформа 1990-х років, яка започаткувала процес розпаювання земель, впровадження приватної власності та розвиток ринку землі. Відтак виникла необхідність забезпечення точного обліку, встановлення меж та оцінки стану земельних ділянок, що здійснювалося відповідно до законодавства у сфері землеустрою [2].

Зміст інвентаризації полягає у визначенні місця розташування об'єктів землеустрою, встановленні їхніх меж і правового статусу, формуванні земельних ділянок та виявленні тих із них, що не використовуються, експлуатуються нерационально або не відповідають цільовому призначенню. Вона також спрямована на консервацію деградованих і забруднених угідь, визначення кількісних і якісних характеристик для ведення Державного земельного кадастру, а також на усунення помилок у його відомостях і забезпечення державного контролю за використанням та охороною земель. Усі ці аспекти формують правову та організаційну основу для прийняття управлінських рішень органами виконавчої влади та місцевого самоврядування.

Проведення інвентаризації здійснюється на підставі рішень уповноважених органів і передбачає декілька взаємопов'язаних етапів, серед яких укладання договору із замовником, виконання топографо-геодезичних робіт, камеральна

обробка результатів та оформлення технічної документації у паперовому й електронному форматах, погодження цієї документації з відповідними державними структурами та внесення відомостей до Державного земельного кадастру. Завершення процесу надає замовнику повний пакет технічної документації, що містить офіційно підтверджені дані про межі, площу, стан та правовий статус земельної ділянки [3; 4].

Сучасна реформа системи інвентаризації в Україні є важливим кроком у напрямку модернізації та цифровізації управління природними ресурсами, що має безпосередній вплив на економічний розвиток держави. По суті, інвентаризація є процесом систематичного збору, обробки та аналізу даних про кількість, якість і стан земель. Основна її мета полягає у підвищенні ефективності використання ресурсів, зниженні корупційних ризиків та покращенні екологічної ситуації. Актуальність цієї проблематики особливо загострилася в умовах воєнних дій, коли близько 21 % земель України втратили придатність для господарського використання [5].

Разом із тим реалізація реформи супроводжується низкою суттєвих викликів. Недосконалість нормативно-правової бази, відсутність єдиного стандарту проведення інвентаризації, а також часті зміни законодавства призводять до правової невизначеності та ускладнюють узгодженість дій відповідних інституцій. Наявні організаційні проблеми, зокрема низька прозорість процедур, відсутність належної міжвідомчої координації та поширення корупційних практик, знижують ефективність процесу. Водночас використання застарілих технологій та збереження орієнтації на паперові носії інформації підвищують ризик похибок, втрати даних та недовіри до офіційної статистики. Недостатнє фінансування реформ та обмежені інвестиції в підготовку кадрів унеможливають широке впровадження сучасних технологій, зокрема геоінформаційних систем і методів дистанційного зондування Землі.



Рис. Причинно-наслідкові зв'язки проблем інвентаризації земель

Соціально-економічні фактори також впливають на перебіг інвентаризаційних процесів. Низький рівень довіри громадян до державних органів, зумовлений корупційними проявами та неефективністю управлінських структур, обмежує можливості громадського контролю. Унаслідок цього знижується відповідальність держави у сфері використання природних ресурсів, що створює ризики погіршення екологічної ситуації та втрати біорізноманіття, особливо у складний для країни воєнний період.

Для подолання зазначених проблем необхідним є комплексний підхід. Передусім слід розробити сучасні нормативно-правові акти, які чітко регламентуватимуть порядок проведення інвентаризації земельних ресурсів. Запровадження єдиного стандарту інвентаризації забезпечить узгодженість і точність даних, тоді як використання інноваційних технологій — геоінформаційних систем, дронів та автоматизованих баз даних — сприятиме підвищенню швидкості та якості збору інформації. Важливим завданням є також забезпечення достатнього фінансування, у тому числі на підготовку висококваліфікованих фахівців, а також залучення громадськості до контролю за процесами інвентаризації. Крім того, співпраця з міжнародними організаціями може стати додатковим джерелом фінансової та експертної підтримки.

Таким чином, реформа системи інвентаризації земельних ресурсів в Україні є ключовою умовою раціонального використання земель та сталого розвитку держави. Її успішна реалізація можлива лише за умови скоординованої взаємодії органів влади, суб'єктів господарювання та громадянського суспільства, що забезпечить прозорість, ефективність і довіру до державної системи управління природними ресурсами.

Список використаних джерел

1. Інвентаризація земель як одна з головних умов децентралізації та підвищення бюджету громади [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://afz.com.ua/writable/files/rfm_source/file.\[7\].pdf](https://afz.com.ua/writable/files/rfm_source/file.[7].pdf) (дата звернення: 23.09.2025).
2. Розвиток земельного законодавства в Україні 1990–2011 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.csi.org.ua/activity/rozvytok-zemelnoho-zakonodavstva-v/> (дата звернення: 23.09.2025).
3. Про землеустрій : Закон України від 22.05.2003 № 858-IV : станом на 8 лип. 2025 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text> (дата звернення: 23.09.2025).
4. Інвентаризація земель [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kizv.gov.ua/13.php?id=16> (дата звернення: 23.09.2025).
5. Міністр повідомив, скільки землі втратила Україна з початку великої війни [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://epravda.com.ua/land/skilki-zemli-vtratila-ukrajina-z-pochatku-velikoji-viyni-804530/> (дата звернення: 23.09.2025).

Section: Information Technology, Cyber Security and Computer Engineering

RESPONSIVE WEB DESIGN IMPLEMENTATION FRAMEWORK FOR EDUCATIONAL SYSTEMS

Ni Oleh

PhD candidate

Piskarev Oleksiy

PhD, Associate Professor

Ni Yana

PhD, Associate Professor

Department of Electronic Computers, Kharkiv National University of Radio
Electronics, Ukraine

Abstract. Educational institutions face challenges in providing consistent web access across diverse device ecosystems. This paper presents a technical framework for implementing responsive web design in educational environments, demonstrated through development of a unified scheduling interface for Kharkiv National University of Radioelectronics. The framework integrates Mobile First principles, mathematical design foundations, and progressive enhancement techniques to ensure optimal performance across desktop, tablet, and mobile platforms. Performance metrics show 40% reduction in mobile load times and 60% decrease in maintenance overhead compared to platform-specific implementations.

Keywords: responsive web design, educational systems, Mobile First, progressive enhancement, cross-device compatibility

Introduction. Modern educational institutions must support web access across heterogeneous device environments. Traditional approaches often result in fragmented user experiences [1], with separate mobile applications and desktop interfaces requiring independent maintenance cycles. This fragmentation increases development costs while reducing usability consistency across the growing spectrum of access devices (Fig. 1).



Figure 1. Diversity of devices and screen sizes

The proposed framework addresses these challenges through a unified responsive approach, eliminating the need for platform-specific implementations while maintaining performance optimization for each device category.

Mobile First Implementation. The framework prioritizes mobile constraints as the foundational design layer [2], subsequently enhancing capabilities for larger screens.

Core breakpoint system: Mobile: 320px - 767px; Tablet: 768px - 1023px; Desktop: 1024px+.

Mathematical Design Foundations. Responsive grid proportions utilize Golden Ratio relationships ($\phi = 1.618$) (1) to maintain visual harmony across breakpoints. Practical applications include:

- Content-to-sidebar ratio: 1.618:1 across all breakpoints;
- Typography scaling: 16px $\rightarrow$ 26px ($\times 1.618$) $\rightarrow$ 42px for heading hierarchy;
- Spacing system: margins and padding derived from ϕ multipliers. Fibonacci sequence values inform breakpoint selection, ensuring natural scaling transitions.

$$\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1.618034 \dots \quad \square 1 \square$$

The Golden Ratio relationship (Fig. 2) was implemented in the adaptive interface through content-to-sidebar proportions, ensuring visual harmony across all responsive breakpoints.

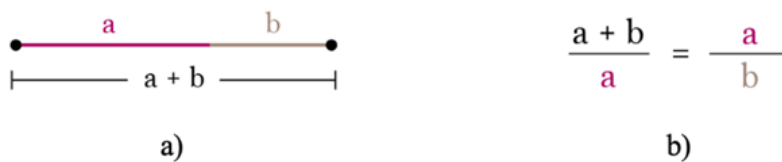


Figure 2. Golden Ratio proportional relationship applied in interface layout: (a) content area; (b) sidebar proportion

CSS Media Query Architecture. Progressive enhancement ensures baseline functionality across all browsers [6] through a mobile-first cascade system. Media queries at 768px and 1024px breakpoints enable progressive layout enhancement, with CSS Grid implementing Golden Ratio proportions (1.618:1) for content-to-sidebar relationships on larger screens.

This approach creates a flexible grid system that maintains proportional relationships across device categories (Fig. 3) [4].



Figure 3. Design grid: a) mobile; b) desktop.

NURE prototype implementation. A scheduling interface prototype demonstrates a framework application within the existing educational infrastructure. The implementation follows established responsive design patterns [5] and modern web accessibility standards [3].

Key technical features include:

- Server-side device detection for optimized resource delivery;
- Semantic HTML5 structure supporting assistive technologies;
- CSS Grid and Flexbox for flexible layout adaptation;
- Progressive enhancement ensuring functionality without JavaScript;

Technical stack implementation: HTML5 with semantic structure (header, nav, main, aside); CSS3 Grid and Flexbox for layout flexibility; JavaScript for progressive enhancement of interaction; Node.js backend for device detection and content optimization.

Results and validation. Cross-device testing reveals consistent visual hierarchy and interaction patterns. Interface elements demonstrate consistent scaling behavior across all tested breakpoints (Fig. 4). Performance improvements include:

- 40% reduction in mobile load times
- 60% decrease in maintenance overhead
- Browser compatibility extending to IE11+
- Consistent user experience across all tested devices.

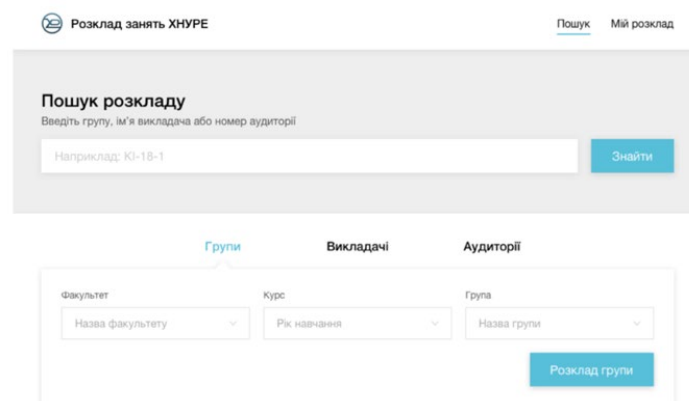


Figure 4. Scaling of elements relative to the available screen width.

Conclusions. The presented framework demonstrates practical advantages of responsive design in educational contexts. Mathematical foundations ensure aesthetic consistency while technical architecture provides scalable development patterns. The framework is particularly beneficial for educational institutions with limited IT resources, providing a single codebase solution that reduces development complexity while ensuring WCAG 2.1 compliance. Future implementations should prioritize integration with existing LMS platforms and automated accessibility testing workflows [6].

References

1. Marcotte, E. (2010). Responsive web design. A List Apart.
2. Wroblewski, L. (2011). Mobile first. A Book Apart.

3. Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., Elmqvist, N., & Diakopoulos, N. (2016). Designing the user interface (6th ed.). Pearson.
4. Gardner, B. S. (2011). Responsive web design: Enriching the user experience. Sigma Journal.
5. Kadlec, T. (2013). Implementing responsive design. New Riders.
6. Jehl, S. (2014). Responsible responsive design. A Book Apart.

USING BLOCKCHAIN TO COUNTER FAKE NEWS AND MANIPULATIONS IN SOCIAL MEDIA

Chornenka Snizhana
cadet

Makalish Bohdan
cadet

Gorban Yurii
cadet

Scientific supervisor:

Manzhai Oleksandr Volodymyrovych
Head of Department, PhD in Law, Professor
Educational and Research Institute No. 4,
Kharkiv National University of Internal Affairs, Ukraine

Abstract. The article explores the use of blockchain technologies to fight the spread of fake news and manipulations in social media. Blockchain, as a distributed data ledger, makes it possible to ensure transparency, immutability, and verification of information. The advantages and limitations of blockchain in the field of information security are considered, as well as the prospects for introducing such technologies in Ukraine. The study is based on the analysis of scientific works and modern international approaches.

Keywords: blockchain, fake news, social media, information security, disinformation, content verification.

Introduction. The modern information space is characterized by the rapid growth of data and the speed of its distribution. Social media has become the main channel of communication for millions of users, but at the same time – a medium for spreading fake news. False information can create panic, influence public opinion, undermine trust in state institutions, and even destabilize the political situation. Under these conditions, there is a need to implement new technologies that can ensure the reliability and transparency of information flows. One of these technologies is blockchain.

Purpose and Objectives of the Study. The purpose of this research is to analyze the possibilities of using blockchain as a tool to fight fake news and manipulations in social media. To achieve this goal, the following objectives were set: to describe the

essence of blockchain technology, to study its application in the field of information verification, and to identify the advantages and risks of implementing such solutions in Ukraine.

Research Results and Discussion. Blockchain is a distributed ledger in which information is stored as a sequence of blocks connected by cryptographic methods. The main advantages are decentralization, transparency, and immutability of data. These features allow blockchain to be used as a tool for ensuring the reliability of content in social media. In particular, news can be stored as records with digital signatures, which makes falsification impossible.

International studies confirm that combining blockchain with artificial intelligence algorithms can help create effective systems for detecting false information. For example, blockchain-based architectures make it possible to track the origin of news, verify its path from the source to the end user, and prevent the spread of fake content. Together with fact-checking platforms, such solutions can establish a new level of protection for the information space.

Despite significant advantages, there are also limitations. Firstly, technical complexity and the need for large resources. Secondly, the legal aspects of using blockchain are still not sufficiently regulated in Ukrainian legislation. It is also important to consider society's readiness to accept new tools for information verification. At the same time, the development of pilot projects at the level of mass media or educational platforms may become the first step toward wider implementation.

Conclusions. Thus, blockchain has great potential for countering fake news and manipulations in social media. Its key properties – transparency, decentralization, and immutability – make this technology a unique tool for ensuring the reliability of information. In Ukraine, the use of blockchain can become an effective mechanism for protecting the information space, but it requires a comprehensive approach: legal regulation, technical support, and improving the digital literacy of the population. Further research in this field should focus on developing practical implementation models and analyzing their effectiveness.

References

1. Nesterenko D. How Blockchain Helps in the Fight Against Fake News. GNcrypto News, 2025. URL: <https://www.gncrypto.news/ua/news/yak-blokchejn-dopomagaye-borotysya-z-dezinformaciyeyu/>
2. Savliuk M. The Importance of Information Security in Social Media for National Security: The Security Dimension of Ukraine. Prykarpattia National University, 2022. URL: <https://journals.pnu.if.ua/index.php/politology/article/view/167>
3. Shevchenko V. Types of Manipulations in Online Media and Social Networks. SumDU, 2021. URL: <https://obraz.sumdu.edu.ua/index.php/journal/article/view/233>
4. Establishment of a Blockchain-based Architecture for Fake News Detection. arXiv, 2024. URL: <https://arxiv.org/abs/2408.09264>

5. Fake News, Disinformation, and Deepfakes: Leveraging Distributed Ledger Technologies and Blockchain to Combat Digital Deception. arXiv, 2019. URL: <https://arxiv.org/abs/1904.05386>

РОЛЬ СЕМАНТИЧНИХ ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЙ (ONTOLOGIES, RDF) У СТВОРЕННІ ЄДИНОГО ПРОСТОРУ ВІДКРИТОЇ НАУКИ (EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE)

Маринкевич Олександр

курсант

Мойко Олександр

курсант

Стецик Роман

курсант

Кафедра інформаційних систем та технологій
Харківський національний університет внутрішніх справ, Україна

Реалізація єдиного європейського простору відкритої науки (European Open Science Space) як концепції, спрямованої на вільний обмін знаннями, на практиці стикається з фундаментальною перешкодою - семантичною несумісністю даних, що походять з різних дисциплін та дослідницьких інституцій. Ця проблема проявляється в структурній та термінологічній різноманітності: одні й ті самі поняття можуть мати різні назви в різних галузях, а подібні терміни часто несуть відмінне значення, що робить пряме об'єднання інформації для комплексного аналізу майже неможливим. Така неоднорідність створює ефект інформаційних «сілосів», ізолюючи цінні масиви даних і суттєво обмежуючи потенціал для міждисциплінарного синтезу знань, який є основою інновацій. Подолання цього бар'єру є критичним завданням для створення справді інтегрованого наукового середовища [1, с. 1-3].

Інструментарієм для подолання цієї семантичної роздробленості виступають онтології, які надають формальний апарат для опису понять та зв'язків між ними в межах конкретних предметних областей. По суті, онтологія створює узгоджений концептуальний словник, який усуває багатозначність і забезпечує спільне розуміння ключових термінів серед різних дослідницьких спільнот. Це дозволяє не лише чітко структурувати знання всередині однієї дисципліни, але й закладає міст для їх інтеграції з суміжними галузями. Використання онтологій робить знання машино-зчитуваними, що є ключовою вимогою для автоматизації процесів пошуку, аналізу та об'єднання інформації в масштабах, необхідних для функціонування відкритої науки [2, с. 2-3].

Однак самі по собі онтології потребують уніфікованого формату для своєї практичної реалізації та машинної обробки. Саме тут ключову роль відіграє Resource Description Framework (RDF) - стандарт, що виступає універсальною мовою для представлення зв'язаних даних. Модель RDF, заснована на трійках «суб'єкт-предикат-об'єкт», надає гнучкий спосіб опису будь-яких ресурсів і складних відношень між ними. Коли дані з різних джерел переводяться в формат RDF і посилаються на спільні онтології, вони набувають здатності семантичної інтероперабельності, утворюючи глобальну мережу знань - так звані Linked Data. Ця мережа стає технічним фундаментом, на якому може бути побудований єдиний інформаційний простір [3, с. 2].

Безпосереднім механізмом наповнення цієї мережі є семантична анотація наукових даних і публікацій. Цей процес передбачає не просто додавання ключових слів, а прив'язку кожного значущого елементу дослідження - автора, методики, набору даних, поняття - до відповідного концепту в онтології за допомогою RDF-трійок. Наприклад, наукова стаття може бути семантично пов'язана з конкретним експериментом, його сирими даними, використаним обладнанням та іншими цитованими роботами. У результаті формується RDF-граф, де раніше ізольовані фрагменти знань починають взаємодіяти, створюючи багатовимірний контекст, зрозумілий як для людей, так і для комп'ютерних систем [2, с. 2].

Така семантично анотована інфраструктура кардинально покращує можливості пошуку та відкриття знань. Традиційні системи, що працюють за принципом ключових слів, поступаються місцем семантичним пошуковим механізмам, здатним розпізнавати зв'язок між поняттями на основі онтологій. Це дозволяє дослідникам знаходити релевантну інформацію навіть за відсутності точного терміна, а також автоматично виявляти глибокі міждисциплінарні зв'язки, які залишалися б непомітними при ручному аналізі. Наприклад, система може запропонувати біологу дослідження з комп'ютерних наук, де використовується схожа математична модель, відкриваючи шлях до нових наукових колаборацій [2, с. 1-2].

Для успішної інтеграції національних наукових систем у цей єдиний простір необхідно дотримуватися стратегії гармонізованої розробки доменних онтологій. Ця робота має поєднувати дотримання загальноєвропейських стандартів і протоколів (наприклад, використання онтологій верхнього рівня) з врахуванням специфіки національних наукових шкіл. Ключовим є створення робочих груп з експертів предметних галузей, які б забезпечили, що онтології адекватно відображають локальний контекст, але залишаються сумісними з ширшою інфраструктурою. Такий підхід забезпечить безшовне включення національних ресурсів у глобальну семантичну паутину знань, реалізуючи кінцеву мету European Open Science Space - створення інтелектуального середовища, де знання вільно перетинають кордони дисциплін та установ [3, с. 1].

Список використаних джерел

1. ELARTU – Інституційний репозитарій ТНТУ імені Івана Пулюя: Домівка. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/28748/2/TPARP_2019_Kostenko_D-Basic_problems_of_data_integration_25-27.pdf (дата звернення: 26.09.2025);
2. Онтології та їх значення для розвитку сучасних інформаційних технологій. URL: <https://nasplib.isoftware.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/62d0afe6-df29-4126-819b-0d107c4a8755/content> (дата звернення: 26.09.2025);
3. Що таке файл RDF?. URL: <https://docs.fileformat.com/uk/misc/rdf/> (дата звернення: 26.09.2025).

АЛГОРИТМ СЕМАНТИЧНОЇ ВЕРИФІКАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ НА БПЛА

Носенко Тетяна

к.т.н., доцент

Кафедра комп'ютерних наук

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна

Анотація. У роботі запропоновано та експериментально перевірено алгоритм семантичної верифікації даних для підвищення кіберстійкості систем екологічного моніторингу на базі БПЛА. Алгоритм, що базується на моделі регресії гаусівських процесів (РГП), призначений для виявлення атак підміни даних (data spoofing) шляхом аналізу фізичної правдоподібності вимірювань у їхньому просторовому контексті. Проведено імітаційне моделювання, яке продемонструвало здатність алгоритму успішно ідентифікувати 100% синтетичних аномалій, ігноруючи при цьому природні «гарячі точки». Доведено, що запропонований підхід є ефективним другим, інтелектуальним ешеленом захисту, що доповнює класичні криптографічні методи.

Ключові слова: семантична верифікація, машинне навчання, кібербезпека, БПЛА, виявлення аномалій, регресія гаусівських процесів, цілісність даних.

Введення

Системи екологічного моніторингу на базі безпілотних літальних апаратів (БПЛА) стали невід'ємним інструментом для оперативного реагування на надзвичайні ситуації, зокрема пов'язані з РХБ загрозами. Однак їхня розподілена кіберфізична природа робить їх вразливими до широкого спектра кібератак. Особливу небезпеку становлять атаки на цілісність даних, зокрема підміна даних (data spoofing), за якої зловмисник надсилає в систему синтаксично коректні, але фізично неправдоподібні вимірювання [1].

Традиційні методи захисту, такі як шифрування каналу (TLS) та перевірка автентичності повідомлень (HMAC), ефективно захищають «контейнер» даних

під час передачі. Проте вони не здатні оцінити правдоподібність самого «вмісту». Це створює критичну вразливість, оскільки рішення, прийняті на основі скомпрометованих даних, можуть призвести до катастрофічних наслідків [3]. Таким чином, виникає нагальна потреба в розробці алгоритмів, здатних проводити не синтаксичну, а **семантичну верифікацію** – перевірку змістовної узгодженості даних.

Метою даного дослідження є розробка та експериментальна перевірка алгоритму семантичної верифікації даних, здатного в автоматичному режимі відрізнити фізично обґрунтовані аномалії («гарячі точки») від синтетичних, що є ознакою кібератаки.

Результати дослідження

Запропонований алгоритм базується на методі машинного навчання – регресії гаусівських процесів (РГП), який є потужним інструментом для роботи з просторовими даними [2]. На відміну від класичних підходів, що аналізують кожне вимірювання ізольовано, даний алгоритм працює з просторовим контекстом. Робота алгоритму складається з двох етапів.

1. Етап навчання - формування «цифрового відбитка» території. На цьому етапі модель РГП навчається на масиві легітимних даних, зібраних з досліджуваної території. У процесі навчання модель формує її унікальний «цифровий відбиток» – комплексну математичну модель просторових закономірностей. Ця модель враховує: типові фонові значення для даної місцевості, просторову кореляцію (як сильно значення в одній точці залежать від значень у сусідніх), характерні градієнти та плавність змін значень.

2. Етап верифікації - аналіз нових даних. Кожен новий пакет даних, що надходить від БПЛА, проходить перевірку на відповідність цій вивченій моделі. Для кожної нової точки (x, y) з вимірюванням z алгоритм виконує наступні дії:

- На основі навченої моделі та сусідніх точок розраховує прогнозоване значення z_{pred} та довірчий інтервал, що характеризується стандартним відхиленням (невизначеністю) σ_{pred} .

- Порівнює реальне вимірювання z з прогнозованим z_{pred} .

- Якщо відхилення $|z - z_{pred}|$ перевищує встановлений поріг (наприклад, $3 * \sigma_{pred}$), вимірювання позначається як семантично неправдоподібне і, відповідно, підозріле.

Таким чином, алгоритм перевіряє, чи має отримане значення фізичний сенс у даному просторовому контексті.

Для валідації алгоритму було проведено імітаційне моделювання атаки підміни даних. Моделювання складалося з трьох етапів, результати яких представлені на Рис. 1.

Аналіз аномалій в даних моніторингу

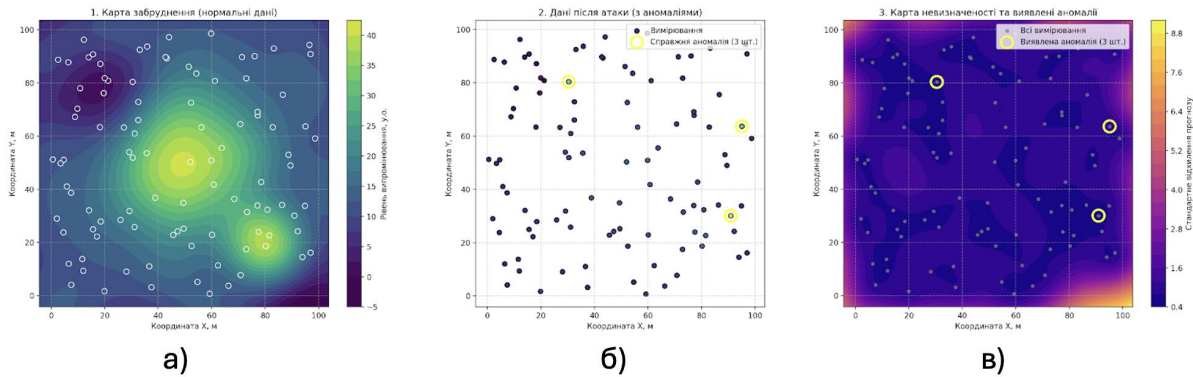


Рис. 1. Візуалізація роботи алгоритму виявлення аномалій: (а) карта з легітимними даними, що включає природні «гарячі точки»; (б) карта після атаки підміни даних з трьома синтетичними аномаліями; (в) результат класифікації даних, де синтетичні аномалії успішно виявлено та позначено як підозрілі.

1. Згенерована синтетична карта (Рис. 1а) із «чистими даними», що імітувала реальну територію з кількома природними піками значень («гарячими точками»). На цих даних було проведено навчання моделі РГП.
2. Проведена симуляція атаки (Рис.1б). У «чистий» набір даних було штучно ін'єктовано три ізольовані точки з екстремально високими значеннями. Ці точки імітували фізично неузгоджені дані, що могли б надійти внаслідок кібератаки.
3. Результати роботи алгоритму представлені на Рис. 1в. Атакований набір даних було передано на вхід алгоритму верифікації. Як видно з рисунка, алгоритм продемонстрував високу ефективність: 100% ін'єктованих точок були коректно ідентифіковані як підозрілі (обведені жовтим кольором). Водночас усі природні «гарячі точки», присутні на початковій карті, були класифіковані як легітимні дані. Важливим результатом є також карта невизначеності, яка показала різкі локальні стрибки саме в точках атаки, що слугує додатковим індикатором аномальної активності.

Висновки

Розроблений алгоритм семантичної верифікації є ефективним інструментом для підвищення кіберстійкості систем екологічного моніторингу на базі БПЛА. Він виступає другим, інтелектуальним ешеленом захисту, який доповнює класичні криптографічні методи та дозволяє виявляти просунуті атаки на цілісність даних, що є невидимими для традиційних систем захисту.

Результати моделювання підтвердили здатність алгоритму відрізняти фізично обґрунтовані аномалії від синтетичних, що є ключовою вимогою для систем, де ціна помилкового спрацьовування або пропуску загрози є надзвичайно високою. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на оптимізацію обчислювальної складності алгоритму для його імплементації в системах, що працюють в режимі реального часу, а також на його адаптацію для інших типів просторових даних, таких як моніторинг забруднення повітря чи води.

Список використаних джерел

1. Niyonsaba, S., Konate, K., & Soidridine, M. M. (2023). A survey on cybersecurity in unmanned aerial vehicles: Cyberattacks, defense techniques and future research directions. *International Journal of Computer Networks and Applications*, 10(5), 688–695. <https://doi.org/10.22247/ijcna/2023/223417>
2. Isik, O. K., Petrunin, I., & Tsourdos, A. (2024). Machine learning-based environment-aware GNSS integrity monitoring for urban air mobility. *Drones*, 8(11), 690. <https://doi.org/10.3390/drones8110690>
3. Behiry, M. H., & Aly, M. (2024). Cyberattack detection in wireless sensor networks using a hybrid feature reduction technique with AI and machine learning methods. *Journal of Big Data*, 11, Article 10.

CHATBOTS FOR BUSINESS PROCESS AUTOMATION

Lashko Oleksandr
cadet

Chornenka Snizhana
cadet

Borysova Kateryna
cadet

Scientific supervisor:
Svitlychnyi Vitalii

Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of the
Department of Cybercrime Counteraction,
Research Institute no. 4
of Kharkiv National University of Internal Affairs, Ukraine

The current stage of information technology development is marked by rapid digital transformation of business, which makes it necessary to introduce innovative automation tools. One of these solutions is chatbots – software systems that can interact with users in real time, imitating a dialogue through artificial intelligence and natural language processing algorithms. Their use in business makes it possible to optimize customer service processes, reduce staff costs, increase response speed to requests, and provide 24/7 support.

The relevance of this research lies in the growing need of enterprises to implement effective technologies that improve competitiveness and help adapt to new market conditions. The development and integration of chatbots into business processes opens wide opportunities not only for automating routine tasks but also for creating a new quality of interaction with clients.

In the modern digital environment, business optimization is no longer an advantage but a necessity, especially in customer interaction. One of the most effective

tools is chatbots, which can take over part of operational tasks. If combined with artificial intelligence, their possibilities expand greatly. A chatbot is a software tool that automates communication with clients through messengers or websites; its main function is to provide quick answers, collect data, or perform other actions without a manager. This approach not only saves resources and ensures 24/7 support but also increases service efficiency. For businesses focused on mass audiences and international communication, it is important that chatbots work on platforms such as Telegram, Viber, WhatsApp, Facebook Messenger, Instagram Direct [1].

The use of such chatbots helps to retain clients: they send reminders about abandoned carts, trigger messages after certain actions or inactivity of users, personal bonuses or special offers, and create automated communication chains that improve conversion, repeat sales, and engagement. Compared to traditional communication channels — SMS, email, or mailing lists — chatbots provide higher interactivity, better personalization, fast responses, user satisfaction, and the ability to scale interactions across different messengers with unified backend logic [1]. They can significantly reduce the time client managers spend on answering repetitive questions, help automate sales funnels, and build target audiences. A chatbot can process up to 40% of client requests that usually go to live consultants or sales managers, since a large part of requests are standard and can be covered by the database of answers. In cases when the request is non-standard, the bot can transfer the communication to a human [2].

For internal company services, chatbots make it possible to automate management accounting, document flow, and other internal business processes, send regular or on-demand reports to managers, control task completion, automate the work of remote or mobile employees, process orders, handle documentation, provide field services, monitor warehouses, prepare commercial offers, and more [3].

The effectiveness of chatbots is confirmed by the high message open rate — from 60% to 90%. A bot can be integrated with CRM systems and websites, adapted to the specifics of a business, and become part of omnichannel communication together with Email, Web Push, SMS, and Viber channels. It includes functions of mass and segmented mailings, work with trigger scenarios and sales funnels, as well as regular analytics and development of functions that increase monetization [4].

The company ExpressSoft offers custom chatbot development considering the specifics of a business, as well as integration of a chatbot with BAS accounting systems. This allows users to communicate with the accounting system through the bot, receive up-to-date information without direct login, view reports on mobile devices, and respond quickly to current tasks. The advantage of such integration is that a business gains speed, information accessibility, and quick response possibilities without significant time and financial costs, and without the need for complex and expensive implementation of separate CRM systems [2].

Research Results and Discussion. The implementation of chatbots for business process automation is presented in Table 1.

Table 1 – Implementation of Chatbots for Business Process Automation [1,2,3,4]

Research Aspect	Results	Discussion
Role of Chatbots in Business	Chatbots provide automation for customer service, sales, marketing, and data collection.	This reduces staff workload and ensures 24/7 support, which increases business competitiveness.
Main Functions	Answers to frequently asked questions, consultations, order processing, CRM integration, payment processing, mass and segmented mailings.	These functions make chatbots a versatile tool for various business sectors, from e-commerce to services.
Effectiveness	Message open rates in chatbots reach 60–90%, much higher than email marketing.	This confirms high customer engagement and the channel's effectiveness for promoting products and services.
Personalization	Ability to segment the audience and create individual interaction scenarios.	Personalization helps increase customer loyalty and boost sales conversions.
Integrations	Chatbots can be connected to CRM, websites, payment systems, and other marketing channels.	This allows creating omnichannel strategies, improving customer interaction quality, and optimizing business processes.
Implementation Stages	Development consists of basic launch (scenarios, subscription forms, triggers) and further development (new features, analytics).	This approach allows quick bot deployment and gradual improvement based on business needs.
Economic Aspect	Development cost — from 75,000 UAH, implementation time — 15–30 days.	Investments are relatively affordable, and the quick launch time makes chatbot implementation attractive for small and medium businesses.
Analytics	Bots can collect data on clients, their behavior, and communication effectiveness.	This provides a foundation for data-driven marketing strategies.

Conclusions: Chatbots are an effective tool for automating business processes, allowing companies to reduce costs, increase service speed, and provide 24/7 customer support. They perform a wide range of tasks — from consultations and order processing to CRM integration and personalized communication. High user engagement confirms their effectiveness, and the use of artificial intelligence expands the possibilities for data analysis and creating customer-oriented strategies.

References

1. Ivanov V. How to Automate Business Processes Using AI Chatbots. Netpeak Journal – Media about Internet Marketing and Online Business in Detail. URL: <https://netpeak.net/uk/blog/yak-avtomatizuvati-biznes-protsesi-za-dopomogoyu-chat-botiv-iz-ai/> (accessed: 20.09.2025)
2. Chatbot for Business – How to Create | Useful Bots in Telegram. ExpressSoft LLC. URL: <https://expresssoft.com.ua/uk/chat-boty-dlia-biznesu/> (accessed: 20.09.2025)

3. Lukina A. V. Automation of Business Processes in an Online Marketing School Using Chatbots: Qualification Work for the Master's Degree in Software Engineering / A. V. Lukina; Petro Mohyla Black Sea National University. – Mykolaiv, 2024. – 97 p.
4. Creating and Developing Chatbots for Business – Telegram, WhatsApp, Viber – Netpeak Ukraine. Netpeak. URL: <https://netpeak.ua/ua/services/chatbot-development/> (accessed: 20.09.2025)

КЛЮЧІ ДО ЛЮДСЬКОЇ ВРАЗЛИВОСТІ: РОЗКРИТТЯ МЕХАНІЗМІВ МАНІПУЛЯЦІЇ В ЦИФРОВУ ЕПОХУ

Воропаєв Денис Віталійович

курсант

Сітало Максим Андрійович

курсант

Єпик Максим Романович

курсант

Чорненький Кирило Андрійович

курсант

Навчально-науковий інститут № 4

Харківського національного університету внутрішніх справ

Онищенко Юрій Миколайович

заступник директора інституту з освітньої та науково-дослідної

діяльності навчально-наукового інституту № 4

Харківського національного університету внутрішніх справ

кандидат наук з державного управління, доцент

м. Кам'янець-Подільський, Україна

У світі, де технології стають невід'ємною часткою нашого повсякдення, цифрова безпека здобуває першорядне значення. Проте найчастіше її слабкою ланкою є не складні алгоритми чи протоколи захисту, а сама особа. «Людський фактор» постає головною мішенню для зловмисників, які, замість злому коду, ламають свідомість [1]. Маніпулятивні техніки, відомі як соціальна інженерія, ґрунтуються на глибокому розумінні людської психології. Вони дозволяють злочинцям змушувати жертв добровільно надавати конфіденційну інформацію або виконувати дії, що шкодять їхнім інтересам. Ця робота присвячена дослідженню найпоширеніших різновидів таких маніпуляцій, розкриє психологічні чинники, що роблять нас вразливими, та запропонує стратегії посилення психологічного захисту.

Спектр маніпулятивних тактик: як нас заманюють у пастку. Зловмисники постійно вдосконалюють свої методи, адаптуючись до нових реалій, але їхній головний принцип залишається незмінним – обман та психологічний тиск [2]. До основних тактик віднесемо наступні:

- «Ловля на живця» (Фішинг). Це найпоширеніший метод. Шахраї розсилають масові повідомлення (електронні листи, SMS, повідомлення у месенджери), які імітують листування з надійних джерел, таких як банки, органи державної влади або відомі компанії. Їхня мета – спонукати особу клікнути на шкідливе посилання, ввести свої дані на підробленому сайті або завантажити вірус. Яскравий приклад, який часто зустрічається, полягає у наступному: особі надходить лист від «її банку» про «блокування рахунку» з вимогою негайно перейти за посиланням для його «розблокування» [3].

- «Точковий удар» (Спірфішинг). Це більш витончена версія «ловлі на живця». Вона націлена на конкретну особу або невелику групу людей. Злочинці ретельно збирають інформацію про ціль (ім'я, посада, інтереси), щоб створити максимально персоналізоване та переконливе повідомлення. Гарним прикладом такого виду шахрайства є електронний лист, який, як здається особі, надійшов від її керівника, з терміновим проханням перевести гроші на певний рахунок, використовуючи внутрішні деталі, що створюють ілюзію достовірності. Таким чином, зловмисники маніпулюють довірою та відчуттям невідкладності, щоб обійти традиційні засоби захисту.

- «Телефонний гачок» або «Текстова пастка» (Вішинг). Це шахрайство через телефонні дзвінки чи SMS-повідомлення, під час реалізації якого зловмисники видають із себе представників надійних структур (банк, поліція, служба підтримки), щоб вивідати секретну інформацію (реквізити банківської картки, паролі) або примусити до фінансових операцій. Також зловмисники можуть надсилати повідомлення, що містять шкідливі посилання або заклики передзвонити на шахрайські номери.

- «Приманка» (Baiting). Шахраї залишають фізичні носії (наприклад, USB-флешки) із шкідливим програмним забезпеченням у публічних місцях, сподіваючись, що хтось їх знайде та підключить до свого комп'ютера. Такі «пастки» можна зустріти будь-де. На жаль, людський фактор зацікавленості у більшості випадків примушує жертву відкрити вміст «приманки».

Проаналізувавши вищевказані тактики соціальної інженерії, ми прийшли до висновку, що успіх шахраїв полягає у вправному використанні базових психологічних слабкостей людини. Вони не зламують складні програмні коди, а використовують емоції, інстинкти та звичні реакції жертв.

З метою покращення самозахисту та обізнаності кожного у кіберпросторі ми виділили основні слабкості людей, як особистостей, спираючись на власний життєвий досвід та опрацьований матеріал:

- Нерозбірлива довіра та схильність до авторитетів: людям властиво довіряти особам, які видаються представниками офіційних структур (банки, правоохоронні органи, керівництво) або тим, хто пропонує допомогу. Зловмисники вправно імітують ці ролі, використовуючи природну готовність підкорятися або вірити установам та посадовцям.

- Вплив сильних емоцій: шахраї майстерно створюють ситуації, що викликають інтенсивні емоції. Страх (втрати коштів чи доступу до систем дистанційного банківського обслуговування), жадібність (спокуса легкого зиску), цікавість (бажання дізнатися щось нове) або відчуття невідкладності (потреба негайно діяти) пригнічують критичне мислення, спонукаючи до імпульсивних та необдуманих рішень.

- Прогалини в цифровій обізнаності (кібергігієні): багато користувачів просто не знають про існуючі кіберзагрози або не розуміють механізмів їхньої реалізації. Елементарне незнання правил цифрової гігієни (наприклад, як розпізнати підроблений сайт чи перевірити справжність відправника повідомлення) робить особу легкою мішенню для зловмисників [4].

- Вроджені поведінкові патерни та звички: люди часто діють за інерцією, не завжди ретельно перевіряючи кожне вхідне повідомлення чи посилання. Шахраї використовують ці рутинні звички, маскуючи свої атаки під звичайні повсякденні комунікації. Крім того, природна цікавість до нового чи незвичайного (як-от спокуса підключити знайдену USB-флешку) часто переважає обережність.

- Психологічні маніпуляції та персоналізація: створення відчуття, що особу «обрали» (як у випадку фішингу), або використання її особистих даних для підвищення правдоподібності повідомлення, ефективно руйнує підозри. Така персоналізація дозволяє шахраям успішно втілювати свої схеми, викликаючи довіру та обходячи захисні механізми мислення.

Підбиваючи підсумок, хочемо запропонувати основні поради захисту від кіберзагроз в умовах сьогодення. Як було зазначено вище, основою всіх розглянутих «атак» є суто людський фактор, відповідно, щоб захистити себе, потрібно постійно вдосконалюватися та саморозвиватися у сфері кібергігієни та інформаційної безпеки загалом. Завжди слід пам'ятати про правило «довіряй, але перевіряй», сумніватися у несподіваних запитах, дзвінках чи пропозиціях, особливо якщо вони викликають сильні емоції; бути уважними до деталей, шукати граматичні помилки, незвичайні формулювання, низьку якість зображень інші підозрілі деталі вхідного листа та/або повідомлення, та найголовніше – постійно прокачувати рівень своїх знань у сфері інформаційної безпеки, зокрема знання та навички кібергігієни.

Список використаних джерел

1. National Cyber Security Centre (NCSC). Social engineering attacks. URL: <https://www.ncsc.gov.uk/collection/social-engineering> (дата звернення: 22.09.2025).
2. Europol. Social Engineering – manipulating the human factor. URL: <https://www.europol.europa.eu/social-engineering> (дата звернення: 22.09.2025).
3. Кіберполіція України. Поради з кібербезпеки. URL: <https://cyberpolice.gov.ua> (дата звернення: 22.09.2025).
4. CERT-UA. Державний центр кіберзахисту України. URL: <https://cert.gov.ua> (дата звернення: 22.09.2025).

SECURITY CHALLENGES OF THE INTERNET OF THINGS (IoT) IN THE UKRAINIAN CONTEXT

Liashenko Anastasia Serhiivna
cadet

Borysova Kateryna Yevgenivna
cadet

Marynkevych Oleksandr Maksymovich
cadet

Supervisor:

Svitlychny Vitaly Anatoliyovych

Docent of the Department of Cybercrime Counteraction
of the Educational and Research Institute No. 4,
Candidate of Technical Sciences, Docent,
Kharkiv National University of Internal Affairs, Ukraine

Abstract. The Internet of Things (IoT) is rapidly developing in Ukraine, covering industry, transport, healthcare, and household applications. However, the number of risks is also growing, which may lead to data leaks, disruptions of critical infrastructure, and threats to national security. This paper examines IoT security challenges in the Ukrainian context, analyzing the most common cyber threats and their potential consequences. Directions for improving legal regulation and practical recommendations to reduce vulnerabilities are proposed.

Keywords. Internet of Things, IoT, cybersecurity, Ukraine, critical infrastructure, threats.

Introduction. The Internet of Things is a technology that transforms everyday life and industrial development, yet its implementation in Ukraine is accompanied by numerous challenges. Smart city systems, digital agriculture, medical sensors, and energy monitoring platforms create new opportunities for economic growth and improved quality of life. At the same time, the lack of adequate device security opens pathways for cyberattacks with potentially critical consequences.

In the context of wartime, when attacks on information systems have become tools of hybrid warfare, the issue of IoT protection is especially urgent for Ukraine [1].

Research purpose. The purpose of this study is to conduct a comprehensive analysis of IoT security challenges in Ukraine, identifying the most dangerous attack vectors and developing recommendations to improve cybersecurity in the era of digital transformation.

Research Results and Discussion. IoT Security in Ukraine:

According to reports from CERT-UA, the State Service of Special Communications, and independent cybersecurity assessments, Ukraine faces major problems such as the lack of mandatory security standards, outdated software, and low digital literacy among users [2].

In 2023–2024, multiple incidents were recorded, including hacking of surveillance cameras in smart cities, compromise of energy system sensors, and attacks on telecommunications hubs. IoT devices were also exploited as part of botnet networks that conducted DDoS attacks against Ukrainian government websites [3].

Identified Threat Categories:

My research revealed five key attack vectors most dangerous in the current context:

- Data leakage – compromise of consumer IoT devices (smart meters, motion detectors, home appliances) can lead to personal data theft and unauthorized control of domestic networks [4].
- Uncontrolled access to cameras and sensors – particularly dangerous during wartime, as it may allow tracking of troop movements or monitoring of civilians [5].
- IoT botnets – infected devices are used to conduct large-scale DDoS attacks, which have already targeted government institutions and banks in Ukraine [6].
- Critical infrastructure compromise – attacks on energy, transport, or water supply sensors may result in severe disruptions, directly threatening national security.
- Social engineering through IoT apps – malicious mobile applications disguised as device management tools can provide attackers with access to user data [7].

International Experience: Globally, different approaches are being implemented to mitigate such risks. The EU has adopted the Cyber Resilience Act (2023), setting mandatory security requirements for all smart devices. The USA is developing an IoT device labeling system based on cybersecurity levels, while Estonia enforces strict IoT security standards in smart city projects. Israel, meanwhile, develops military-civil cooperation to test the resilience of IoT solutions before their deployment [1].

Conclusions. The Internet of Things is a powerful driver of Ukraine's digital transformation but simultaneously poses significant cybersecurity risks. The conducted analysis confirms that the most dangerous threats remain attacks on critical infrastructure and the use of IoT devices in botnet networks.

The scientific novelty of this research lies in the systematization of Ukraine-specific IoT threats in the context of hybrid warfare, the analysis of IoT use in cyber operations, and the proposal to integrate international security standards into Ukrainian legislation.

Three main development directions are proposed:

- Establishing a mandatory certification system for IoT devices in Ukraine.
- Implementing innovative technologies — blockchain for secure data transmission and AI for attack prediction.
- Developing a national training program for IoT security specialists.

References

1. ENISA. Guidelines for Securing the Internet of Things [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.enisa.europa.eu/publications/guidelines-for-securing-the-internet-of-things> (Accessed: 13.09.2025).

2. Cyble. Ukraine's Cyberthreat Landscape 2024 [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyble.com/blog/ukraine-cyberthreat-landscape-2024> (Accessed: 14.09.2025).
3. ENISA. Good Practices for Security of IoT [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.enisa.europa.eu/sites/default/files/publications/WP2019%20-%20O.1.1.1%20Good%20practices%20for%20security%20of%20IoT.pdf> (Accessed: 14.09.2025).
4. Nozomi Networks. Wiper malware, IoT botnet activity... [Electronic resource]. – Access mode: <https://industrialcyber.co/news/wiper-malware-iot-botnet-activity-russia-ukraine-war-impacted-threat-landscape-nozomi-says> (Accessed: 15.09.2025).
5. Cybil Portal. IoT Security Standards Gap Analysis [Electronic resource]. – Access mode: <https://cybilportal.org/wp-content/uploads/2022/06/WP2018-O.1.3.1-IoT-standards.pdf> (Accessed: 16.09.2025).
6. Trend Micro. ENISA Issues Guidelines on Securing IoT Supply Chain [Electronic resource]. – Access mode: https://www.trendmicro.com/en_us/research/20/k/enisa-issues-guidelines-on-securing-the-iot-supply-chain.html (Accessed: 16.09.2025).
7. SCPC. Annual Report 2024 [Electronic resource]. – Access mode: <https://scpc.gov.ua/api/files/4560c0ba-c6c0-4935-b48d-0232dd659df3> (Accessed: 16.09.2025).

ЛОГ-ОРІЄНТОВАНЕ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ ПІД ЧАС ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Бабій Олена Олексіївна
магістрант

Кафедра Інженерії програмного забезпечення
Державний університет «Київський авіаційний інститут», Україна

Анотація. У роботі розглядається використання алгоритмів машинного навчання для детектування аномалій у логах програмного забезпечення, що утворюються під час проведення тестування. Головною метою є підвищення ефективності аналізу лог-файлів, оперативне виявлення відхилень та аномалій, зниження ризику невиявлених помилок у комплексних програмних системах.

Ключові слова: тестування, лог-файли, аномалії, машинне навчання.

Введення. У модерних інформаційних системах тестування є критично важливим етапом забезпечення якості програмного забезпечення. Одним із найважливіших джерел діагностичної інформації є системні лог-файли. Їхній мануальний аналіз потребує значних зусиль, проте сучасні автоматизовані

методи аналізу, зокрема алгоритми машинного навчання, дозволяють суттєво зменшити час та підвищити точність детектування аномалій.

Мета та задачі дослідження. Розробка нового автоматизованого підходу до виявлення аномалій у лог-файлах мікросервісного програмного забезпечення з використанням алгоритмів машинного навчання. Використання алгоритмів k-Nearest Neighbors (kNN), Support Vector Machine (SVM) та Decision Tree. Формулювання вибірки лог-файлів, отриманих під час тестування програмного забезпечення, порівняння результатів та оцінка точності виявлення аномалій за допомогою метрик.

Результати дослідження і їх обговорення. Під час проведення дослідження було сформовано експериментальний набір даних, що імітує логи відкритих комплексних ПЗ-систем. Первинний аналіз виконано з використанням базових методів статистики, завдяки яким вдалось виявити наявність відхилень у розподілі подій.

Наступне опрацювання даних виконувалось через використання алгоритмів машинного навчання. Модель k-Nearest Neighbors (kNN) показала задовільні результати у випадку класифікації простих шаблонів аномалій, але її точність знижувалася у випадках великої кількості схожих подій у лог-файлах. Алгоритм Decision Tree демонструє кращу гнучкість: він дозволив інтерпретувати отримані результати та створити правила для автоматичного визначення відхилень. Найкращі результати точності показує Support Vector Machine (SVM), що зміг виявити чутливість до малопомітних змін у даних.

Таблиця 1 – Порівняння точності алгоритмів машинного навчання при виявленні аномалій у лог-файлах

Алгоритм	Переваги	Недоліки
k-Nearest Neighbors (kNN)	Простота реалізації та швидке навчання	Схильність до зниження точності при великому обсязі даних
Decision Tree	Інтерпретованість та побудова правил	Може перенавчатись на малих вибірках
Support Vector Machine	Висока точність та чутливість до малих відхилень	Вимогливість до конфігурації параметрів

Результати мають попередній характер і базуються на невеликій експериментальній вибірці, проте очевидно: навіть базове використання алгоритмів машинного навчання надає можливості для автоматизації процесу аналізу лог-файлів та знижує ризик пропуску критичних помилок. Попередні результати свідчать про доцільність використання ML-методів для автоматизованого тестування програмного забезпечення; вони можуть стати

ґрунтом для розробки інструментів, які впроваджуються у CI/CD-процеси та сприяють своєчасній реакції на можливі загрози.

Висновки. Використання методів машинного навчання для проведення аналізу лог-файлів під час тестування програмного забезпечення є перспективним напрямком покращення процесів забезпечення якості. Наступні дослідження передбачають розширення наборів даних та впровадження ML-методів в автоматизовані CI/CD процеси.

Список використаних джерел

1. IBM. (2023, December 19). Machine learning for anomaly detection. IBM Think. <https://www.ibm.com/think/topics/machine-learning-for-anomaly-detection>
2. Sematext. (2025, March 19). Log Analysis: Guide, Tools & Best Practices. Sematext Blog. <https://sematext.com/blog/log-analysis/>
3. Du, M., Li, F., Zheng, G., & Srikumar, V. (2017). DeepLog: Anomaly detection and diagnosis from system logs through deep learning. Proceedings of the 2017 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, 1285–1298. <https://doi.org/10.1145/3133956.3134015>

INTELLIGENT AERIAL PHOTOGRAPHY SOFTWARE

Hlazok Oleksii

c.t.s, associated prof.

Marshallok Dmytro

the master's level graduate

Department of intelligent cybernetic systems
State University "Kyiv Aviation Institute", Ukraine

The modern development of unmanned aerial vehicles (UAVs) opens up wide opportunities for automating the processes of aerial photography, monitoring territories and recognizing objects in real time. The use of computer vision algorithms and deep learning technologies allows to increase the efficiency and accuracy of data analysis taken from a height, which is especially relevant for tasks in agriculture, security, environmental control and infrastructure monitoring.

One of the key challenges for aerial photography is the detection of small objects in images obtained from high altitudes. The proposed software tool for intelligent aerial photography combines UAV route planning with intelligent image processing. The main idea is that the user, in a Windows desktop application, sets the flight coordinates: the starting point and a sequence of control points at which the drone should take a photo. After each shot, the resulting image is automatically analyzed by a neural network to detect the presence of an object of interest (for example, a car). If a target is detected, the drone changes its flight altitude, descending lower, and takes a second

photo to obtain a more detailed image. This approach implements the principle of multi-level reconnaissance (coarse-to-fine), which is consistent with modern research in the field [1].

For the successful integration of the developed system with UAVs, it is necessary to provide effective real-time data processing.

In the article by Saeed et al. [1], the effectiveness of various detection models (YOLOv1–7, SSD, Faster R-CNN, CenterNet) when working with small objects has been analyzed. The authors emphasize the need to optimize algorithms for operation on hardware platforms with limited resources (Jetson Nano, Xavier). In our project, we plan to use the YOLOv5 model, which shows a balance between accuracy and speed, and has also proven itself well in object recognition tasks in drone video streams.

Additional studies, in particular the work by Zhu et al. [2], suggest modifications to the YOLO architecture for improved object detection from high altitudes. The article presents the YOLO-Drone algorithm, which is optimized for detecting a large number of small targets in dense scenes. The introduction of a new backbone and multi-level feature fusion mechanisms allowed us to increase accuracy without significant performance losses. Such approaches can be used to adapt our system to conditions of high object density.

Of particular interest is the approach where the drone flight path is adjusted depending on the results of image analysis.

One approach to using machine vision methods for UAV navigation and control involves comparing the current image with a reference scene model, determining the position of specific objects in the current image, and calculating their coordinates. The system then uses this information to generate control signals for the aircraft's movement.

Such a system could significantly improve the accuracy and efficiency of UAV use in collecting and processing geographic information.

In [3], the application of object detection algorithms to provide visual landing of UAVs is considered. When the system detects a target (e.g., a landing marker), the vehicle automatically changes altitude and performs trajectory corrections. A similar approach can be used in our system: after identifying the object, the drone descends lower for detailed photography. This provides higher data quality and confirmation of recognition results.

A general overview of current research is given in the work by Wu et al. [4], where methods of processing UAV images for object detection and tracking tasks are systematized. The work emphasizes the problems associated with scaling, lighting variations, shooting angle, and moving objects. These are the challenges that should be taken into account when developing an intelligent software tool.

The Structure from Motion (SfM) method is used in computer vision and photogrammetry to reconstruct the 3D structure of a scene from a set of 2D images taken from different viewpoints. This method allows one to create 3D models of objects and scenes using only photographs, without the need for specialized sensors or

equipment. To apply the SFM method, one must first collect a set of images taken from different viewpoints. These images must overlap to provide sufficient information for reconstructing the structure. Next, keypoints (or features) that can be easily identified and tracked are extracted from each image. Algorithms such as SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) or ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF) are used for this purpose.

After keypoints are extracted, they are matched between the images. This allows one to determine which points in different images correspond to the same point in the real world.

Based on the matched points, camera parameters (position and orientation) are calculated for each image. This is accomplished using methods such as the bundle adjustment method.

Using camera position information and associated points, the 3D structure of a scene is reconstructed. This can be accomplished using triangulation, which calculates the 3D coordinates of points.

Post-processing can be performed in the final stage, including smoothing, texturing, and meshing to improve the visual quality of the 3D model.

The point cloud technology is a method for representing 3D information about the surface of objects or scenes as a set of points, each with its own coordinates in space (X, Y, Z) and, possibly, additional attributes such as color or intensity. These points form a “cloud” that can be used for analysis, visualization, and processing of 3D data. The point cloud technology is a powerful tool for working with 3D data, enabling the creation of accurate and detailed models of objects and scenes, making it indispensable in modern applications across various industries.

Point clouds can be obtained in a variety of ways, including laser scanning or using a 3D scanner. However, this work plans to use a photogrammetric approach, which involves creating a point cloud based on the analysis of images taken from different angles, as it is done in the Structure from Motion (SFM) method.

Point cloud processing includes filtering (removing noise and redundant data); segmentation – dividing the cloud into individual objects or regions; and surface reconstruction – converting the point cloud into a 3D model using methods such as triangulation.

Point clouds can be visualized using specialized software, allowing the user to interact with, explore, and analyze 3D data.

SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) [5] is an algorithm used in computer vision to detect and describe local image features. It has become one of the most popular methods for tasks related to object recognition, image matching, and 3D reconstruction. In the first stage, SIFT searches for keypoints in the image that are invariant to changes in scale and rotation. This is achieved using a Gaussian difference function (DoG): The image is filtered using Gaussian blurs with different sigma values, and the difference between the two blurred images is then calculated. This allows one to highlight areas of high contrast that may be potential keypoints.

To determine the orientation, each keypoint is assigned one or more orientations based on local gradient information. This makes SIFT descriptors rotation-invariant, allowing the algorithm to work with images rotated by different angles.

Next, a descriptor is created for each keypoint – a vector describing local features around the keypoint. To form a SIFT descriptor, a square region is allocated around the keypoint and divided into smaller cells. For each cell, gradients are calculated, and a histogram of gradient directions is created. Combining the histograms yields a final descriptor that is invariant to changes in scale, rotation, and illumination.

After extracting descriptors from different images, SIFT uses matching methods to find correspondences between keypoints. This can be accomplished using a modification of the nearest-neighbor method.

In our case, the system operation is simulated using the Gazebo environment in combination with ROS and PX4. This allows us to test the algorithms for route planning, flight control, and altitude changes without using a real drone. Integration with computer vision libraries (OpenCV, PyTorch) and detectors such as YOLOv5 will provide the possibility of implementing a full cycle: from route planning to analysis of the received images and decision-making.

Thus, the proposed software tool combines drone flight planning with intelligent image processing for automatic object detection. The use of computer vision algorithms and modern deep learning models adapted to work in real time provides high accuracy and speed of decision-making. Implementing simulation in Gazebo+ROS+PX4 will allow us to test the system and prove its operability, which opens up prospects for further practical application in various fields.

References

1. Saeed H., Wang H., Abdullah S., Nisar W., Alqahtani F., Alotaibi R., Muhammad K. On-Board Small-Scale Object Detection for Unmanned Aerial Vehicles (UAVs). Drones. 2023. Vol. 7, No. 5. P. 310. DOI: 10.3390/drones7050310.
2. Zhu S., Duan Y., He D., Yu J., Xu M., Liu W. YOLO-Drone: Airborne real-time detection of dense small objects from high-altitude perspective. arXiv preprint. 2023. arXiv:2304.06925. URL: <https://arxiv.org/abs/2304.06925>
3. Xu Y., Chen Y., Ma W., Sun Y., Liu Y. Enhancing UAV Visual Landing Recognition with YOLO's Object Detection by Onboard Edge Computing. Sensors. 2023. Vol. 23, No. 21. P. 8999. DOI: <https://doi.org/10.3390/s23218999>
4. Deep Learning for UAV-based Object Detection and Tracking: A Survey. / Wu Y., Fu K., Cao Y., Ding H., Ye H., Guo W. – arXiv preprint. 2021. arXiv:2110.12638. URL: <https://arxiv.org/abs/2110.12638>
5. Local-Peak Scale-Invariant Feature Transform for Fast and Random Image Stitching /H. Li, L. Wang, T. Zhao, W. Zhao. – Sensors 2024, 24(17), 5759; DOI: 10.3390/s24175759

Section: Jurisprudence

ВЗАЄМОДІЯ ПРАЦІВНИКІВ ПОЛІЦІЇ З ВНУТРІШНЬО ПЕРЕСЕЛЕНИМИ ОСОБАМИ

Москаленко Ярослав Сергійович

курсант 3-го курсу ФПФПКП НПУ

Науковий керівник:

Шинкаренко Інна Олександрівна

кандидат психологічних наук доцент

доцент кафедри філософії та політології

Дніпровський державний

університет внутрішніх справ, Україна

В умовах сучасних викликів, пов'язаних із воєнним станом та збройною агресією проти України, питання внутрішнього переміщення населення набуло винятково гострого характеру. Мільйони українців були змушені залишити свої домівки, шукаючи безпечніші умови життя в інших регіонах країни. Ця масова міграція породила цілу низку соціальних, економічних та правових проблем, вирішення яких потребує комплексного підходу з боку держави та суспільства. Одним із найважливіших суб'єктів у цьому процесі виступає Національна поліція України, адже саме вона щоденно стикається з проблемами переселенців, реагує на їхні звернення, забезпечує охорону прав і свобод та сприяє адаптації до нових умов життя.

Правові основи взаємодії поліції з внутрішньо переміщеними особами визначаються Конституцією України, Законом України «Про Національну поліцію» [1], а також Законом «Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб» [2]. У цих документах закладені норми, що гарантують переселенцям рівні права з іншими громадянами та зобов'язують державні інститути створювати належні умови для їх інтеграції в нові громади. Поліція в цьому контексті виконує роль не лише охоронця правопорядку, а й комунікатора між внутрішньо переміщеними особами, органами місцевої влади, соціальними службами та громадськими організаціями.

Важливо зазначити, що основним завданням працівників поліції є гарантування безпеки переселенців та захист їхніх прав у нових умовах. Багато з них стикаються з шахрайством, проявами дискримінації, конфліктами з місцевим населенням, а також з ризиком стати жертвами кримінальних правопорушень. У цій ситуації поліція має діяти як інституція, що забезпечує справедливість та рівність, не допускає упередженого ставлення та реагує на всі випадки порушення закону. Крім того, в умовах масового переміщення населення підвищується ризик зростання криміногенної ситуації: частішають випадки крадіжок, незаконного обігу зброї, шахрайських схем, а також

домашнього насильства, яке загострюється в умовах соціального та психологічного напруження [3]. Саме тому діяльність поліції у протидії цим явищам є ключовою для забезпечення стабільності та правопорядку.

Окремої уваги заслуговує аспект взаємодії поліції з переселенцями на рівні щоденного спілкування та психологічної підтримки. Люди, які залишили рідні домівки, втратили майно, роботу або близьких, перебувають у стані стресу і часто не довіряють державним інституціям. Завдання поліції у такій ситуації полягає не тільки в тому, щоб фіксувати правопорушення та карати винних, але й у тому, щоб демонструвати людяне ставлення, надавати консультації, роз'яснювати права та можливості, допомагати налагоджувати комунікацію з місцевими органами влади. Довіра, яку поліція здобуває серед переселенців, є запорукою того, що ці люди почуватимуться захищеними, а у випадку небезпеки не боятимуться звертатися за допомогою.

Важливим напрямом є співпраця поліції з міжнародними організаціями та громадським сектором. Завдяки цій взаємодії в багатьох регіонах України створено мобільні поліцейські групи, які відвідують місця компактного проживання переселенців, проводять профілактичні заходи, організовують інформаційні зустрічі [4]. Концепція «Community policing», що впроваджується в Україні, передбачає активний діалог поліції з громадами, включаючи і внутрішньо переміщених осіб. Це дозволяє не лише оперативно вирішувати проблеми, а й долати бар'єри недовіри, формуючи відчуття спільної відповідальності за безпеку.

Водночас слід визнати, що процес взаємодії поліції з ВПО має і низку труднощів. Насамперед це обмеженість ресурсів, адже велика кількість переселенців створює додаткове навантаження на правоохоронців. Крім того, у частини внутрішньо переміщених осіб зберігається недовіра до державних інституцій, що ускладнює співпрацю. Існують також мовні та культурні бар'єри між жителями різних регіонів, які можуть спричиняти непорозуміння. Окремим викликом стає психологічна вразливість переселенців, адже люди, які пережили обстріли, окупацію чи втратили близьких, потребують делікатного підходу.

Попри ці проблеми, поліція демонструє готовність адаптуватися до нових умов. Вона активно впроваджує нові механізми співпраці з переселенцями, підвищує кваліфікацію працівників, бере участь у міжнародних тренінгах з питань роботи з уразливими категоріями населення. Перспективи розвитку цієї діяльності пов'язані з подальшою цифровізацією послуг, створенням спеціалізованих підрозділів для роботи з ВПО, удосконаленням системи психологічної підтримки як для переселенців, так і для самих поліцейських, які працюють у складних умовах.

Таким чином, взаємодія працівників поліції з внутрішньо переміщеними особами є важливим чинником забезпечення стабільності та безпеки в українському суспільстві. Це процес, який поєднує в собі правозастосовні, соціальні, комунікативні та гуманітарні аспекти. Поліція не лише охороняє

правопорядок, але й виступає партнером переселенців у їхньому прагненні інтегруватися у нові громади, відчуті себе повноцінними та захищеними громадянами своєї держави. У перспективі саме ця взаємодія може стати основою для побудови суспільства, в якому кожен громадянин, незалежно від місця проживання чи статусу, відчуває підтримку та захист з боку держави.

Список використаних джерел

1. Про Національну поліцію: Закон України від 02 липня 2015 р. № 580-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2015. № 40–41. Ст. 379. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19>.
2. Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, № 1, ст. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1706-18#Text>.
3. Москаленко В.В. Психологія соціального впливу: навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2007. 448 с.
4. Курусь К.В. Теоретико-правові засади нормотворчої діяльності органів державної влади та місцевого самоврядування у їх взаємодії: дис. ... канд. юрид. наук. Запоріжжя, 2016. 241 с.

КРИМІНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ПРОТИДІЯ АГРЕСИВНО-НАСИЛЬНИЦЬКІЙ ЗЛОЧИННОСТІ

Москаленко Ярослав Сергійович
курсант 3-ого курсу ФПФПКП НПУ
Рядовий поліції

Науковий керівник:

Чорна Аліна Геннадіївна
Старший викладач
ФПФОДР НПУ

Кафедра кримінального права та кримінології
капітан поліції
Дніпровський державний
університет внутрішніх справ, Україна

Агресивно-насильницька злочинність є одним з найскладніших та найбільш небезпечних соціальних явищ сучасного суспільства. Вона поєднує у собі риси злочинної активності, що характеризується підвищеним рівнем суспільної небезпеки, оскільки безпосередньо посягає на життя, здоров'я та гідність людини. Тому важливо надати кримінологічну характеристику агресивно-насильницькій злочинності.

Варто зазначити, що в кримінологічній науці агресивно-наси́льницька злочинність розглядається як специфічна група правопорушень, що мають спільну основу в психологічних, соціальних та культурних передумовах агресивної поведінки. Її визначальною рисою є використання фізичного чи психічного насильства для досягнення певної мети або задоволення особистих потреб злочинця. Така злочинність включає широкий спектр правопорушень серед яких умисні вбивства, тяжкі тілесні ушкодження, зґвалтування, катування, побої, хуліганство, злочини проти статевої свободи і недоторканості, а також акти тероризму [1, с. 130].

Важливо підкреслити що агресивно-наси́льницька злочинність має міждисциплінарний характер, адже її вивчення потребує не лише кримінологічного аналізу, але й соціально-психологічного та культурологічного осмислення. Будь-який злочин такого типу має глибокі корені в індивідуальних мотиваційних структурах особи злочинця, у її соціальному оточенні, в рівні соціальної напруженості суспільства та у стані правопорядку.

Агресивно-наси́льницькі злочини зазвичай характеризуються високим рівнем суспільної небезпеки, оскільки вони безпосередньо спрямовані проти основних цінностей – життя і здоров'я людини. Ключовими ознаками цієї категорії злочинів є умисність, агресивність та мотивована ворожість. Переважна більшість злочинців діє у стані конфлікту, емоційного напруження, алкогольного чи наркотичного сп'яніння, що підсилює рівень агресії та знижує здатність до самоконтролю. Важливою рисою є й те, що агресивно-наси́льницька злочинність має стабільний характер і не знижується навіть у періоди соціально-економічної стабільності. Вона може змінювати лише свої форми та способи прояву. У періоди криз та воєнних конфліктів її рівень, як правило, різко зростає, що ми можемо спостерігати й в умовах сучасної України [2, с. 97].

Разом з тим, відмічаємо, що кримінологічні дослідження засвідчують що основна частка агресивно-наси́льницьких злочинців припадає на молодь та осіб середнього віку. Найчастіше це чоловіки від двадцяти до сорока років. Значна кількість злочинців перебувала у стані безробіття, мала низький рівень освіти, жила у неблагополучних соціальних умовах. Проте останніми роками простежується тенденція до зростання наси́льницьких правопорушень серед жінок та неповнолітніх, що пов'язано з загальною кризою соціальних інститутів і впливом медіа, які популяризують агресивні моделі поведінки.

Причини агресивно-наси́льницької злочинності багатofакторні. Їх можна поділити на макросоціальні та мікросоціальні. До макросоціальних належать економічна нестабільність, безробіття, соціальна нерівність, поширення алкоголізму та наркоманії, а також недовіра до правоохоронної системи. До мікросоціальних належать неблагополучні сімейні умови, низький рівень виховання, конфліктні міжособистісні стосунки, негативний вплив групи однолітків. В свою чергу, не менш важливими є психологічні чинники серед яких підвищений рівень агресивності, невміння контролювати емоції,

психопатологічні відхилення, схильність до насильницького розв'язання конфліктів. Певну роль відіграють і культурні аспекти, адже суспільство, яке толерує насильство у сім'ї, у школі чи у сфері дозвілля, мимоволі сприяє формуванню агресивних моделей поведінки [3, с. 137].

Як зазначають науковці, ефективна протидія цій категорії злочинності передбачає комплекс заходів, що поєднують правові, організаційні, соціальні та психологічні методи. Насамперед важливим є удосконалення кримінального законодавства, яке має передбачати невідворотність покарання, чіткі процедури притягнення до відповідальності та належний захист прав потерпілих.

Велике значення має профілактична робота, яка повинна здійснюватися на рівні сім'ї, школи, трудового колективу. Формування культури ненасильницького вирішення конфліктів, розвиток психологічної грамотності, доступність соціальної допомоги та реабілітаційних програм для осіб із девіантною поведінкою є ключовими напрямками запобігання злочинам.

Крім того, органи правопорядку мають зосереджувати зусилля на виявленні потенційно небезпечних осіб, своєчасному реагуванні на випадки домашнього насильства, ефективній роботі дільничних офіцерів поліції та служби пробації. Окремо необхідно виділити завдання у сфері міжнародного співробітництва, адже торгівля людьми та сексуальна експлуатація мають транснаціональний характер.

Протидія агресивно-насильницькій злочинності неможлива без активної участі громадянського суспільства. Необхідно розвивати мережу кризових центрів, гарячих ліній, організацій, що надають допомогу жертвам насильства. Освітні програми повинні формувати у дітей і молоді повагу до прав людини, толерантність і навички конструктивної комунікації. Держава має забезпечити комплексну соціальну політику, спрямовану на подолання бідності, створення робочих місць, підтримку сімей з дітьми, профілактику алкоголізму і наркоманії. Лише за умови узгоджених дій правоохоронних органів, органів соціального захисту, системи освіти і охорони здоров'я можна досягти реального зниження рівня агресивно-насильницької злочинності [4, с. 97].

Таким чином, агресивно-насильницька злочинність є багатовимірним явищем, яке вимагає комплексного підходу. Її кримінологічна характеристика свідчить про те, що це не лише правова, але й соціально-психологічна проблема. Для ефективної протидії необхідні скоординовані дії держави і суспільства, що включають законодавчі реформи, профілактику, просвітницьку діяльність, удосконалення правоохоронної практики та міжнародну взаємодію. Лише поєднання цих заходів дозволить створити реальні умови для зниження агресивності у суспільстві та забезпечення безпеки громадян.

Список використаних джерел

1. Семенишин М.О. Концептуальні засади запобігання корисливо-насильницьким злочинам органами та підрозділами національної поліції України

(за матеріалами операції Об'єднаних сил) : монографія. Київ : ВД «Дакор», 2020. 550 с.

2. Литвинов О.М., Орлов Ю.В. Кримінологія «свого часу»: наукові розвідки. Харків. «Право». 2021. 272 с.

3. Головкін Б.М. Корислива насильницька злочинність в Україні: феномен, детермінація, запобігання: монографія. Харків, 2011. 440 с.

4. Запобігання підрозділами Національної поліції кримінальним правопорушенням, учинюваним дітьми : метод. рек. кол. авт.: В. П. Савенко, С. В. Корогод, А. Г. Чорна та ін.; Дніпро : ДДУВС, 2024. 136 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВОГНЕВОЇ ПІДГОТОВКИ ПРАЦІВНИКІВ ПОЛІЦІЇ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

Москаленко Ярослав Сергійович

курсант 3-го курсу ФПФПКП НПУ

Науковий керівник:

Бодирєв Дмитро

Старший викладач

Кафедра вогневої підготовки

Дніпровський державний

університет внутрішніх справ, Україна

Введення воєнного стану та початок повномасштабної війни на території України створили нові виклики для правоохоронних органів, серед яких одним із ключових є забезпечення високого рівня вогневої підготовки працівників поліції. В умовах воєнного стану від поліцейських, незалежно від статі, вимагається здатність не лише до ефективного застосування вогнепальної зброї, але й до оперативного реагування на критичні та небезпечні ситуації, що виникають у ході виконання службових завдань.

Згідно з п. 1 ст. 46 Закону України «Про Національну поліцію» [1], застосування вогнепальної зброї є найсуворішим заходом примусу та передбачає суворе дотримання законодавчих норм і правил безпеки. У сучасних умовах, коли працівники поліції виконують завдання на рівні з військовими та підрозділами територіальної оборони, надзвичайно важливим стає питання підготовки до поводження зі зброєю, її правильного зберігання та ефективного застосування в реальних бойових або кризових умовах.

Основним пріоритетом є забезпечення особистої безпеки поліцейського та безпеки громадян. Неправильне поводження зі зброєю, наприклад зняття запобіжника без потреби, може призвести до випадкових пострілів та шкоди оточуючим. Часто це пов'язано з недостатньою кількістю годин на навчання або

неякісним проведенням додаткових стрілецьких тренувань у територіальних підрозділах поліції.

Вогнепальна зброя має зберігатися у належному стані: змащена, почищена та розташована у спеціальних приміщеннях відповідно до вимог Інструкції з організації забезпечення, зберігання та експлуатації озброєння в Національній поліції [2]. Регулярне використання на полігонах підтримує функціональність та точність стрільби.

Особливу актуальність підготовка набуває у навчальних закладах поліції. Професійна вогнева підготовка включає не лише навички стрільби, а й тактичну, психологічну та правову складові, що забезпечують безпеку, як поліцейських, так і населення.

Професійна спрямованість поліцейських у сучасних умовах є критичною для формування ефективного фахівця. Усвідомлення цілей та завдань службової діяльності сприяє підвищенню мотивації, професійного зростання, успішності та відповідальності перед суспільством [3, с. 445].

У розвинених країнах професійне навчання поліцейських має практичний характер та тісно пов'язане з реальними завданнями правоохоронців. Структура навчання передбачає поєднання теоретичних і практичних занять, що дозволяє ефективно застосовувати здобуті знання [4, с. 57].

Тактика дій поліцейських у бойових умовах відрізняється від військової і потребує спеціалізованої підготовки на полігонах із застосуванням автоматичної зброї [5]. Основні проблеми — обмежений час та брак боєприпасів для практичних занять.

Сучасна концепція Національної поліції України акцентує увагу на партнерстві, довірі та діалозі з громадянами. Професіоналізм поліцейського визначає рівень довіри населення та ефективність захисту громадян [6].

Для підготовки поліцейських до бойових та стресових ситуацій застосовуються спеціальні вправи: швидкий вогневий контакт, стрільба на короткі дистанції, тренування зі засобами індивідуального захисту та у обмеженій видимості.

Методи підвищення ефективності занять включають поділ великих груп на підгрупи за рівнем підготовки, комбінування колективної та індивідуальної роботи, а також використання фізичних, уявних та технічних засобів моделювання [6, с. 44].

Практичні заняття у бойовій обстановці з імітаційними засобами формують внутрішню готовність, впевненість та технічні навички володіння табельною зброєю. Систематичне вдосконалення вогневої підготовки та регулярна оцінка результатів занять дозволяє підвищити якість професійної підготовки поліцейських [7, с. 15].

Отже, підвищення професійної підготовки поліцейських має здійснюватися комплексно, із врахуванням технічної, психологічної та правової складових. Важливим є забезпечення необхідних ресурсів, сучасного обладнання, методик

навчання та психологічної підтримки. Тільки постійне вдосконалення підготовки гарантує ефективну та безпечну діяльність правоохоронців, підвищення довіри громадян та збереження правопорядку в умовах воєнного стану.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про Національну поліцію» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text>
2. Про затвердження Інструкції з організації забезпечення, зберігання та експлуатації озброєння в Національній поліції України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1249-18#Text>
3. Поливанюк В.Д., Король К.С. Особливості діяльності підрозділів Національної поліції під час запровадження воєнного стану. Юридичний науковий електронний журнал. 2022. № 6. С. 444–446.
4. Покайчук В.Я. Вогнева підготовка: навч. посіб. Дніпро: ДДУВС, 2021. 264 с.
5. Мислива О., Лопаєва О. Оптимізація вогневої підготовки поліцейських. Міжнародна та національна безпека: теоретичні і прикладні аспекти: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 12 березня 2021 р.). Дніпро: ДДУВС, 2021. С. 210–212
6. Омельченко Анастасія Андріївна. Зміни у методиці викладання вогневої підготовки під час воєнного стану. The 7 th International scientific and practical conference Modern research in world science (October 2–4, 2022) SPC “Sci-conf. com. ua”, Lviv, Ukraine. 2022. 1320 p.. 2022. С. 44.
7. Бодирєв Д., Лопаєва О. Особливості вогневої підготовки поліцейських на початкових етапах навчання. Актуальні проблеми службово-бойової діяльності сил сектору безпеки і оборони України в умовах воєнного стану. Збірник матеріалів регіональної науково-практичної конференції (30 червня 2022 р. м. Дніпро, ДДУВС). Дніпро: Дніпроп. держ. ун-т внутр. справ, 2022. С. 14- 15. URL: <https://er.dduvs.in.ua/bitstream/123456789/10467/1/3.pdf>

Section: Management, Public Administration and Administration

НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНОГО КОНТРОЛЮ В УКРАЇНІ

Литвинюк Є.І.

магістр публічного управління, аспірант

Кафедра місцевого самоврядування та розвитку територій
Національний університет «Одеська політехніка», Україна

В умовах сучасних трансформаційних процесів, що охоплюють усі сфери державного управління в Україні, особливого значення набуває цифровізація як інструмент оптимізації адміністративних процедур і забезпечення прозорості діяльності органів влади. У сфері архітектурно-будівельного контролю ця тенденція має стратегічне значення, оскільки саме від ефективності регулювання будівництва залежить якість міського середовища, дотримання норм безпеки та раціональне використання територій. Водночас цифрові інновації у цій сфері прямо пов'язані з удосконаленням нормативно-правової бази, яка визначає правовий статус електронних документів, процедур їх обігу та юридичні наслідки автоматизованих рішень [5]. У цьому контексті цифровізація не лише змінює форму здійснення контролю, але й актуалізує питання правової визначеності, захисту прав учасників будівельного процесу та гармонізації українського законодавства з європейськими стандартами. Саме тому дослідження нормативно-правових засад цифровізації архітектурно-будівельного контролю є надзвичайно актуальним як у науково-теоретичному, так і в прикладному вимірі [4].

Мета дослідження полягає у з'ясуванні змісту та особливостей нормативно-правового забезпечення цифровізації архітектурно-будівельного контролю в Україні, а також у визначенні перспектив його вдосконалення відповідно до сучасних потреб державного управління та євроінтеграційних зобов'язань України.

Нормативно-правове забезпечення цифровізації архітектурно-будівельного контролю в Україні формується на основі системи законодавчих та підзаконних актів, що визначають загальні принципи регулювання містобудівної діяльності, порядок надання адміністративних послуг та функціонування електронних інформаційних систем. Базовим нормативним актом є Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 2011 року, положення якого закріплюють правові підвалини здійснення дозвільних та контрольних процедур у будівництві. Важливу роль у процесі цифровізації відіграють також Закон України «Про адміністративні послуги», Закон України «Про електронні довірчі послуги» та Закон України «Про публічні електронні реєстри», які визначають

загальні вимоги до правового статусу електронних документів, їхньої юридичної сили та процедури електронної ідентифікації [6].

Ключовим інструментом цифрової трансформації у сфері будівництва стала Єдина державна електронна система у сфері будівництва (ЄДЕССБ), створена постановами Кабінету Міністрів України та введена в дію поетапно з 2020 року. Функціонування цієї системи передбачає централізований облік дозвільних документів, електронний документообіг між суб'єктами будівельної діяльності та державними органами, а також інтеграцію з іншими державними реєстрами. Правове значення ЄДЕССБ полягає в тому, що дані, внесені до її реєстрів, мають офіційний статус і створюють юридичні наслідки для учасників будівельного процесу. Окремим нормативним кроком стало впровадження механізмів автоматичної реєстрації певних документів у системі, що спрямовано на зменшення впливу людського фактора та підвищення прозорості управлінських процедур [3].

Разом із тим розвиток цифрових механізмів висвітлив низку правових проблем. Передусім йдеться про невизначеність статусу автоматизованих рішень та їхню апеляційність: чинне законодавство не дає вичерпних відповідей на питання про юридичну силу відмов, сформованих алгоритмічно, і про відповідальність адміністраторів системи. Також актуальним залишається питання забезпечення належного захисту персональних даних і комерційної інформації, що обробляється в межах цифрових платформ. Додатковим викликом є відсутність уніфікації процедур на регіональному рівні, що призводить до різночитань у практиці застосування електронних інструментів [2].

У перспективі вдосконалення нормативно-правової бази має бути спрямоване на закріплення чіткого правового статусу електронних документів і автоматизованих рішень, створення механізмів їхнього судового та адміністративного оскарження, а також на розроблення стандартів кібербезпеки для систем, що обробляють критично важливу інформацію. Важливим завданням є адаптація національних норм до європейських стандартів у сфері цифрового врядування, зокрема до принципів інтероперабельності, відкритості даних і технологічної нейтральності, що дозволить інтегрувати українські інформаційні ресурси до єдиного цифрового простору Європейського Союзу [1].

Узагальнюючи результати дослідження, слід зазначити, що цифровізація архітектурно-будівельного контролю в Україні є не лише технологічним процесом, але й правовим явищем, яке трансформує традиційні форми взаємодії держави, бізнесу та громадян у сфері будівництва. Чинна нормативно-правова база заклала фундаментальні умови для функціонування електронних систем, однак потребує подальшого вдосконалення у частині визначення статусу електронних документів, автоматизованих рішень та процедур їх оскарження.

Єдина державна електронна система у сфері будівництва продемонструвала значний потенціал у підвищенні прозорості та ефективності контрольних процедур, водночас виявивши прогалини у правовому регулюванні кібербезпеки, захисту персональних даних та уніфікації регіональної практики.

Вирішення цих проблем потребує цілеспрямованих законодавчих змін, спрямованих на зміцнення довіри до цифрових інструментів і забезпечення їхньої відповідності європейським правовим стандартам [3].

Таким чином, удосконалення нормативно-правових засад цифровізації архітектурно-будівельного контролю має стати одним із ключових напрямів державної політики у сфері містобудування. Це сприятиме не лише скороченню адміністративних бар'єрів і мінімізації корупційних ризиків, але й створенню надійних передумов для прозорої відбудови України та її інтеграції у цифровий простір Європейського Союзу.

Список використаних джерел

1. Банік М. Автоматизація державного контролю у сфері будівництва: антикорупційний аспект. Юридичний науковий електронний журнал. - 2023. - № 3. - С. 112–118.
2. Богінська Л.О. Стан та перспективи розвитку будівельної галузі України. Економічні студії. - 2018. - № 2 (20). - С. 22–28.
3. Гуренко М. Розвиток цифрових механізмів контролю у сфері будівництва. Юридичний науковий електронний журнал. - 2023. - № 9. - С. 184–186.
4. Ключко А. А. Цифрові технології в галузі архітектури і будівництва. Управління розвитком складних систем. - 2021. - № 48. - С. 61–68.
5. Марченко О. Цифрова трансформація будівельного бізнесу: тенденції та перспективи / О. Марченко, Р. Коляденко// Цифрова економіка та економічна безпека. - 2023. - № 4 (04). - С. 20–26.
6. Хаустова В. Є. Моделювання впливу факторів цифровізації на економічний розвиток країн світу /В.Є. Хаустова, Є.М. Крячко, Д.В. Бондаренко// Проблеми економіки. - 2024. - № 2 (60). - С. 61–73.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРАНСПАРЕНТНОСТІ ESG- АКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ESG-РЕЙТИНГУВАННЯ

Болгар Тетяна

д.е.н., професор

Кафедра управління та адміністрування

Придніпровський інститут Приватного акціонерного товариства

«Вищий навчальний заклад «Міжрегіональна Академія

Управління персоналом», Україна

Зростання уваги міжнародної та інвестиційної спільноти до проблематики сталого розвитку та ESG (environmental, social, governance) у контексті оцінювання компаній у світі, розподілу капіталу, ухвалення управлінських та інвестиційних рішень останнім часом набувають великої актуальності з метою

вироблення якісних рекомендацій та пропозицій для бізнесу, врахування сучасних наявних тенденцій у розробці політик та стратегій.

Одними із ключових проблем, пов'язаних з ESG-активністю підприємств, є доступ до ESG-даних, а також оцінювання ефективності ESG-заходів та транспарентність інформації стосовно ESG. За даними дослідження «ESG Global Study 2021» від CoreData Research, ці проблеми, як основні, були визначені такими показниками: 27 %, 21 % та 11 % опитуваних відповідно [1, 2].

Наслідком цього є виникнення інформаційної асиметрії – ситуації, коли інформація про ESG-активність підприємства розподілена нерівномірно. Це у свою чергу, створює основу для зловживань з боку підприємств у вигляді ESG-мімікрії, а з іншого боку не дає можливості підприємствам реалізувати той іміджевий позитив, що виникає внаслідок ESG-активності, оскільки про останню стейкхолдери можуть не мати достатнього уявлення.

Частково дану проблему намагається вирішити ООН шляхом створення Мережі Глобального договору ООН – найбільшої у світі асоціації відповідального бізнесу. Входження підприємства до даної Мережі є сигналом про її прихильність сталому розвитку та зацікавленість у досягненні ЦСР (цілі сталого розвитку).

На сьогоднішній день для підприємств України членство у Мережі Глобального договору ООН в Україні є чи не єдиним шляхом подати сигнал стейкхолдерам про свою ESG-активність. На жаль, даний інструмент присутній радше формально, оскільки в 2023 році нараховувалось лише 114 учасників Мережі в Україні [3].

Крім того, сам факт членства у мережі надає дуже обмежений обсяг інформації щодо її ESG-зусиль. Відсутня можливість оцінити їх як кількісно, так і якісно, порівнявши з іншими підприємствами і сам перелік організацій в Україні викликає певні питання. Наприклад, знаходження в ньому підприємства Pernod Ricard (міжнародна група підприємств, що займається виробництвом і дистрибуцією преміальних алкогольних напоїв), яка декларує свої зусилля в досягненні ЦСР 3 «Міцне здоров'я». За даними МОЗ України алкоголізм – одна із основних причин смертності в Україні, він викликає значну кількість захворювань і травм та є однією з найбільш шкідливих звичок. Отже, підприємство, яке безпосередньо займається поширенням алкоголізму, декларує зусилля із досягнення ЦСР 3. Очевидно, що використання переліку підприємств з Мережі Глобального договору ООН в Україні може не тільки не знизити рівень інформаційної асиметрії, а навпаки підвищити його. А сама платформа може виступати у якості механізму реалізації ESG-мімікрії.

Слід зазначити, що стейкхолдери самостійно не можуть достовірно і адекватно оцінити рівень та якість ESG-активності підприємства, вони потребують допомоги експертного середовища. Масштаби такого запиту настільки значні, що існує цілий ринок обробки ESG-даних, обсяги якого оцінюють в \$1 млрд станом на 2021 рік [4].

Отже, ефективним методом із забезпечення транспарентності ESG-активності підприємства та комунікації зі стейкхолдерами є ESG-рейтинги.

Мова йде про специфічні інформаційні продукти, що створюються спеціалізованими провайдерами на основі обробки ESG-даних, які представляються у вигляді ранжованої оцінки рівня ESG-зусиль підприємства.

Зазначимо, що сама ідея рейтингування не є новою. Існує безліч різних рейтингів, починаючи із кредитних рейтингів, що надаються країнам та підприємствам провідними кредитного-рейтинговими агентствами (S&P, Moody's, Fitch тощо), закінчуючи Fortune Global 500 (рейтинг найбільших підприємств у світі за обсягом прибутку, складений журналом Fortune) та Forbes Global 2000 (рейтинг найбільших підприємств світу за чотирма показниками: продажі, прибуток, активи та ринкова вартість).

Використання рейтингів дозволяє їх користувачам отримати доступ у максимально зручній формі до результатів аналітичної обробки значного обсягу даних. Крім того вони дозволяють проводити компаративне аналізування і порівнювати різні підприємства за визначеними критеріями. Рейтинги можуть виступати у якості додаткового стимулу для підприємств впроваджувати ті чи інші види активності чи підвищувати ефективність власної діяльності, оскільки це необхідно для потрапляння у той чи інший рейтинг або для досягнення певної позиції в рейтингу. Рейтинги за рахунок своєї формальної незалежності вирішують проблему об'єктивності, достовірності та адекватності інформації і можуть виступати у якості ефективного каналу комунікації для підприємства зі своїми стейкхолдерами.

Фактичним підтвердженням наведених вище переваг є той факт, що інвестори застосовують ESG-рейтинги у якості інформаційної бази при прийнятті інвестиційних рішень [5].

Виходячи з цього, поява ESG-рейтингів, як ефективного інструменту оцінювання ESG-активності підприємств та каналу їх комунікації зі стейкхолдерами була неминучою.

Одним із перших ESG-рейтингів став KLD 400 Social Index, що був розроблений підприємствами KLD Research & Analytics в 1990. Він був створений з метою оцінювання підприємства за певним набором ESG факторів [6].

Після цього з'явилися рейтинги від Sustainalytics (Company ESG Risk Rating), Newsweek magazine (America's Most Responsible Company list), ISS (ESG Corporate Rating), The Wall Street Journal (100 most sustainably managed companies in the world), Barron's (100 Most Sustainable Companies), Corporate Knights (100 most sustainable corporations) та багато інших. Загалом наразі нараховується понад 160 різних ESG-рейтингів [7, 8].

Список використаних джерел

1. Capital Group ESG Global Study 2022 (2022).
<https://coredatainsights.com/client-insights/capital-group-esg-global-study-2021/>

2. Tattersall M. (2022). The Rise of ESG Investing <https://www.insiderintelligence.com/content/rise-of-esg-investing>
3. Учасники Мережі Глобального договору ООН в Україні (2023). <https://globalcompact.org.ua/members/?goal=k>
4. Foubert Anne-Laure, (2020). ESG Data Market: No Stopping Its Rise Now, <http://www.opimas.com/research/547/detail/>
5. Environmental, Social and Governance Ratings and Data Products Providers. (2021). Available at <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD681.pdf>
6. Turner L. (2013). MSCI KLD Scores. Available at <https://nbs.net/msci-kld-scores/>
7. International Organization of Securities Commissions (IOSCO) "Environmental, Social and Governance (ESG) Ratings and Data Providers" (2021) <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD690.pdf>
8. KPMG, Sustainable Investing: Fast-Forwarding Its Evolution, (2020). Available at <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/02/sustainable-investing.pdf>

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ У ВОЄННИЙ ТА ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОДИ

Русавська Валентина

к.і.н. професор

Котвицький Тарас

магістрант

Кафедра готельно-ресторанного і туристичного бізнесу,
Приватний вищий навчальний заклад
«Київський університет культури», Україна

Готельно-ресторанний бізнес є однією з найбільш чутливих галузей економіки до впливу зовнішніх кризових факторів. Воєнний стан, спричинений широкомасштабними військовими діями, поставив підприємства цієї сфери у надзвичайно складні умови. Зменшення туристичних потоків, руйнування інфраструктури, логістичні проблеми та відтік кадрів суттєво ускладнили їх діяльність. Разом з тим, кризові умови стали стимулом до пошуку нових стратегій розвитку, здатних забезпечити адаптацію у воєнний час та сформувати підґрунтя для післявоєнного відновлення [1, с. 19].

У період воєнного стану готельно-ресторанний бізнес стикається з низкою проблем: різким падінням попиту на міжнародний туризм, переорієнтацією на внутрішній туризм та тимчасово переміщених осіб, дефіцитом кваліфікованих кадрів через мобілізацію та міграцію, високими операційними ризиками та фінансовою нестабільністю. У цих умовах ключовими завданнями є збереження

функціонування підприємств, мінімізація витрат, а також пошук нових ринкових ніш.

Таблиця 1 – Стратегії адаптації готельно-ресторанного бізнесу у воєнний період

Стратегія	Зміст	Очікуваний результат
Диверсифікація послуг	Використання приміщень як коворкінгів, доставка страв, кейтеринг для військових чи гуманітарних потреб	Залучення нових сегментів клієнтів, збереження доходів
Оптимізація витрат та ресурсів	Зменшення енергоспоживання, впровадження «зелених технологій», автоматизація процесів	Скорочення витрат, підвищення ефективності
Цифровізація сервісу	Використання CRM-систем, мобільних додатків, чат-ботів	Поліпшення комунікації з клієнтами, персоналізація обслуговування
Партнерські програми	Співпраця з локальними виробниками, туристичними операторами, волонтерськими організаціями	Підвищення стійкості бізнесу, розширення ринку

Систематизовано автором на основі [1, с. 20]

Для забезпечення стійкості у кризових умовах доцільним є застосування таких підходів, як диверсифікація послуг (використання приміщень як коворкінгів, організація доставки страв, кейтеринг для гуманітарних чи військових потреб), оптимізація витрат та ресурсів (зменшення енергоспоживання, впровадження «зелених технологій», автоматизація процесів обліку й бронювання), цифровізація сервісу (використання CRM-систем, мобільних додатків, чат-ботів для комунікації з клієнтами), розвиток партнерських програм із локальними виробниками, туристичними операторами та волонтерськими організаціями. Застосування цих стратегій дозволяє готелям і ресторанам залишатися конкурентоспроможними навіть за обмежених умов [2].

У післявоєнний період розвиток готельно-ресторанного бізнесу має базуватися на довгостроковому стратегічному баченні. Очікується зростання попиту на подорожі всередині країни, що зумовлює розвиток внутрішнього туризму, формування регіональних туристичних кластерів, покращення транспортної інфраструктури та створення привабливих туристичних продуктів. Важливим напрямом стане впровадження інноваційних технологій і концепції «розумного готелю» (IoT, VR/AR-тури, мобільні додатки для бронювання та персоналізації сервісу). Зростатиме роль wellness та гастрономічного туризму, орієнтованого на здоров'я та емоційне благополуччя гостей через розвиток spa-комплексів, wellness-послуг, авторських ресторанів та локальної кухні. Значення матиме міжнародна інтеграція — залучення інвестицій, співпраця з глобальними готельними мережами, вихід на міжнародні ринки. Поступово зростатиме роль соціальної відповідальності та стійкості, оскільки сучасні споживачі підтримують бренди, які демонструють екологічність, етичність та соціальну активність [2].

Важливим стратегічним ресурсом стане людський капітал, адже саме професіоналізм та клієнтоорієнтованість персоналу визначають якість сервісу та рівень лояльності гостей. У післявоєнний період готельно-ресторанним підприємствам необхідно зосередитися на системах підготовки, перепідготовки та мотивації кадрів. Це передбачає створення програм корпоративного навчання, розвиток soft skills (емпатія, комунікація, стресостійкість), а також формування культури сервісу, орієнтованої на емоційний комфорт клієнта. Інвестиції у персонал сприятимуть не лише зростанню якості обслуговування, але й зміцненню брендової репутації [4].

Окремої уваги заслуговує питання інтеграції українського готельно-ресторанного бізнесу у міжнародний простір. Післявоєнна відбудова відкриє нові можливості для розвитку міжнародного туризму та співпраці з іноземними партнерами. Важливим завданням стане приведення стандартів обслуговування, безпеки та управління до міжнародних вимог, що дозволить підвищити привабливість України як туристичного напрямку. Розширення партнерств із глобальними готельними мережами, участь у міжнародних виставках і форумах, застосування сучасних маркетингових стратегій сприятимуть зміцненню позицій вітчизняних підприємств на світовому ринку [3].

Таким чином, готельно-ресторанний бізнес України в умовах воєнного стану перебуває у стані трансформації. Стратегії розвитку у воєнний час мають бути спрямовані на збереження стійкості, оптимізацію витрат та використання інноваційних інструментів. У післявоєнний період головним завданням стане модернізація інфраструктури, цифровізація сервісів, розвиток внутрішнього туризму та інтеграція у світовий ринок. Реалізація цих стратегічних напрямів дозволить українському готельно-ресторанному бізнесу не лише подолати наслідки війни, а й стати потужним драйвером економічного зростання країни.

Список використаних джерел

1. Даниленко-Кульчицька В. А. Вплив війни на готельно-ресторанний бізнес України. Індустрія туризму і гостинності в Центральній та Східній Європі. 2022. № 6. С. 19–23.
2. Мітяєва, Т., & Горішевський, П. (2024). ВІЙНА ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННА СФЕРА: ВИКЛИКИ ТА АДАПТАЦІЯ. Економіка та суспільство, (62). DOI:<https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-146>.
3. Моргулець О. Б., Нищенко О. В. Готельно-ресторанний бізнес України у довоєнний, воєнний та післявоєнний період. Індустрія туризму і гостинності в Центральній та Східній Європі. 2023. № 8. С. 88–96.
4. Юринець З. В., Байда Б. Ф., Бірюкова Ю. А. Управління стратегічним бізнес-потенціалом підприємств готельно-ресторанного господарства. Економіка та суспільство. 2023. № 58. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-97>.

Section: Marketing and Advertising

СИЛА НОСТАЛЬГІЇ ТА ІННОВАЦІЙ: МАРКЕТИНГОВІ ПІДХОДИ GSC GAME WORLD У ПРОСУВАННІ S.T.A.L.K.E.R. 2

Щербаков Андрій Олегович

аспірант

Кафедра маркетингу

Приватний вищий навчальний заклад
«Європейський університет», Україна

GSC Game World є провідною українською компанією у сфері розробки відеоігор, яка здобула міжнародну популярність завдяки своїй серії S.T.A.L.K.E.R. [1]. Продовження цієї серії, S.T.A.L.K.E.R. 2, є однією з найочікуваніших відеоігор у світі, що викликає високий рівень інтересу як серед фанатів оригінальної гри, так і серед нової аудиторії. Компанія застосовує комплексний підхід до просування проєкту, комбінуючи елементи ностальгії з передовими технологіями та інноваційними маркетинговими стратегіями. Це дозволяє не лише підтримувати інтерес до гри на всіх етапах розробки, а й залучати нових споживачів та зміцнювати бренд GSC Game World у глобальному ігровому середовищі. У цій статті розглянуто ключові аспекти маркетингової стратегії компанії, її вплив на аудиторію та ефективність застосованих методів у сучасних умовах.

Однією з найважливіших складових маркетингової стратегії GSC Game World є активна взаємодія зі спільнотою. Компанія підтримує постійний контакт із фанатською базою через офіційні акаунти у соціальних мережах, зокрема Facebook, Twitter, Instagram та Discord. Вони регулярно діляться оновленнями щодо процесу розробки, показують концепт-арти, відеоматеріали та інтерв'ю з розробниками, що сприяє збереженню інтересу та формуванню відчуття залученості серед гравців. Крім того, компанія організовує AMA-сесії (Ask Me Anything), де гравці можуть безпосередньо поставити запитання розробникам, отримати інсайдерську інформацію та відчувати свою важливість у створенні гри [2]. Такий підхід зміцнює довіру до бренду та підвищує лояльність аудиторії, що є критично важливим для успішного запуску проєкту.

Тизерні кампанії є ще одним ефективним інструментом маркетингової стратегії GSC Game World [1]. Компанія активно використовує відеомаркетинг для підтримки високого рівня зацікавленості серед гравців. Випуск кінематографічних трейлерів, що демонструють атмосферу гри, графічні можливості та елементи сюжету, дозволяє сформувати сильний емоційний зв'язок між грою та аудиторією. Крім офіційних трейлерів, компанія випускає

короткі тизери, які містять загадкові натяки та приховані деталі, що стимулює обговорення серед фанатів і створює ефект вірусного поширення інформації. Додатково, маркетингова кампанія активно залучає популярних стрімерів та блогерів, які роблять реакції на нові відео та аналізують їх, що ще більше розширює охоплення аудиторії.

GSC Game World застосовує краудфандинг як частину своєї маркетингової стратегії, що дозволяє не тільки залучити додаткові кошти на розробку гри, а й активізувати залучення спільноти у процес її створення. Краудфандинг сприяє формуванню відданої аудиторії, яка почувається частиною проєкту та підтримує його ще до офіційного релізу [3]. Участь фанатів у фінансуванні дозволяє їм отримати ексклюзивний контент, доступ до бета-версії та інші унікальні можливості, що підсилює їхню мотивацію та інтерес до гри.

Ще одним важливим аспектом маркетингової стратегії компанії є стратегічні партнерства. GSC Game World співпрацює з великими компаніями, такими як NVIDIA, Epic Games та Microsoft, що дозволяє отримати технічну підтримку та розширити аудиторію. Наприклад, співпраця з NVIDIA дає можливість використовувати передові графічні технології, такі як трасування променів, що підвищує якість візуального оформлення гри. А партнерство з Microsoft дозволяє інтегрувати гру у бібліотеку Xbox Game Pass, що значно збільшує її доступність для гравців по всьому світу.

Ретроспективний маркетинг є ще одним ключовим елементом просування S.T.A.L.K.E.R. 2. Компанія активно використовує відсилки до попередніх ігор серії, що викликає ностальгію у давніх фанатів та мотивує їх до повторного занурення у світ гри [4]. Цей підхід дозволяє залучити як старих шанувальників, так і нову аудиторію, яка зацікавлена в унікальному постапокаліптичному сетингу та геймплейних механіках, що зробили серію легендарною.

GSC Game World активно залучає гравців до тестування гри, що дозволяє не лише покращити її якість, а й використати відгуки як частину маркетингової стратегії. Демонстраційні версії, альфа- та бета-тести дають змогу аудиторії оцінити геймплейні можливості, що формує додатковий інформаційний привід та підсилює очікування від релізу. Відгуки перших тестувальників активно використовуються у рекламних кампаніях, що допомагає підкреслити унікальні особливості гри та залучити нових гравців.

GSC Game World демонструє високий рівень адаптації до сучасних ринкових умов та інноваційний підхід до залучення аудиторії. Використання ностальгійних мотивів, активна взаємодія зі спільнотою, краудфандинг та стратегічні партнерства дозволяють компанії ефективно просувати продукт серед існуючих шанувальників серії та залучати нових гравців. Незважаючи на перенесення релізу, інтерес до гри не зменшується, а стратегія постійного інформування та залучення спільноти сприяє формуванню довгострокової підтримки. GSC Game World не лише зберігає свої позиції у галузі, а й активно сприяє розвитку ігрової індустрії, підтверджуючи статус лідера у жанрі постапокаліптичних відеоігор.

Список використаних джерел

1. Трач Ю. В. Комп'ютерні ігри як складова культури та предмет культурологічного дослідження. Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв : наук. журнал. 2021. № 2. С. 61–64.
2. Іваночко С. Відеоігри як об'єкт масової культури: вплив на людину, історія розвитку та сучасні тенденції. In: The 15th International scientific and practical conference "New knowledge: strategies and technologies for teaching young people". Lisbon, Portugal. International Science Group. 2024. 314 p.
3. Бобров В. Тренди та перспективи розвитку українського ринку відеоігор у 2025 році. Матеріали конференцій МЦНД, 2024, 17.01. 2025; Львів, Україна. С. 26-29.
4. Мимрук О. В. Територія катастрофічності: українські відеоігри як джерело уявлень про Україну за кордоном. International scientific conference. Section 9. Dynamics of modern culture. Riga, the Republic of Latvia, 2025. С.85-88.

Section: Medicine

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДИТЯЧОГО ТУБЕРКУЛЬОЗУ В УКРАЇНІ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ

Шевченко Ольга Станіславівна

д.мед.н., професор

Трач Вікторія Володимирівна

здобувачка вищої освіти

Кафедра інфекційних хвороб, дитячих інфекційних хвороб та фтизіатрії
Харківський національний медичний університет, Україна

Вступ. Туберкульоз (ТБ) – інфекційне захворювання бактеріального генезу, що є важливою складовою медико-соціальних проблем світової системи охорони здоров'я. Незважаючи на сучасні методики лікування та профілактики, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), щорічно ця хвороба забирає життя близько 1,5 мільйона людей [4]. Оскільки неповнолітні особи раннього та молодшого віку – найбільш уразлива до зазначеної інфекції група населення, дослідження динаміки епідеміологічних показників дитячого ТБ є індикатором рівня поширення захворювання в суспільстві. В умовах бойових дій система охорони здоров'я України зазнала суттєвих труднощів у реалізації функцій. Через порушення профілактичних заходів відбулося зниження рівня ранньої діагностики ТБ, а дефіцит медичного персоналу, лікарських засобів, руйнування медичних закладів, евакуація населення та погіршення соціально-побутових умов проживання спричинили обмежений доступ пацієнтів до лікування, що створює загрозу поширення активної та латентної інфекції [2,3].

Мета роботи. Комплексний аналіз динаміки епідеміологічних показників дитячого ТБ в регіонах України в умовах бойових дій, виявлення територіальних одиниць з підвищенням рівня захворюваності, визначення можливих чинників, що спричинили розвиток цих тенденцій задля акцентування уваги на необхідності оптимізації системи профілактики хвороби та усунення ризиків її подальшого поширення.

Матеріали та методи. Для проведення дослідження було використано офіційні статистичні звіти Центру громадського здоров'я МОЗ України щодо оцінки епідеміологічного профілю ТБ серед дитячого контингенту, проаналізовано наукові джерела, фахові публікації, аналітичні огляди, що містять дані про аспекти розповсюдженості захворювання в умовах соціально-економічних та військових модифікацій.

Результати та обговорення. У результаті аналізу ми розглянули тенденцію змін рівня захворюваності на ТБ у дитячій та підлітковій вікових категоріях (від

0 до 17 років) в адміністративних одиницях України за перше півріччя 2025 року в порівнянні з аналогічним періодом 2024 року. З метою класифікації нами було виокремлено регіони з позитивною, негативною динамікою морбідності дитячого ТБ та нульовими показниками. У ході дослідження ми встановили низку ймовірних чинників, які могли зумовити такі результати.

Визначили, що до територій з негативною динамікою захворюваності на дитячий ТБ належать області, де, ймовірно, спостерігається стрімке зростання внутрішньо переміщених осіб та висока щільність населення, а саме: Волинська (+2,4 рази), Житомирська (+12,6%), Закарпатська (+32,1%), Київська (+2,9 рази), Одеська (+40,8%), Рівненська (+57,1%), Тернопільська (+6,0%), Хмельницька (+35,4%). Варто зазначити, підвищення показників зафіксовано також у деяких прифронтових регіонах: Запорізькій (+1,7 рази), Миколаївській (+1,5%) територіальних громадах, що може бути пов'язано з різким демографічним навантаженням, складними умовами для реалізації проведення профілактичних програм та обліку пацієнтів.

Під час аналізу ми виокремили, що позитивна динаміка захворюваності на зазначену інфекцію спостерігається у низці західних і центральних областей, а саме: Вінницькій (-64,7%), Івано-Франківській (-38,3%), Кіровоградській (-34,0%), Чернівецькій (-25,0%), Львівській (-6,0 разів), Черкаській (-40,0%), Чернігівській (-59,0%), Дніпропетровській (-34,1%) та Полтавській (-20,8%). Незначне зниження зафіксовано у Харківській адміністративно-територіальній одиниці (-16,5%), проте регіон розташований близько до бойових дій. Такі показники потенційно зумовлені результативністю протитуберкульозних заходів, які зберегли функціональність у кризових умовах, а також частковою міграцією дітей та адаптацією системи охорони здоров'я на критично важливі потреби.

Відсутність випадків дитячого ТБ у Донецькій, Луганській, Херсонській областях пояснюється переважно обмеженою можливістю систематичного збору даних у зоні бойових дій та переміщенням населення за межі території. У Сумській адміністративно-територіальній одиниці зниження значень до нуля може бути наслідком недостатнього виявлення або тимчасового зникнення показників захворювання.

Висновки. Таким чином, досліджуючи статистичні дані Центру громадського здоров'я МОЗ України стосовно захворюваності на дитячий ТБ, ми встановили, що в різних регіонах держави епідеміологічні показники значно відрізняються. Результати негативної динаміки у центральних та західних областях країни, ймовірно, спричинені як міграційними процесами, так і активацією латентної інфекції через вплив стресових факторів на громадян. Відсутність змін у прифронтових регіонах може бути пов'язана саме з обмеженим отриманням об'єктивних статистичних даних. Позитивні показники, ймовірно, свідчать про збереження ефективного функціонування протитуберкульозних програм або виникнення перешкод у діагностиці через

зміни пацієнтами місць проживання та орієнтацію медичних ініціатив на невідкладні потреби під час бойових дій. Такі показники обумовлюють необхідність системної уваги, уважного спостереження, розробки та вживання ефективних заходів.

Список використаних джерел

1. Статистика з туберкульозу. URL: <https://phc.org.ua/kontrol-zakhvoryuvan/tuberkuloz/statistika-z-tb>
2. Gebreyohannes E. A., Wolde H. F., Akalu T. Y., Clements A. C. A. & Alene K. A. Impacts of armed conflicts on tuberculosis burden and treatment outcomes: a systematic review. BMJ Open. 2024. 14. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38453196/>
3. Proença R. et al. Active and latent tuberculosis in refugees and asylum seekers: a systematic review and meta-analysis. BMC Public Health. 2020. 20. URL: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-020-08907-y>
4. Tuberculosis. URL: https://www.who.int/health-topics/tuberculosis#tab=tab_1

АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ У ДИТЯЧИХ ІНФЕКЦІЯХ. ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ТА ПРОБЛЕМА РОЗПОВСЮДЖЕНОСТІ САМОЛІКУВАННЯ. ПОШУКИ ВИРІШЕННЯ ПИТАННЯ

Гаврилов Анатолій Вікторович

к.мед.н., доцент

Куліш Аліна Юріївна

здобувач вищої освіти магістерського рівня

Щербак Валерія Сергіївна

здобувач вищої освіти магістерського рівня

Харківський національний медичний університет, Україна

Актуальність. У сучасному світі медичні працівники все частіше стикаються із проблемою стійкості бактерій до антибіотиків. На жаль, ця ситуація актуальна не лише в сфері охорони здоров'я людей, але також страдає і ветеринарна медицина [1, с. 9]. Але чи можемо ми це виправити? І чи більшим стає резистентність у зв'язку з поширенням дезінформації в соціальних мережах та схильність молодих батьків до самолікування?

Мета. Дослідити чи впливають соціальні мережі на схильність до самолікування та пошуки боротьби антибіотикорезистентності.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження було проведене завдяки огляду наукової літератури та огляду соціальних мереж щодо розповсюдження схильності до самодіагностики та самолікування.

Результати дослідження. На разі проблема самолікування стає все більш актуальною, на це впливає як недовіра молодого покоління до досвідчених лікарів-педіатрів, так і війна в Україні, адже саме воєнні дії вимушено «розлучили» пацієнтів та лікарів, з якими була укладена декларація. Через це багато пацієнтів, в тому числі і пацієнтів дитячого віку, втратили зв'язок з лікуючими лікарями, і постала проблема пошуку нового спеціаліста [3]. Багато людей не можуть довіритись новим лікарям, так, як довіряли тим, у кого лікувались ще з самого малого віку, тому і не приводять своїх дітей до лікарні. Але є і такі, хто навіть не намагався шукати собі нового сімейного лікаря, а почали активно займатися самодіагностикою, пояснюючи це тим, що до лікарів молодого віку (після інтернатури) вони йти бояться, бо не довіряють їм, через навчання в дистанційному режимі. що стосується лікарів старшого віку з більшим досвідом, то вони не викликають в них довіру, через «радянське» навчання і погане володіння технікою, пояснюючи це складністю комунікацій, в тому числі й не в робочий час доби.

Самодіагностика стала більш розповсюдженою з появою штучного інтелекту, який за пару непатогномонічних симптомів може надати список хвороб [2]. Але також і вплив самих соцмереж дав поштовх для пошуку певних хвороб. Блогери у наш час мають доволі серйозний вплив на маси людей; вони активно демонструють своє життя, де, як вони подорожують, який одяг купують, і в тому числі, що є головним для нас, це демонстрація методів лікування. Але людям потрібно розуміти що: лікування хвороб, це дуже індивідуальна річ; те, що підходить одній людині, може взагалі іншій принести лише шкоду. Тому варто з обережністю ставитись до приймання ліків не по призначенню, а тим паче, вживання антибіотиків для профілактики. Антибіотики мають призначатися лише в залежності від результатів антибіотикограми, та лише лікарем [4, 5].

Важливо не лише усвідомлювати, що соціальні мережі несуть шкідливу інформацію, а й знайти способи вирішення цього впливу на людей. Для цього необхідно проводити таку ж інформаційну кампанію серед населення: рекламні банери, ролики в інтернеті та на телебаченні, а також активне ведення соціальних мереж лікарями, де вони будуть розповідати про небезпеку самостійного лікування та небезпеку вживання ліків не за призначенням. Варто розуміти, що людям треба доносити інформацію легко, коротко і з користю. Чим простіше буде інформація для розуміння її простою людиною без медичної освіти, тим швидше вони її усвідомлять.

Результати. Треба не обмежувати доступ впливу соціальних мереж, а користуватись цим впливом для розповсюдження наукової та достовірної інформації. Молодим батькам, які проти відвідування лікарів «старої школи медицини» варто пояснювати, що лікарі постійно навчаються, і не важливо як і в якому році було закінчено університет, це професія, в якій ти кожен день стикаєшся з великою кількістю інформації і де постійно доводиться вивчати

щось нове. Якщо ж такі пацієнти і після пояснень будуть проти, то варто звернутися до спеціалістів ближче їх віку і наладити комунікацію.

Також потрібно активно впроваджувати популяризацію наукових досліджень на просторах Інтернету.

Список використаних джерел

1. Голубовська О. А., Андрейчин М., Шкурба А. Інфекційні хвороби : підручник. 4-те вид. Київ : Медицина, 2022. 464 с.
2. Пояснюємо, чому антибіотикорезистентність - серйозна загроза для людства | Центр громадського здоров'я. Центр громадського здоров'я України | МОЗ. URL: <https://phc.org.ua/news/poyasnyuemo-chomu-antibiotikorezistentnist-seryozna-zagroza-dlya-lyudstva> (дата звернення: 22.09.2025).
3. War in Ukraine: incursion of antimicrobial resistance / G. Loban 'et al. Irish journal of medical science (1971 -). 2023. URL: <https://doi.org/10.1007/s11845-023-03401-x> (date of access: 08.09.2025).
4. Internet and social media use for antibiotic-related information seeking: Findings from a survey among adult population in Italy / R. Zucco et al. International journal of medical informatics. 2018. Vol. 111. P. 131–139. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.12.005> (date of access: 08.09.2025).
5. Чому антибіотики в Україні усе менш ефективні і чим це загрожує - BBC News Україна. BBC News Україна. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/articles/c5yjlw5gy95o> (дата звернення: 22.09.2025).

Section: Military Affairs and National Security

ІНТЕРАКТИВНІ МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ

Мельник Андрій

Тренінговий центр

Марковецький Володимир

Відділ професійного навчання УКЗ

Головне управління Національної поліції
в Івано-Франківській області, Україна

Одним із важливих шляхів досягнення високого рівня професіоналізму поліцейського є його всебічна підготовка, яка включає різноманітні засоби та методи навчання спрямовані на набуття як практичних навичок володіння зброєю так і здатності приймати швидкі рішення, щодо правомірності її застосування та визначення меж пропорційності в конкретній ситуації й обставинах. Такий підхід є складовою демократичної моделі поліцейської діяльності, де права та свободи людини і громадянина є найвищою соціальною цінністю й можуть бути обмежені виключно на підставах, в порядок та спосіб визначені законом.

Україна, чітко визначила свій намір повноцінної інтеграції в європейський суспільно-політичний простір й відповідно взяла на себе зобов'язання щодо удосконалення стану демократії, де право людини на життя є фундаментальним, а обов'язок держави – захищати його від протиправних посягань [1].

Оскільки поліція є одним з найпомітніших проявів державної влади, важливо постійно удосконалювати рівень професійної компетентності особового складу, особливо щодо виконання специфічних функцій пов'язаних із застосуванням інструментів примусу відносно громадян.

Важливою складовою службової підготовки працівника поліції є вогнева підготовка, що за своїм визначенням включає комплекс заходів, спрямований на вивчення поліцейським основ стрільби з вогнепальної зброї, правомірного її застосування (використання) та вдосконалення навичок безпечного поводження з нею, швидкісної та влучної стрільби по нерухомих і рухомих цілях, з різних положень, в обмежений час, в русі тощо [2]. Чинні нормативно-розпорядчі документи, які регламентують діяльність підрозділів Національної поліції України у відповідній сфері, визначають, що навчання поліцейських в рамках вогневої підготовки повинно бути практично спрямованим (не менше 80 відсотків загального навчального часу з даного виду підготовки). Разом з тим, досвід підготовки особового складу дає підстави стверджувати про необхідність

використання різноманітних методів та засобів навчання правоохоронців для досягнення їх належного рівня службової підготовленості.

Одним із таких засобів, який дедалі частіше впроваджується в діяльність закладів вищої освіти зі специфічними умовами навчання, підрозділів та установ які здійснюють професійну підготовку поліцейських є використання інтерактивних мультимедійних технологій, що своїми функціональними можливостями дають змогу формувати необхідні навички поведінки зі зброєю.

Актуальність використання згаданих технологій (мультимедійних стрілецьких тирів) відображається чотирма основними складовими:

1. відповідність стандартам підготовки, що відповідають демократичній моделі діяльності поліції;
2. широкий спектр використання;
3. можливість адаптації до сучасних викликів;
4. економічна обґрунтованість.

Сучасні моделі мультимедійних стрілецьких комплексів вміщують інструменти, що розвивають моторику рухів й послідовність тактичних дій в синхронному поєднанні з аналізом ситуації на предмет законності, визначення пріоритетів у конкретних обставинах та дотримання особистої безпеки.

Чинними Інструкцією із заходів безпеки при поводженні зі зброєю та Курсом стрільб для поліцейських передбачено порядок та умови виконання вправ з вогневої підготовки, а також вимоги до місць проведення стрільб, в яких з огляду на безпекові обмеження відсутня можливість поєднання розвитку стрілецьких навичок в умовах, що максимально відтворюють реальну обстановку (місцевість, наявність сторонніх громадян, раптова зміна обстановки тощо) [3, 4].

Зміна поточних обставин правоохоронної діяльності зумовлює трансформацію завдань та функцій, що покладаються на підрозділи поліції. Це у свою чергу вимагає адаптації форм та методів підготовки поліцейських, що залучаються до виконання завдань зі стримування збройної агресії проти України. Так, середовище в якому виконують службові обов'язки поліцейські, поява нових загроз, які динамічно змінюються через удосконалення тактики ведення бойових дій з боку противника, а також атаки з його сторони на об'єкти цивільної інфраструктури та населення, змушує адаптовувати навчання особового складу до відповідних умов. Оскільки інструментарій інтерактивного мультимедійного тиру дозволяє самостійно моделювати ситуації службової діяльності, це дає змогу швидко впроваджувати до навчального процесу потрібні тренувальні вправи, зокрема: «вогневе ураження безпілотних літальних систем»; «розвиток навичок спостереження при виявленні ознак вибухонебезпечних предметів»; «ведення бою із стрілецької та інших видів зброї в різних умовах (лісосмуга, населений пункт, блокпост тощо).

В результаті реформування окремих сфер діяльності поліції створюються нові структурні підрозділи (служба освітньої безпеки), що забезпечують охорону правопорядку в специфічному середовищі де потенційне застосування

вогнепальної зброї вимагає максимального професійного рівня підготовки, зокрема щодо швидкого аналізу ситуації, та влучної стрільби.

В умовах дефіциту матеріальних ресурсів, разова інвестиція на придбання інтерактивного стрілецького комплексу, дає змогу не обмежувати підготовку через витрати на логістику, боєприпаси, транспортування до стрілецьких полігонів та в цілому покращити тайм-менеджмент в процесі навчання поліцейських, зокрема дозволяють збільшити кількість повторень виконання вправи та зменшити час, який витрачається на обслуговування мішеней, що суттєво покращує моторну цільність заняття.

Позитивним чинником використання в методиці підготовки поліцейських описуваних технологій є невибагливість облаштування навчального місця. Зокрема, оптимальні розміри приміщення для облаштування інтерактивного мультимедійного тиру становлять:

4,1-5,2 м. – ширина фронтальної сторони, 2,5-3,2 м. – її висота;
робоча площа для проекції зображення – 4,1-5,2 на 2,5-3,2 м. (ш/в);
мінімальна відстань розміщення проекційного модуля відносно стіни (екрану) – 4,5 м.;
відстань лінії прицілювання становить 4,5-6 м.

Отже, для технічного забезпечення роботи інтерактивного мультимедійного тиру достатньо приміщення звичної навчальної аудиторії.

Звичайно, використання інтерактивного мультимедійного комплексу не є повноцінною заміною вправам зі стрільби з вогнепальної зброї в межах передбачених норм витрат боєприпасів, проте є ефективним доповненням процесу підготовки особового складу.

Таким чином, можна підсумувати, що належного рівня службової підготовки поліцейських, в контексті розвитку навичок володіння та поводження зі зброєю, неможливо досягти без впровадження адаптивних до умов сьогодення методів та прийомів підготовки особового складу.

Використання інтерактивного мультимедійного комплексу, в процесі службової підготовки поліцейських, знімає обмеження зумовлені заходами безпеки при поводженні зі зброєю та дає можливість «вийти» далеко за рамки обмеженого простору тиру (навчального місця) в ході моделювання ситуацій службової діяльності, формування завдань та варіантів їх рішень.

Можливість програмування сценаріїв із застосуванням вогнепальної зброї за різних умов та обставин дає можливість відпрацьовувати навички ведення вогню з одночасним аналізом ситуації на предмет правомірності використання найсуворішого заходу примусу, що є вагомим компонентом підготовки поліцейських демократичної моделі правоохоронної діяльності.

Оскільки будь яка форма діяльності поліцейського повинна бути чітко регламентована. Важливо синхронізувати методологічні аспекти професійної підготовки з нормативним підґрунтям її проведення.

Список використаних джерел:

1. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої від 16.09.2014 URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011 (дата звернення 16.09.2025).
2. Міністерство внутрішніх справ України. (2016, 26 січня). Наказ № 50: Про затвердження Положення про організацію службової підготовки працівників Національної поліції України. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 19 лютого 2016 р., за № 260/28390. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0260-16> (дата звернення 16.09.2025).
3. Міністерство внутрішніх справ України. (2016, 1 лютого). Наказ № 70: Про затвердження Інструкції із заходів безпеки при поводженні зі зброєю. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 17 лютого 2016 р., за № 250/28380. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0250-16> (дата звернення 18.09.2025).
4. Міністерство внутрішніх справ України. (2019, 26 квітня). Наказ № 334: Про затвердження Курсу стрільб для поліцейських та норм витрат боєприпасів, патронів, вибухових пакетів і гранат поліцейськими під час проведення практичних стрільб.

Section: Pedagogy, Philology and Linguistics

РОЗВИТОК УМІНЬ АНГЛОМОВНОГО ДІАЛОГІЧНОГО МОВЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ ЗАСОБАМИ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Мошинська Анжеліка Олександрівна
здобувачка вищої освіти магістерського рівня
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського, Україна

Анотація: В цій тезі розглядаються інтерактивні методи навчання для розвитку умінь діалогічного мовлення на уроках англійської мови. Особливе місце займає інтерактивний підхід, він дозволяє відносно легко та ефективно навчати старшокласників іноземній. Адже англійська мова являється важливою для самореалізації учнів, їхнього самовираження, самооцінки й професійної діяльності в майбутньому.

Розвиток комунікації учнів

Діалогічне мовлення охоплює здатність учнів комунікувати між собою різними способами. Комунікація ж в свою чергу дозволяє школярам досягати взаєморозуміння з людьми навколо.

Комунікація досягається через діалогічну форму навчання, котра дітей навчає:

- соціокультурним компетенціям;
- реакції в мовній ситуації;
- підтримки розмови;
- говорінню, слуханню, читанню, письму;
- веденню діалогу.

Покращення діалогічного мовлення через інтерактивний підхід

Інтерактивний підхід – це спосіб освітнього процесу, коли учень приймає участь у процесі, а не пасивно споживає навчальний матеріал.

Для розвитку комунікації використовують методи:

- дискусії;
- дебати;
- рольові ігри;
- мозковий штурм [2];
- створення та програвання діалогів.

Приклад проведення

Під час уроку англійської мови, темою якого являється «Робота», вчитель розділяє учнів по парам для інтерв'ю. Хтось з дітей «роботодавець», інший «майбутній працівник». Пізніше діти обговорюють критерії інтерв'ю й визначають найкращого кандидата на посаду. Ця методика розвиває діалогічне

мовлення, вона забезпечує покращення лексики, практику мови й навіть критичне мислення.

Психолого-педагогічні переваги

Інтерактивний підхід покращує мотивацію учнів, знижує страх робити помилки й створює довірливу атмосферу в класі[1]. Також сприяє покращенню навичок командної роботи й емоційного інтелекту. Такі методи можуть сприяти більшій пізнавальній діяльності, вони можуть підштовхнути учнів до впевненості у їхніх мовних навичках, ефективно покращують знання іншої мови.

Висновки

Розвиток діалогічного мовлення на уроках англійської мови через інтерактивні технології дуже дієвий спосіб, щоб підготувати учнів до реального спілкування за межами навчального закладу. Старшокласники можуть формувати соціальну компетенцію, яка є важливою для їхнього майбутнього.

Список використаних джерел

1. Інтерактивні ігри як засіб підвищення мотивації до навчання[Електронний ресурс] // НА УРОК. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/interaktivni-igri-yak-zasib-pidvischennya-motivaci-do-navchannya-420956.html> (дата звернення 26.09.2025)
2. Інтерактивні методи навчання дітей рідної мови і мовленнєвого спілкування. Методичні рекомендації для вихователів. [Електронний ресурс] // Квасилівський ЗДО - Режим доступу: <http://leleka.rv.ua/interaktyvni-metody-navchannya-ditey-ridnoyi-movy-i-movlenniyevogo-spilkuвання-metodychni-rekomendaciyi-dlya-vyhovateliv.html> (дата звернення 26.09.2025)

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА УРОКАХ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА

Буткевич Володимир
Магістрант

Кафедра мистецьких дисциплін та методик їх навчання
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна
академія ім. Тараса Шевченка, Україна

У контексті стрімкого розвитку цифрових технологій та проникнення штучного інтелекту (ШІ) у різноманітні сфери людської діяльності, особливої уваги заслуговує проблема використання таких технологій у сфері музичної педагогіки. Застосування ШІ в процесі реалізації музичної освіти підростаючого покоління, зокрема молодших школярів, відкриває нові можливості, робить

навчання адаптивним та персоналізованим, сприяє підвищенню пізнавального інтересу та активізації пізнавальної активності учнів до досягнення музичного мистецтва.

Педагогічні умови, як зазначає Л. Філіпова, є обставинами, від яких залежить результативність та за допомогою яких здійснюється освітній процес; структурною оболонкою, засобами реалізації педагогічних моделей чи технологій [1, с. 131-132]. За визначенням Цуй Хаожаня, педагогічні умови – це зовнішні обставини, які забезпечують функціонування і розвиток процесу, який вимагає відповідної організації; вони відіграють важливу роль в ефективності певного процесу [2, с. 102].

У нашому дослідженні під педагогічними умовами розуміємо сукупність зовнішніх, спеціально створених обставин, спрямованих на забезпечення результативності процесу формування пізнавальної активності молодших школярів засобами штучного інтелекту на уроках музичного мистецтва.

Враховуючи результати проведеного аналізу наукових праць сучасних учених, присвячених численним питанням формування пізнавальної активності учнів молодших класів, а також власний музично-педагогічний досвід, виокремлюємо такі педагогічні умови формування пізнавальної активності молодших школярів засобами штучного інтелекту на уроках музичного мистецтва:

1) формування позитивної мотивації та пізнавального інтересу до процесу пізнання у сфері музичного мистецтва із використанням технологій штучного інтелекту;

2) створення у ЗЗСО сучасного інформаційного освітнього середовища, сприятливого для формування пізнавальної активності молодших школярів засобами штучного інтелекту;

3) активізація самостійної пізнавальної діяльності учнів молодших класів на уроках музичного мистецтва.

Перша педагогічна умова спрямована на активізацію позитивної мотивації учнів молодших класів до процесу пізнання у сфері музичного мистецтва засобами ШІ, позитивного ставлення до окресленого процесу; забезпечення творчої самореалізації молодших школярів, задоволення їх музично-пізнавальних потреб та інтересів.

Друга педагогічна умова передбачає активне використання учасниками освітнього процесу мультимедійних технологій у процесі реалізації музичної освіти школярів, а також виконання навчально-пізнавальних і професійних завдань.

Третя педагогічна умова передбачає удосконалення змісту, форм і методів організації самостійної пізнавальної та різних видів музичної діяльності молодших школярів; активне використання в музично-освітньому процесі технологій ШІ, творчих завдань для самостійної роботи; реалізацію особистісно орієнтованого підходу.

Отже, нами обґрунтовано педагогічні умови формування пізнавальної активності молодших школярів засобами штучного інтелекту на уроках музичного мистецтва (формування позитивної мотивації та пізнавального інтересу до процесу пізнання у сфері музичного мистецтва із використанням технологій штучного інтелекту; створення у ЗЗСО сучасного інформаційного освітнього середовища, сприятливого для формування пізнавальної активності молодших школярів засобами штучного інтелекту; активізація самостійної пізнавальної діяльності учнів молодших класів на уроках музичного мистецтва). Перспективним напрямом подальших наукових досліджень є експериментальна перевірка окреслених педагогічних умов та висвітлення її результатів.

Список використаних джерел

1. Філіппова, Л., (2009). Сутність та зміст поняття «педагогічні умови». Молодь і ринок, 11 (58), 130-133.
2. Цуй Хаожань., (2025). Формування пізнавальної активності молодших школярів на уроках мистецтва засобами комп'ютерних технологій. Суми.

ВИМОГИ ДО ВИКЛАДАЧА ТЕАТРАЛЬНОГО МИСТЕЦТВА В ПОЧАТКОВІЙ МИСТЕЦЬКІЙ ОСВІТІ

Коленко Анфіса

к.пед.н., доцент

Кафедра музично-сценічного мистецтва

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Україна

Анотація. У статті розглянуто професійні, методичні та етичні (триєдині) вимоги до викладача театрального мистецтва у закладах початкової мистецької освіти (ЗПМО). Визначено основні компетентності педагога, окреслено напрями його діяльності у процесі формування творчих здібностей дітей молодшого, середнього та старшого шкільного віку. Проаналізовано значення педагогічної культури, методичного забезпечення та партнерської взаємодії у створенні умов для гармонійного розвитку особистості дитини.

Ключові слова: акторська майстерність, початкова мистецька освіта, театральна педагогіка, компетентності, педагогічні вимоги.

Актуальність. У контексті сучасних реформ освіти в Україні, що передбачають інтеграцію цифрових технологій, компетентнісного підходу та інклюзивних практик, мистецька освіта зазнає суттєві трансформації, спрямовані на підвищення якості, доступності та актуальності освітніх програм у відповідь на виклики цифрової доби та глобалізації. Важливим завданням є формування в дітей здатності до творчого самовираження, комунікації та естетичного розвитку. Викладач театрального мистецтва в ЗПМО виконує важливу роль у

цьому процесі, адже поєднує функції педагога, наставника та організатора творчої діяльності. Від його професійних, методичних та етичних якостей залежить ефективність освітнього процесу та результативність навчання учнів.

Мета та завдання дослідження. Мета: визначити комплекс професійних, методичних та етичних вимог до викладача театрального мистецтва у ЗПМО. Завдання: 1. Проаналізувати останні дослідження початкової мистецької освіти; 2. Окреслити професійний портрет викладача театрального мистецтва ЗПМО; 3. Визначити ключові компетентності педагога ЗПМО (загальні, фахові, методичні);

У цьому дослідженні застосовано комплекс теоретичних методів, які дозволили всебічно розкрити триєдині вимоги до викладачів театрального мистецтва. Основними методами були: аналіз наукових джерел - для вивчення сучасного стану і тенденцій початкової мистецької та театральної освіти; порівняння та узагальнення - для виокремлення загальних підходів і відмінностей у підготовці викладачів у різних країнах та освітніх системах; системний аналіз - для структурування компетентностей (загальних, фахових, методичних) та окреслення їх ролі у формуванні творчої особистості учня; синтез літературних джерел - для побудови загального професійного портрета педагога та визначення вимог до організації освітнього процесу; Дослідження мало комплексний теоретичний характер і ґрунтується на міждисциплінарному аналізі сучасної наукової літератури, а також результатів міжнародних емпіричних досліджень у галузі театральної та початкової освіти.

У сучасній системі театральної педагогіки особлива роль належить викладачу, адже саме він формує світогляд, цінності та творчі орієнтири дітей. У ЗПМО педагог працює з учнями молодшого, середнього та старшого шкільного віку, що вимагає врахування вікових і психологічних особливостей, а також володіння спеціальними методичними прийомами. В ході дослідження постало питання, чи існують чітко визначені професійні та особистісні вимоги до викладачів у ЗПМО? Для цього було опрацьовані дослідження останніх років.

Аналіз наукових праць показав важливість для викладача ЗПМО не лише глибоких знань у сфері мистецтва, а й здатності до емоційної компетентності, інтеграції міждисциплінарних підходів та постійного професійного розвитку [5, 8]. Численні дослідження підкреслюють необхідність поєднання творчих та педагогічних навичок. Особливу увагу науковці приділяють розвитку взаємодії, інклюзивності, а також формуванню особистісних якостей, таких як відкритість досвіду, емпатія та здатність до саморефлексії [1,11,12]. Професійні компетентності та стандарти, згідно з якими, викладачі повинні володіти знаннями з майстерності актора [6], методиками викладання, розумінням вікових особливостей дітей, а також навичками інтеграції мистецьких дисциплін розглядаються в дослідженнях Грегорі, Джонсона, Тегерані [2,4,10]. Водночас, інші наукові джерела вказують на прогалини в підготовці викладачів мистецтва, недостатню інтеграцію сучасних методик та потребу у вдосконаленні

навчальних програм [3,9]. Важливими є також технологічні навички, здатність до інновацій та використання сучасних освітніх технологій [5]. Основними особистісними рисами викладача є відкритість досвіду, емпатія, комунікабельність, здатність до саморефлексії, креативність та стресостійкість [1]. Важливе місце займає емоційна компетентність, що дозволяє ефективно взаємодіяти з учнями та створювати сприятливу атмосферу для творчості. Сучасні педагогічні підходи та інновації включають використання імпровізації, сторітелінгу, колаборативного навчання, а також інтеграцію міждисциплінарних практик [4,7,12]. Важливою є здатність до адаптації педагогіки під онлайн-формати та інклюзивне навчання. Наприклад, Мідендорп і Деунк у своєму огляді, що вийшов у 2025 року, розглядають «розвитку навичок спілкування та самовираження за допомогою драматичних та театральних форм роботи» [8]. Люфт та співавтори дослідили «інтеграцію акторських технік», що підтвердило сучасність та інноваційність згаданих підходів [7]. Крім того, здатність до інновацій та використання сучасних технологій розкрита в дослідженні Келлер-Шнайдер та співавторів, яке розглядає виклики професійного розвитку [5].

Викладач театального мистецтва є носієм багатофункціональної ролі – наставника, педагога та організатора творчого процесу. Вимоги до викладача охоплюють широкий спектр професійних, особистісних та педагогічних компетентностей: професійні знання з майстерності актора, сценічної мови, пластики [6]; методичні вміння організовувати заняття з урахуванням вікових особливостей дітей; педагогічна культура, що ґрунтується на толерантності, емпатії та партнерстві. Від викладача очікується поєднання фахових знань, педагогічних навичок та здатності розвивати креативність та емоційний інтелект учнів. Водночас, існують суттєві прогалини у підготовці викладачів, зокрема недостатня увага до практичних навичок, інтеграції сучасних методик та інклюзивності. Дослідження Гріна та співавторів аналізує педагогічне сприйняття студентів, майбутніх викладачів мистецтва [3]. Загалом, якість підготовки викладачів є комплексним питанням, яке залежить від багатьох чинників. Дослідження Тегерані та співавторів прямо пропонує «рамки очікуваних компетенцій» [10]. Грегорі обговорює загальний процес «підготовки компетентних вчителів мистецтва» [2]. Якість підготовки значною мірою залежить від наявності професійних стандартів, підтримки професійного розвитку та міждисциплінарної співпраці. Павлу та співавтори, що безпосередньо розглядають «потреби в навчанні вчителів театального мистецтва», надають міцну емпіричну основу для цих висновків [9]. Таким чином, наші твердження є синтезом кількох основних ідей, що знайшли відображення в різних дослідженнях.

Професійний портрет викладача театального мистецтва охоплює не лише фахові знання в галузі театру [6], важливими є здатність організовувати освітній процес у формах, доступних дитячій аудиторії, а також уміння інтегрувати світові театральні практики в освітній процес.

Ключовими компетентностями викладача театрального мистецтва є: **загальні** (комунікабельність, креативність, емоційний інтелект, організаційні навички); **фахові** (володіння сучасними системами виховання актора та їх адаптація до дитячої аудиторії, розвиток уваги, фантазії, сценічного спілкування); **методичні** (планування занять за рівнями підготовки, використання ігрових і тренінгових методик, інтеграція з музикою й хореографією). Науковці Джонсон та співавтори зосереджуються на «інтегрованій мистецькій освіті», що повністю відповідає нашому твердженню про «інтеграцію мистецьких дисциплін» [4]. Показано, що інтеграція акторських технік у підготовку вчителів та практику в класі покращує професійну підготовку, підтримує постійний розвиток та сприяє успішним результатам у навчанні. Вчителі отримують користь від знайомства з усталеними методами акторської гри (наприклад, Стелла Адлер, Лі Страсберг) та заохочуються використовувати творчі, емпіричні підходи для залучення учнів. Розвиток креативності додатково підтримується міждисциплінарними стратегіями та стратегіями інтеграції мистецтв. До методичних вимог належать: використання індивідуальних, групових і колективних форм роботи, диференційований підхід до дітей з різним рівнем підготовки, баланс між технічними вправами й творчими завданнями. Не менш значущими є етичні вимоги: емпатія, повага до особистості дитини, створення безпечного простору для самовираження. Дослідження Аль-Малікі безпосередньо розглядає «необхідні особистісні риси та професійні компетенції», що підтверджує важливість особистісних якостей викладача [1]. Хаджипантелі зосереджується на «особистісно-орієнтованому підході» та «професійній етиці», що підсилює нашу думку щодо наявності у викладача емпатії та здатності до саморефлексії [11]. Науковці Естрада Т. та співавтори аналізують «взаємодію вчителів та інтеграцію», що надає наукове підґрунтя для усвідомлення важливості співпраці. Для усунення прогалин у підготовці та підтримки впровадження інноваційних методів викладання рекомендуються програми професійного розвитку, адаптовані до потреб викладача [12]. Постійний професійний розвиток необхідний для підтримки високих педагогічних стандартів.

Дослідження вказують на необхідність постійного навчання та адаптації. Результативність діяльності викладача театрального мистецтва визначається також здатністю до комунікації з батьками, колегами та адміністрацією, що забезпечує комплексний розвиток учнів та залучення їх до творчих конкурсів, фестивалів і відкритих показів.

Висновки. Доведено, що викладач театрального мистецтва в ЗПМО виконує багатофункціональну роль, яка виходить за межі простого наставництва, охоплюючи організацію творчого процесу та інтеграцію театральних практик з іншими дисциплінами. Основними вимогами до його професійної компетентності є володіння акторською технікою, методичні та етико-

педагогічні вміння з урахуванням віку учнів, а також емоційна компетентність, креативність та готовність до інновацій.

Ефективна робота викладача безпосередньо залежить від його здатності налагоджувати партнерські стосунки в освітньому процесі. Проте, наявні проблеми у професійній підготовці вимагають системного вдосконалення освітніх програм, активного впровадження сучасних підходів, що окреслює подальші напрямки наукових досліджень і розробок.

Список використаних джерел

1. Аль-Малікі А. Аль-Малікі А. Необхідні особистісні риси та професійні компетенції для вчителів початкової школи / А.В. Аль-Малікі, А. Аль-Малікі. – Міжнародний журнал консультування дітей та спеціальної освіти. – 2024. – № 6(1). – С. 1-13. – DOI: <https://doi.org/10.31559/ccse2024.6.1.1>
2. Грегорі, П. Підготовка компетентних вчителів мистецтва у початковій школі /П. Григорі. – Міжнародна енциклопедія художньої та дизайнерської освіти. – 2019. – DOI: <https://doi.org/10.1002/9781118978061.EAD030>.
3. Грін Л., Чедзой С., Гарріс В., Мітчелл Р., Нотон К., Рольф Л., Стентон В. Дослідження сприйняття студентами-вчителями викладання мистецтв у початкових школах /Л. Грін та ін. – Британський журнал досліджень в галузі освіти. – 1998. – Т. 24, № 1. – С. 95–107. – DOI: <https://doi.org/10.1080/0141192980240107>.
4. Джонсон Д., Гарні К., Лангуель-Пуделка А., Канцлер К. Інтегрована мистецька освіта: перспективи та практика роботи вчителів-викладачів та учнів-викладачів / Д.І. Джонсон та ін. – Вчитель-педагог. – 2023. – Т. 59, № 3. – С. 259–277. – DOI: <https://doi.org/10.1080/08878730.2023.2272182>.
5. Келлер-Шнайдер М., Чжун Х., Юнг А. Компетентність та виклики у професійному розвитку: сприйняття вчителя на різних етапах кар'єри /М. Келлер-Шнайдер та ін. – Журнал освіти для викладання. – 2020. – Т. 46, № 1. – С. 36–54. – DOI: <https://doi.org/10.1080/02607476.2019.1708626>.
6. Коленко А. В. Формування виконавської майстерності майбутніх бакалаврів з акторського мистецтва драматичного театру і кіно у фаховій підготовці : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Коленко Анфіса Володимирівна. – Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. – 305 с.
7. Люфт А., Акпаєва А., Астамбаєва З., Кульгільдінова Т. Інтеграція ігрових технік у неформальне навчання для майбутніх вчителів початкової школи / А.В. Люфт та ін. – Міжнародний журнал оцінювання та досліджень в освіті (IJERE). – 2025. – Т. 14, № 2. – DOI: <https://doi.org/10.11591/ijere.v14i2.32496>.
8. Мідендорп А., Деунк М. Стимулювання рівноправної грамотності вчителів за допомогою драматичних та театральних форм роботи: систематичний огляд / А.В. Мідендорп, М. Деунк. – Огляд освітніх досліджень. – 2025. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100664>.
9. Павлу, В., Анагну, Е., Фрагкуліс, І. Потреби в навчанні вчителів

театрального мистецтва початкової школи: приклад Греції / В.В. Павлу та ін. – Квартальні огляди освіти. – 2020. – № 3. – DOI: <https://doi.org/10.31014/aior.1993.03.04.156>.

10. Тегерані, А., Ассаре, А., Мехрмохаммаді, М., Імамджомех, М. Розробка рамки очікуваних компетенцій для вчителів мистецтв у бакалавраті мистецької освіти / А.В. Тегерані та ін. – Журнал досліджень навчальних програм. – 2018. – Т. 13, № 50. – С. 109-142. – URL: https://www.jcsicsa.ir/article_85462_en.html.

11. Хаджипантелі, А. Дослідження особистісно-орієнтованого підходу до педагогічної освіти в рамках курсу драматичного мистецтва: внесок у професійну етику майбутніх вчителів / А.А. Хаджипантелі. – Європейський журнал педагогічної освіти. – 2021. – Т. 46, № 5. – С. 561–579. – DOI: <https://doi.org/10.1080/02619768.2021.1970741>.

12. Естрада Т., Грем М., Петеркен К., Кеннон М., Гарріс А. Співпраця вчителів та інтеграція початкових мистецьких знань: політика та можливості /Т. Естрада та ін. – Огляд політики мистецької освіти. – 2022. – Т. 124. – С. 187–200. – DOI: <https://doi.org/10.1080/10632913.2022.2037482>.

ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ З ШІ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ ХЕРСОНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Іокова Дар'я Іванівна

здобувачка вищої освіти магістерського рівня

Петухова Любов Євгенівна

д.п.н, професорка, деканеса педагогічного факультету

Херсонський державний університет, Україна

Останні роки довели, що значна частина освітнього процесу перейшла на нові формати діяльності з використанням інноваційних підходів та технологічних проривів, суттєво змінилися вимоги до підготовки майбутніх вчителів. Паралельно з глобальним розвитком освітніх концептів перед педагогами постають нові виклики, адже вони мають не тільки володіти сучасним цифровим інструментарієм, а й формувати у школярів уміння безпечної взаємодії з ними. В свою чергу, у рамках змішаного навчання, що інтегрує традиційні та дистанційні форми освітнього процесу, Херсонський державний університет став показовим прикладом ефективної адаптації освіти до умов війни. Передумови цього процесу були закладені ще в період пандемії COVID-19, коли заклад активно впроваджував цифрові технології.

Першочерговою умовою розвитку компетентності майбутніх вчителів початкових класів є формування базових цифрових та інформатичних навичок,

які слугують основою для подальшого опанування сучасних освітніх інновацій, зокрема штучного інтелекту. Так, О. Філоненко та Н. Цуканова вважають, що формування цифрової компетентності майбутнього вчителя у використанні цифрових освітніх ресурсів здійснюється поетапно: на першому етапі акцент робиться на мотивації до використання цифрових ресурсів та реалізації наявних компетентностей у процесі професійної підготовки; на другому – на набутті досвіду вирішення професійних завдань з використанням цифрових ресурсів; на третьому – на вдосконаленні цього досвіду під час вивчення навчальних дисциплін [7]

Важливо зазначити, що цифрова компетентність тісно пов'язана з інформатичною. У своєму дослідженні Л. Є. Петухова визначає інформатичну компетентність як здатність до реалізації системного обсягу знань, умінь і навичок набуття та трансформації інформації у різних галузях людської діяльності для якісного виконання професійних функцій та усвідомленого передбачення наслідків своєї діяльності [3] У структурі інформатичних компетентностей майбутнього вчителя початкових класів вагоме місце посідають особистісні якості педагога, зокрема здатність до сприйняття інформації, комунікабельність, уважність та наполегливість. Важливими складниками є також орієнтація на опанування сучасних технологій, уміння інтегрувати їх у професійну діяльність.

Цифрова та інформатична компетентності створюють підґрунтя для формування нової та сучасної компетентності взаємодії з штучним інтелектом. У попередніх наукових публікаціях нами було окреслено сутність поняття «компетентність взаємодії з ШІ», що розглядається як інтегрована здатність особистості усвідомлювати функції та обмеження ШІ, уміння його критично та педагогічно доцільно застосовувати, а також ціннісні орієнтації, спрямовані на етичне, безпечне та відповідальне використання інтелектуальних технологій в навчальному процесі [5]

Херсонський державний університет увійшов до числа перших закладів вищої освіти України, які офіційно інтегрували штучний інтелект у навчальний процес, закріпивши це на нормативному рівні через **«Загальні політики використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях у ХДУ»** [2]

Формування компетентності взаємодії з штучним інтелектом у майбутніх вчителів початкових класів в Херсонському державному університеті здійснюється комплексно, у рамках дистанційного навчання та з використанням сучасного інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища.

Під інформаційно-комунікаційним педагогічним середовищем розуміється сукупність знанієвих, технологічних і ментальних сутностей, які у синхронній інтеграції забезпечують якісне оволодіння системою відповідних компетентностей. [4]

На педагогічному факультеті Херсонського державного університету було створено та успішно функціонують освітні ресурси формату вебмультимедіа, що забезпечують інтерактивний доступ до навчальних матеріалів і сприяють формуванню професійних компетентностей майбутніх вчителів.

Серед ключових ресурсів можна виділити:

- Web-мультимедіа енциклопедія «Історія педагогіки» – <https://webhp.kspu.edu/> ;
- Web-мультимедіа енциклопедія «Історія загальної та дошкільної педагогіки» – <https://izdp.kspu.edu/>;
- Web-мультимедіа енциклопедія «Дари Фрідріха Фребеля» – <http://froebel.kspu.edu>;
- Web-мультимедіа енциклопедія з дисциплін природничого циклу – <http://webnc.kspu.edu> [4]

Наразі на факультеті ще і триває робота зі створення **Web-мультимедійної енциклопедії «Трисуб'єктна дидактика»**, яка стане інноваційним освітнім ресурсом. Курс «Трисуб'єктна дидактика» є авторською розробкою Херсонського державного університету, що реалізує педагогічну модель, де ключовим є діалог між викладачем, здобувачем освіти та інформаційно-комунікаційним педагогічним середовищем. Навчання виходить за межі лекційних залів, перетворюючись на інтерактивний простір з власною логікою та динамікою, який забезпечує доступ до матеріалів, творчої роботи [6]

На платформі вебмультимедіа передбачено і створення творчих завдань, які спрямовані на активне залучення студентів до навчального процесу. Включення штучного інтелекту у завдання надає студентам можливість навички безпечної та ефективної взаємодії з ІІІ, тим самим формуючи в них компетентність взаємодії з штучним інтелектом.

Херсонський державний університет є показовим прикладом релокованого закладу, який успішно впровадив освітню платформу KSU24, розроблену авторським колективом університету. Слід підкреслити, що ХДУ активно інтегрує цифрові технології у навчальний процес, використовуючи сучасні методи та інструменти для навчання. Зокрема, платформа KSU24 забезпечує взаємодію здобувачів освіти та викладачів, сприяє обміну інформацією та підтримує високий рівень якості освітнього процесу навіть в умовах складних зовнішніх обставин. [1]

Ще одним із ресурсом цифрової трансформації освітнього процесу в Херсонському державному університеті виступає система дистанційного навчання «KSU-online», що функціонує на базі платформи Moodle. Вона забезпечує комплексну підтримку організації змішаного та дистанційного навчання, поєднуючи збереження навчально-методичних матеріалів, моніторинг освітніх результатів, формування індивідуального портфолію студента та здійснення зворотного зв'язку між суб'єктами навчальної взаємодії. Інструментарій системи включає форуми, семінари, глосарії, тести та завдання

різних форматів, що створює умови для активізації пізнавальної діяльності, розвитку критичного мислення та формування навичок академічної співпраці.

Філософія освіти орієнтується не на репродуктивне запам'ятовування, а на творче створення знань, при цьому штучний інтелект виступає інструментом підтримки цього процесу.

Важливим для майбутніх вчителів є формування навички «створювати сенси» у взаємодії зі штучним інтелектом. Сенси розглядаються як багатовимірні смислові утворення, що виникають у процесі осмислення інформації. Для педагога це означає здатність трансформувати інформаційні відповіді цифрових систем у педагогічно цінні значення, надавати їм особистісної та професійної значущості, а також інтегрувати отримані смисли у власну навчально-методичну діяльність.

Практичним прикладом застосування цієї компетентності у природничій освітній галузі можуть бути завдання, що передбачають:

- аналіз даних про кругообіг води у природі за допомогою інтерактивних моделей;
- порівняння інформації про екосистеми з різних джерел (включно з ШІ) і формулювання власних висновків;
- розробку навчальних міні-проектів, де студенти формують пояснення природних явищ для учнів початкових класів, використовуючи відповіді ШІ як відправну точку для створення навчальних матеріалів.

Формування компетентності взаємодії з ШІ на педагогічному факультеті ХДУ здійснюється через низку навчальних дисциплін, які об'єднують роботу з цифровими ресурсами та штучним інтелектом.

На першому курсі бакалаврського рівня навчання студенти опановують дисципліни, спрямовані на формування базових цифрових компетентностей, зокрема «Сучасні інформаційні технології у професійній діяльності». На другому курсі увага зосереджується на розвитку практичних навичок візуалізації та подання цифрових ресурсів через дисципліну «Візуалізація та інфографіка в онлайн освіті». На третьому курсі навчальна програма включає освітні компоненти, що розвивають інтегровані компетентності майбутніх педагогів такі як, «Освітня гейміфікація», «Розробка електронного освітнього контенту», «Цифрове громадянство і безпека», «Трисуб'єктна дидактика». А четвертий курс формує компетентність взаємодії з ШІ на дисциплінах «Створення онлайн-курсів», «Гейміфікація освітнього процесу», «Сучасні інформаційні технології навчання».

Магістри педагогічного факультету також опановують комплекс обов'язкових та вибіркових дисциплін, спрямованих на підвищення кваліфікації та поглиблене опанування ШІ. На першому курсі «Штучний інтелект як інструмент роботи сучасного педагога», «Проектування цифрового освітнього середовища». Другий курс магістратури передбачає вивчення дисципліни «Технології створення програмного забезпечення в початковій школі», що

забезпечує практичне застосування набутих знань і навичок у професійній діяльності.

Таким чином, формування компетентності взаємодії з штучним інтелектом у майбутніх вчителів початкових класів в Херсонському державному університеті здійснюється комплексно через поетапне освоєння цифрових та інформатичних компетентностей і використання сучасного інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища. Інтеграція елементів ШІ у навчальні завдання дозволяє студентам не лише опанувати технічні інструменти, а й усвідомлено та етично застосовувати їх у професійній діяльності. Освітнє середовище ХДУ демонструє ефективну модель підготовки компетентних педагогів, здатних адаптуватися до сучасних викликів освітньої сфери.

Список використаних джерел

1. Лемещук О. І., Юрчук Ю. Ю., Сенчишен Д. О. (2025). Віртуальні освітні середовища: допомога абітурієнтові в кризових умовах. Збірник наукових праць «Педагогічні науки», (109), 60-69.
2. Наказ від 29 червня 2023 р. № 281-Д Про введення в дію рішення вченої ради ХДУ від 29.06.2023 про затвердження Загальних політик використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях у Херсонському державному університеті. URL: <https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/281-%D0%94.pdf?id=6e2fle1f-f267-4da6-859f096168e2a70f> (дата звернення: 23.09.2025)
3. Петухова Л. Є. Теоретико-методичні засади формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Петухова Любов Євгенівна ; Херсон. держ. ун-т. – Херсон, 2009. – 536 с.
4. Петухова Л., Воропай Н., Бальоха А. (2024). Використання освітнього середовища в кризових умовах. Наукові інновації та передові технології (Серія «Управління та адміністрування», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Психологія», Серія «Педагогіка»), 8(36), С. 1321–1332. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-8\(36\)](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-8(36))
5. Петухова Л. Є, Іокова Д. І. Змістово-процесуальний блок дидактичної моделі формування компетентності взаємодії з штучним інтелектом у майбутніх вчителів початкових класів. Молодий вчений. 2025. №4(135). С. 48-58. DOI: <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/6463/6318>
6. Петухова Л.Є, Ланчук В. О. Архітектура веб мультимедіа енциклопедії «Трисуб'єктна дидактика» як інноваційного ресурсу в умовах цифрового освітнього середовища. Молодий вчений. 2025. №4 (135). DOI: <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/6462/6317>
7. Філоненко О., Цуканова Н. Особливості формування цифрової компетентності майбутніх учителів початкових класів у закладі вищої освіти. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Суми : Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, 2023. № 8–9. С. 155–164.

RESILIENCE AND INNOVATION IN DENTAL EDUCATION DURING MARTIAL LAW IN UKRAINE

Vitkovskiy O.

д.ф., доцент

Muryniuk T.

д.ф., доцент

Kuzyk I.

асистент

кафедра стоматології дитячого віку

Буковинський державний медичний університет, Україна

Abstract

This article examines the evolving methodology of teaching dental students at Bukovyna State Medical University during the period of martial law in Ukraine. The study emphasizes the relevance of educational adaptation under crisis conditions, focusing on innovations in curriculum delivery, assessment practices, and pedagogical strategies. Drawing on global perspectives on educational change, leadership, evaluation, and equity, the paper situates the Ukrainian experience within the wider discourse of educational transformation. The analysis highlights how evidence-based approaches, technological integration, and competency-oriented models can sustain academic quality during challenging times.

Introduction

Periods of political instability and armed conflict significantly affect national education systems. In Ukraine, martial law has created urgent challenges for universities in maintaining academic continuity while addressing the psychological and social needs of students. Dental education, with its strong clinical and practical components, faces particular difficulties when conventional training processes are disrupted. The necessity to reimagine teaching methods in dentistry under these conditions illustrates broader global debates on educational resilience and innovation [1], [5].

The purpose of this article is to analyze the strategies employed by Bukovyna State Medical University in adapting its teaching practices for dental students during martial law, while also reflecting on their alignment with international educational trends. This study contributes to understanding how universities can uphold quality standards in higher education despite external crises.

Main Body

Educational change literature demonstrates that lasting transformation requires both structural and cultural shifts [1]. In the Ukrainian context, martial law has accelerated the implementation of reforms that were previously considered optional. Universities had to rapidly adopt blended and online learning platforms, reconfigure assessment systems, and ensure student access to essential resources. These changes resonate with the argument that genuine reform in education often occurs under

pressure, when existing systems must adapt to survive [1], [7].

The teaching of dentistry traditionally relies heavily on clinical practice, patient interaction, and supervised laboratory training. Restrictions caused by martial law—ranging from safety concerns to limited campus access—have necessitated creative solutions. Simulation technologies, virtual patients, and remote case-based discussions have been integrated to compensate for the reduced availability of real clinical practice. While such substitutions cannot fully replicate authentic patient interaction, they provide continuity in skill acquisition and align with international calls for competency-based approaches [5], [7].

Research on effective learning underscores the importance of feedback, clarity of objectives, and engagement strategies [2]. These principles have been incorporated into the adapted curriculum for dental students. Online platforms facilitate continuous formative assessment, allowing instructors to monitor progress and provide individualized guidance. In addition, interactive digital resources help sustain student motivation during prolonged remote learning. The evidence indicates that well-structured online instruction can achieve outcomes comparable to traditional methods if carefully designed [2].

Leadership plays a central role in guiding institutions through crisis. At Bukovyna State Medical University, administrative and academic leaders have coordinated efforts to stabilize the educational process, demonstrating practices that align with international models of effective school leadership [3]. Clear communication, distributed responsibility, and attention to staff well-being have been essential in maintaining institutional functionality. The Ukrainian case supports the claim that resilient leadership can mitigate the negative impact of systemic disruption [3].

Quality assurance mechanisms have also been redefined under martial law. Traditional models of evaluation have been supplemented with flexible approaches that account for contextual constraints. For example, rather than relying exclusively on standardized examinations, assessments now combine online testing, project-based evaluation, and reflective assignments. This aligns with contemporary theories of educational evaluation, which emphasize adaptation to local needs and purposes [6]. The challenge has been to balance rigor with compassion, ensuring fairness while recognizing the extraordinary circumstances faced by students and faculty.

Another critical dimension is equity. Conflict situations exacerbate disparities in access to education, particularly for students displaced by war or affected by socio-economic hardship. Universities in Ukraine, including Bukovyna State Medical University, have implemented support measures such as counseling, financial aid, and flexible study schedules. These initiatives reflect the growing global consensus that education must not only deliver academic content but also uphold the social contract of inclusion and fairness [7].

Global assessments such as PISA highlight the value of resilience, adaptability, and problem-solving as core student competencies [4]. Although PISA primarily evaluates school-level learning, its findings are relevant for higher education,

especially in contexts of crisis. For dental students, the capacity to adapt to unfamiliar learning formats, manage stress, and maintain professional identity under challenging conditions has become a key outcome of the educational process. These competencies are not merely ancillary but central to preparing future practitioners capable of operating in unpredictable environments.

Non-cognitive skills, such as perseverance, teamwork, and self-regulation, have gained renewed significance during martial law [8]. The disruption of traditional learning routines demands that students cultivate autonomy and intrinsic motivation. Educators, in turn, must foster environments that encourage these dispositions. Evidence suggests that such skills substantially influence long-term professional success and should therefore be explicitly integrated into the curriculum [8].

The Ukrainian case also resonates with international examples of systemic transformation. Finland's widely recognized educational reforms, for instance, demonstrate the benefits of coherence, trust in teachers, and emphasis on deep learning rather than rote performance [5]. While the Ukrainian situation is unique due to martial law, the principles of adaptability, student-centeredness, and professional collaboration remain universally relevant. By contextualizing local practices within broader global frameworks, institutions can both learn from and contribute to international discourse on educational change.

Despite achievements, challenges persist. Not all students have equal access to technology and stable internet, which limits the effectiveness of online learning. Faculty members face additional workloads in designing digital content and adapting teaching methods. Moreover, the absence of sufficient clinical exposure may have long-term consequences for skill mastery. Addressing these gaps requires sustained investment, innovative partnerships, and continuous evaluation. Importantly, resilience strategies developed under martial law should not be seen merely as temporary fixes but as opportunities to build a more flexible and future-oriented education system.

In sum, the adaptation of dental education at Bukovyna State Medical University illustrates both the vulnerabilities and the strengths of higher education under conditions of crisis. By integrating evidence-based pedagogy, leadership practices, evaluation models, and equity considerations, the institution has maintained continuity and quality despite severe disruptions. This case contributes to broader discussions on how education systems worldwide can respond to uncertainty while upholding their fundamental mission of preparing competent and ethical professionals.

Conclusions

The experience of Bukovyna State Medical University during martial law highlights the capacity of higher education institutions to adapt to extraordinary circumstances while safeguarding academic quality. Key strategies included the adoption of blended and online learning, the use of simulation technologies, innovative assessment models, and leadership practices that fostered resilience. The integration of equity-focused support mechanisms further ensured that students' needs were addressed holistically.

The Ukrainian case confirms insights from international research: effective educational change requires coherence, leadership, and a balance between rigor and flexibility. The focus on both cognitive and non-cognitive outcomes reflects a comprehensive approach to student development. Although challenges remain, the measures taken demonstrate that crisis conditions can catalyze long-term innovation.

Future efforts should consolidate the progress achieved, ensuring that emergency solutions evolve into sustainable practices. Continued investment in technology, professional development for faculty, and systemic support for students will be essential. Ultimately, the resilience of dental education under martial law offers lessons not only for Ukraine but for educational systems globally confronting uncertainty.

References

1. Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change* (4th ed.). Teachers College Press.
2. Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
3. Leithwood, K., Harris, A., & Hopkins, D. (2020). Seven strong claims about successful school leadership revisited. *School Leadership & Management*, 40(1), 5–22. <https://doi.org/10.1080/13632434.2019.1596077>
4. OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
5. Sahlberg, P. (2011). *Finnish lessons: What can the world learn from educational change in Finland?* Teachers College Press.
6. Stufflebeam, D. L., & Coryn, C. L. S. (2014). *Evaluation theory, models, and applications* (2nd ed.). Jossey-Bass.
7. UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.
8. West, M. R., Kraft, M. A., Finn, A. S., Martin, R. E., Duckworth, A. L., Gabrieli, C. F. O., & Gabrieli, J. D. E. (2016). Promise and paradox: Measuring students' non-cognitive skills and the impact of schooling. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 38(1), 148–170. <https://doi.org/10.3102/0162373715597298>

Section: Philosophy

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ТА СОЦІАЛЬНІ КОНФЛІКТИ МАСШТАБНИХ ІНЖЕНЕРНИХ ПРОЕКТІВ

Кліваденко Н.І.

методист вищої категорії

Кафедра Філософії

Возний Дмитро

аспірант

Кафедра ЮНЕСКО з наукової освіти

«Національний педагогічний університет

імені М.П.Драгоманова», Україна

Анотація

У статті розглянуто вплив масштабних інженерних проектів (гідроелектростанцій та видобувної інфраструктури чи цифрові мережі для штучного інтелекту) на соціальне середовище та природу. Обґрунтовано необхідність філософського аналізу екологічних наслідків і соціальних конфліктів, що виникають у процесі реалізації таких проектів.

Ключові слова: інженерні проекти, екологічна деградація, соціальні конфлікти, етика, відповідальність, діалог.

Вступ

Масштабні інженерні проекти, такі як гідроелектростанції, видобувна інфраструктура чи цифрові мережі, є не лише технічними досягненнями, а й факторами, що глибоко трансформують соціальне буття та природне середовище. Вони викликають фундаментальні питання про етичну відповідальність людини перед природою, суспільством і майбутніми поколіннями. Масштабні інженерні проекти руйнують соціальну структуру місцевих громад через екологічну деградацію, породжуючи конфлікти, що вимагають філософського аналізу етичної відповідальності та справедливого діалогу з урахуванням потреб уразливих груп. Ця теза, натхненна ідеями Еммануеля Левінаса про етику "іншого" та Юргена Хабермаса про комунікативну дію, підкреслює необхідність комплексного осмислення екологічних і соціальних наслідків таких ініціатив. У контексті сучасних викликів, як-от кліматичні зміни та швидкий розвиток технологій, вимушує проводити аналіз цих проектів через філософську призму і стає невід'ємним для розуміння їхнього амбівалентного впливу. Спираючись на академічні джерела та актуальні приклади, ми розглянемо механізми деградації, конфлікти та можливі етичні рішення.

Мета та задачі дослідження

Метою є філософське осмислення екологічних та соціальних наслідків інженерних проектів.

Задачі:

- проаналізувати приклади екологічної деградації;
- виявити соціальні конфлікти, зумовлені проектами;
- дослідити можливі етичні механізми вирішення.

Результати дослідження і їх обговорення

Екологічна деградація, спричинена масштабними інженерними проектами, часто починається з прямого втручання в природні екосистеми, що підриває основу існування місцевих громад. Наприклад, будівництво гідроелектростанції Ітайпу на кордоні Бразилії та Парагваю, завершене у 1984 році, призвело до затоплення 1350 км² земель і примусового переселення понад 40 тисяч осіб, переважно корінних народів Гуарані. За даними Міжнародної організації праці, 70% переселенців опинилися в стані хронічної бідності через втрату традиційних засобів існування, таких як землеробство та рибальство. Tilt [1] зазначає, що "дамби часто спричиняють екологічну деградацію, що руйнує традиційні економіки, змушуючи громади до соціальної дезінтеграції" (ст. 78). Cernea [2] додає, що такі проекти збільшують соціальну нерівність, підвищуючи коефіцієнт Джині на 15–20% у регіонах з інтенсивним втручанням (ст. 3665). З філософської точки зору Мартін Гайдеггер описує техніку як "розкриття" природи, де вона перетворюється на "стоячий запас" ресурсів, руйнуючи онтологічний зв'язок людини з її середовищем. Це призводить до фрагментації соціальної структури: громади втрачають не лише економічну базу, а й культурну ідентичність, соціальний капітал, як це аналізує П'єр Бурдьє. Таким чином, екологічна деградація стає каталізатором соціальних змін, що вимагає етичного осмислення відповідальності розробників проектів перед уразливими групами.

Соціальні конфлікти, породжені цими проектами, часто проявляються як зіткнення інтересів між корпораціями, урядами та місцевими громадами, посилюючи нерівність і маргіналізацію. Яскравий приклад — видобуток нафти в дельті Нігера (Нігерія), де компанії, такі як Shell, спричинили забруднення річок і земель, позбавивши 20 мільйонів жителів традиційного рибальства та сільського господарства. Amnesty International [3] фіксує, що це призвело до масових протестів, етнічних сутичок і зростання насильства через нерівний розподіл компенсацій. Левінас [4] стверджує, що етична відповідальність виникає з визнання "іншого" як суб'єкта, чії потреби не можна ігнорувати заради економічних інтересів (ст. 194). Ігнорування громад у Нігері є класичним етичним провалом, що розколює соціальну структуру: одні групи отримують мінімальні вигоди, інші опиняються на периферії суспільства. Аналогічно, сучасні проекти, як-от розгортання мереж для генеративного штучного інтелекту, мають значний екологічний вплив, включаючи збільшене споживання електроенергії та води. Це створює нові конфлікти, особливо в регіонах з

обмеженими ресурсами, де громади протестують проти енергетичних витрат на ШІ -центри даних. За даними МІТ, швидкий розвиток ШІ-моделей посилює екологічні наслідки, провокуючи соціальну напругу через нерівний доступ до ресурсів.

Втрата традиційних засобів існування часто провокує протестні рухи, що трансформують соціальну динаміку та підкреслюють необхідність діалогу. Трубопровід Dakota Access у США (2016–2017) загрожував водним ресурсам племені Standing Rock Sioux, викликавши масові протести корінних народів. За даними ООН (2017), у 60% подібних випадків громади домагаються часткових компенсацій, але втрата культурної спадщини залишається незворотною. З філософської перспективи Жан-Поля Сартра, це "бунт" проти абсурду, де людина прагне відновити сенс буття в умовах екологічної кризи. Хабермас (1990) наголошує, що "комунікативна дія" через відкритий діалог із громадами може зменшити конфлікти, забезпечуючи справедливе врахування потреб уразливих груп (ст. 66). Однак без такого діалогу протести переростають у ширші соціальні розколи, посилюючи маргіналізацію етнічних меншин і бідних верств. Сучасні виклики, як-от інфраструктура води в умовах кліматичних змін, додають складності: інженери стикаються з непередбачуваними погодними умовами, що провокують конфлікти за ресурси. Project 2025, як політична ініціатива, заперечує кліматичні проблеми, підтримуючи викопне паливо, що може посилити конфлікти через ігнорування екологічних оцінок.

Попри руйнівний вплив, інженерні проекти можуть бути етично виправданими через впровадження стійких практик. Сонячна станція Noor у Марокко (2016) створила 7000 робочих місць і зменшила залежність від викопного палива, але обмеження доступу до землі для бедуїнів викликало локальні протести. Tilt [1] зазначає, що "прозорі механізми компенсації зменшують соціальну напругу на 30%" (ст. 102). З філософської точки зору Аристотеля, це відповідає принципу "золотої середини" — балансу між прогресом і повагою до природи та громад. Екологічні оцінки впливу (EIAs) можуть зменшити негативні ефекти на 40%, як показують глобальні дослідження. Еко-дизайн, як пропонується в сучасних інженерних підходах, передбачає мінімізацію негативних ефектів від початку проекту. Це вимагає справедливого діалогу, де голоси уразливих груп, таких як корінні народи чи бідні спільноти, враховуються на етапі планування.

Отже, масштабні інженерні проекти руйнують соціальну структуру через екологічну деградацію, породжуючи конфлікти, що вимагають філософського аналізу етичної відповідальності та справедливого діалогу. Приклади Ітайпу, Нігера, Dakota Access та сучасні виклики, як ШІ і кліматичні зміни, ілюструють деструктивний вплив, підкріплений академічними джерелами. Філософський підхід, натхненний Левінасом, Хабермасом і Гайдеггером, закликає до етичних рішень: консультацій з громадами, прозорих компенсацій та екологічних оцінок. Лише так можна досягти гармонії між технічним прогресом, соціальною

справедливістю та збереженням довкілля, уникаючи "інфраструктурного колоніалізму" в еру антропоцену.

Висновки

Масштабні інженерні проекти руйнують соціальну структуру через екологічну деградацію та конфлікти, що вимагають філософського аналізу етичної відповідальності й справедливого діалогу. Приклади Ітайпу, Нігера, Dakota Access та сучасні виклики, як AI і кліматичні зміни, ілюструють деструктивний вплив. Лише через консультації з громадами, прозорі компенсації та екологічні оцінки можливо досягти балансу між прогресом і соціальною справедливістю.

Список використаних джерел

1. Tilt, B. Dams and Development: Transnational Struggles for Water and Power / B. Tilt. – Ithaca : Cornell University Press, 2014p. – 320 ст.
2. Cernea, M. M. Risks, Safeguards and Reconstruction: A Model for Population Displacement / M. M. Cernea // Economic and Political Weekly. – 2000p. Vol. 35, 41ст.
3. Amnesty International. The True Cost of Oil: Human Rights in the Niger Delta / Amnesty International. – London : Amnesty International Publications, 2011p. – 142 ст.
4. Levinas, E. Totality and Infinity: An Essay on Exteriority / E. Levinas. – Pittsburgh : Duquesne University Press, 1969p. – 307 ст.
5. Habermas, J. Moral Consciousness and Communicative Action / J. Habermas. – Cambridge : MIT Press, 1990p. – 243 ст.

Section: Physical and Mathematical Sciences

ОДНА ЗАДАЧА КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ГЕОДАНИХ

Турчин Євген Валерійович

канд. фіз.-мат. наук, доцент

Коваленко Марія Олександрівна

магістр

Кафедра статистики й теорії ймовірностей

Дніпровський національний університет

імені Олеся Гончара, Україна

Вихідні дані до задачі являють собою місця злочинів (широта й довгота) у Ванкувері за певний проміжок часу (див. [1]). Мета – виділити області з приблизно однаковим “середнім рівнем” злочинності. Діаграма розсіювання для нашого набору даних зображена на рис. 1.

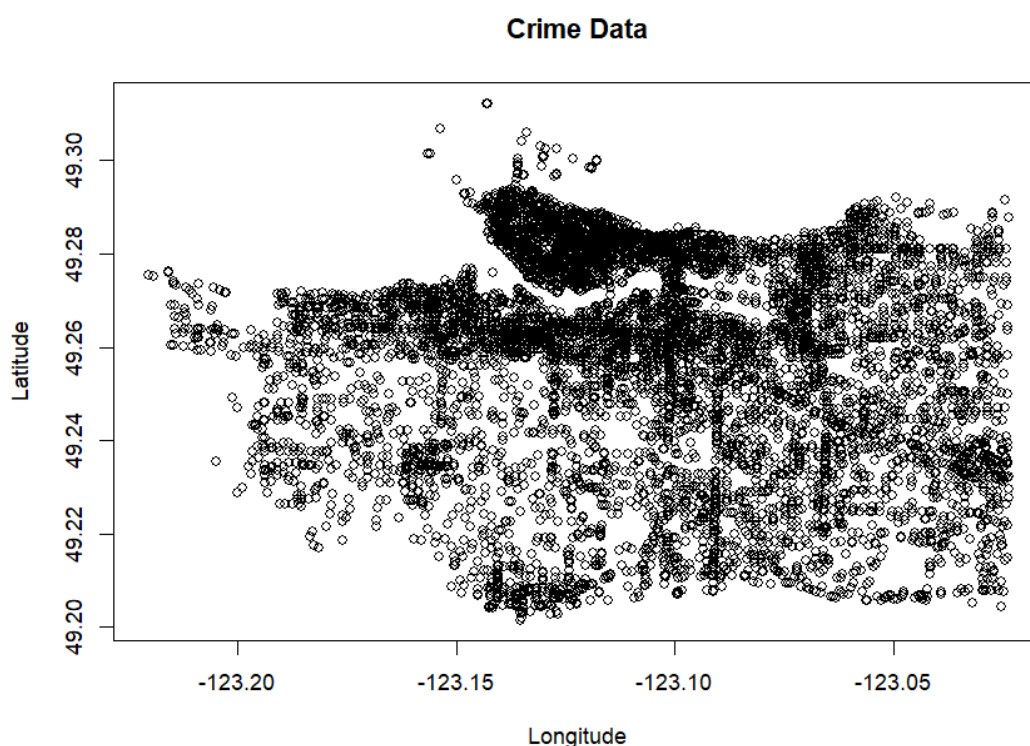


Рис. 1

Для групування даних застосуємо алгоритм “середнього зсуву” (mean shift), див. [2]. Результати кластеризації за допомогою цього алгоритму показані на рис. 2 зліва.

Щоб охарактеризувати якість кластеризації, використаємо поняття локальної щільності. Локальна щільність означається для кожної точки P з

набору даних, вона залежить від параметру r . Точніше, локальна щільність d для точки P – це число точок набору даних, що лежать у кулі з центром P радіусом r . Локальні щільності точок, що відповідають різним кластерам, візуалізовано у вигляді “скрипкових діаграм” (violin plots), див. рис. 2 (справа).

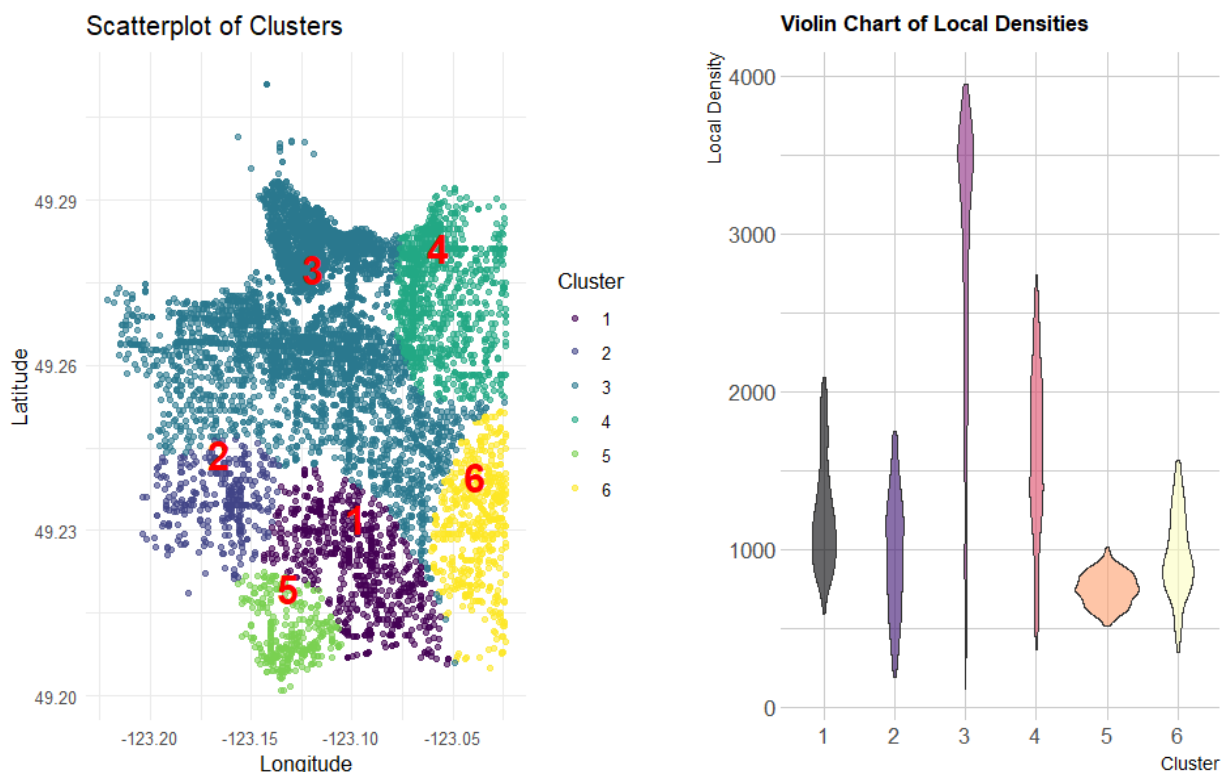


Рис. 2

Скрипкова діаграма дозволяє говорити про порівняно добре відділення у сенсі локальної щільності 3-го, 4-го, та 5-го кластерів (та ще деяких пар кластерів). Але слід зазначити, що багато пар кластерів недостатньо сильно відрізняються за локальною щільністю.

Список використаних джерел

1. Crime in Vancouver. [Електронний ресурс] // Kaggle. – Режим доступу: <https://www.kaggle.com/datasets/wosaku/crime-in-vancouver> (дата звернення 01.09.2025).
2. Cheng Y. Mean shift, mode seeking, and clustering / Y. Cheng // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. –1995. –№ 8 (17). –С. 790–799. <https://doi.org/10.1109/34.400568>

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІН ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ГАЛУЗІ

Іщенко Лариса

викладач

Циклова комісія профільної
загальноосвітньої підготовки
Полтавський фаховий коледж
транспортного будівництва, Україна

Анотація. У статті розглядаються сучасні підходи до інтеграції цифрових технологій та штучного інтелекту у навчальний процес при викладанні фізико-математичних дисциплін, аналізуються практичні інструменти (PhET, GeoGebra, Khan Academy), їхні переваги та виклики, а також наводяться приклади впровадження у навчальних закладах фахової освіти. Особлива увага приділяється перспективам розвитку та використанню адаптивних платформ і віртуальних лабораторій. Стаття буде корисною для науковців, педагогів та методистів, які працюють у сфері природничо-математичної освіти, а також для всіх, хто цікавиться інноваційними освітніми технологіями та використанням ШІ у навчанні.

Ключові слова: цифрові технології, штучний інтелект, STEM-освіта, інноваційні технології навчання, інтерактивні методи навчання, моделювання та візуалізація, адаптивне навчання, аналітика навчальних даних, персоналізоване навчання.

Введення. Сучасна освіта переживає період інтенсивної цифровізації. Використання цифрових технологій і штучного інтелекту (ШІ) у навчанні фізико-математичних дисциплін відкриває нові можливості для підвищення якості освіти та формування ключових компетентностей здобувачів освіти. Застосування інтерактивних платформ, віртуальних лабораторій та адаптивних освітніх систем дозволяє не лише підвищити мотивацію, але й сприяти розвитку критичного і логічного мислення. Актуальність теми зумовлена необхідністю підготовки молоді до життя в інформаційному суспільстві та розвитку компетенцій у галузі науки, техніки та інженерії.

Мета та задачі дослідження. Дослідити можливості, напрями та ефективність застосування цифрових технологій і штучного інтелекту у фізико-математичній галузі освіти, визначити їх вплив на якість навчального процесу, розвиток компетентностей здобувачів освіти і перспективи модернізації освітнього середовища.

Результати дослідження і їх обговорення. Під цифровими технологіями у педагогіці розуміють сукупність програмних та апаратних засобів, які забезпечують підтримку навчального процесу. ШІ у навчанні визначається як

система, здатна до аналізу, адаптації та автоматичного надання рекомендацій, що підвищує ефективність навчання. Психолого-педагогічні дослідження показують, що використання цифрових ресурсів сприяє кращому засвоєнню складних понять і розвитку самостійності у навчанні.

Штучний інтелект у фізико-математичній освіті застосовується для удосконалення навчального процесу, персоналізації навчання та моделювання складних явищ. Його впровадження включає як інтерактивні технології, так і аналітичні системи для оцінювання знань.

Інтеграція ШІ у фізико-математичні дисципліни ґрунтується на таких підходах:

1. Адаптивне навчання. ШІ дозволяє створювати персоналізовані навчальні траєкторії, які підбирають завдання відповідно до рівня знань та темпу засвоєння матеріалу. Наприклад: система ALEKS пропонує завдання для засвоєння теми «Функції», автоматично повторюючи матеріал, де були зроблені помилки, і прискорюючи проходження легких тем. Віртуальна платформа аналізує рівень знань з теми «Закони динаміки» і пропонує додаткові вправи з різними рівнями складності.

2. Інтелектуальні тьютори. Віртуальні наставники на базі ШІ, що пояснюють складні поняття покроково та відповідають на запитання. Приклад: ChatGPT або Socratic допомагають зрозуміти формули електродинаміки, надаючи покрокове пояснення або альтернативні методи розв'язання задачі. Крім того система аналізує отримані рішення та дає поради щодо виправлення помилок.

3. Симуляції та моделювання. ШІ використовується для створення динамічних моделей фізичних явищ та математичних процесів, що дозволяє проводити експерименти у віртуальному середовищі. Приклад: PhET автоматично адаптує рівень складності експериментів (електричні кола, закони Кеплера) під рівень користувача.

4. Аналіз навчальних досягнень. Системи на базі ШІ оцінюють прогрес здобувачів освіти у реальному часі та надають рекомендації викладачу. До прикладу, система для навчання математики визначає кількість помилок у завданнях на інтеграли, і пропонує повторне опрацювання теми через інтерактивні вправи. Або з фізики програма відстежує швидкість розв'язання задач із кінематики та повідомляє викладача про потребу додаткового пояснення.

5. Доповнена та віртуальна реальність. Інтеграція ШІ з доповненою і віртуальною реальністю створює занурювальне середовище для навчання. Досліджуючі фізичні процеси у віртуальній лабораторії ШІ аналізує результати і пропонує нові експерименти. Прикладом завдання у VR-середовищі може бути моделювання рухів планет по орбітах, де ШІ автоматично демонструє при цьому вплив гравітаційних сил.

6. Використання ІІІ для формування STEM-компетентностей. ІІІ допомагає інтегрувати фізику та математику у STEM-проекти. ІІІ допомагає проаналізувати проект та пропонує оптимальні варіанти щодо його покращення.

До популярних навчальних платформ і інструментів на базі штучного інтелекту, які можна використовувати для навчання дисциплін фізико-математичного циклу належать:

1. Адаптивні освітні платформи.

- Khan Academy – використовує алгоритми адаптивного навчання для підбору вправ відповідно до рівня навченості здобувача. Містить вбудовані відео та інтерактивні вправи. Адаптоване для вивчення математики та фізики. Дослідження, проведене компанією McGraw-Hill, показало, що 66% здобувачів, які використовували адаптивну платформу ALEKS для вивчення математики, покращили свої результати на стандартизованих тестах.

- ALEKS – адаптивна система для математики, фізики та інших природничих наук, яка аналізує знання та пропонує персоналізовані завдання.

- Socratic by Google – віртуальний тьютор на базі ІІІ, який допомагає розв'язувати задачі та пояснювати формули. Підтримує фото-, текстові запити та покрокові рішення.

2. Платформи для симуляцій та моделювання.

- PhET Interactive Simulations (University of Colorado Boulder) – інтерактивні симуляції з фізики, хімії, математики та інших наук. Дозволяє проводити віртуальні експерименти та аналізувати процеси. ІІІ може адаптувати рівень складності експериментів.

- GeoGebra – інтерактивна платформа для геометрії, алгебри та аналізу функцій. ІІІ допомагає знаходити екстремуми, похідні, інтеграли, будувати графіки.

- Wolfram Alpha/Wolfram Mathematica – платформа для розв'язання математичних задач та моделювання фізичних процесів. Використовує ІІІ для аналізу формул, графіків, симуляцій та обчислень.

3. Інтегровані системи для STEM та проєктів.

- Tinkercad – моделювання механічних та електронних систем у 3D. Підходить для інтеграції фізики та математики у STEM-проекти.

- Minecraft Education Edition (з Code Builder). Використовується для інтерактивного навчання фізики, математики та програмування. ІІІ може генерувати завдання та аналізувати результати.

- Labster – віртуальні лабораторії для фізики, хімії та біології. ІІІ контролює прогрес здобувачів та пропонує додаткові вправи.

4. Віртуальні тьютори та ІІІ-помічники.

- ChatGPT/OpenAI. Може пояснювати фізичні закони, математичні формули, давати покрокові розв'язання задач. Підходить для підготовки домашніх завдань, тестових завдань та інтерактивного навчання.

• Carnegie Learning – адаптивне навчання математики з використанням ШІ. Аналізує прогрес учнів та автоматично підбирає наступні завдання.

Безумовно, використання інструментів цифрових технологій і штучного інтелекту сприяють підвищенню мотивації та залученості здобувачів освіти через інтерактивність та персоналізацію. Надає можливість здійснити індивідуалізацію навчання відповідно до рівня знань та забезпечити можливість проведення віртуальних експериментів без обмежень лабораторного обладнання. Допомогає засвоювати складні абстрактні концепції через моделювання та візуалізацію. Використання ШІ та цифрових технологій у навчальному процесі відкриває значні можливості для підвищення якості освіти. Автоматизація рутинних завдань, зокрема перевірки робіт і проведення тестування, дозволяє скоротити робочий час викладачів приблизно на 30%, що створює умови для більш глибокої методичної підготовки та розроблення навчальних матеріалів.

Результати досліджень свідчать про зростання успішності студентів на 15–20% у разі впровадження цифрових технологій порівняно з традиційними методами навчання. Крім того, їх використання сприяє підвищенню мотивації здобувачів освіти та залученню їх до самостійної роботи. Водночас необхідно враховувати низку ризиків, пов'язаних із застосуванням ШІ та цифрових інструментів, зокрема надмірну залежність від технологій, можливе зниження рівня практичних навичок, високі технічні вимоги та потребу у стабільному інтернет-з'єднанні. Подолання цих викликів є важливою умовою ефективного використання сучасних технологій у освітньому процесі.

Висновки. Сучасні цифрові ресурси відкривають нові можливості для якісної підготовки здобувачів освіти до життя та діяльності в інформаційному суспільстві. Впровадження цифрових технологій і штучного інтелекту в навчання фізики та математики виступає потужним каталізатором модернізації освітнього процесу. Ефективне поєднання адаптивних платформ, віртуальних симуляцій і інтелектуальних тьюторів сприяє глибшому засвоєнню знань, розвитку ключових компетентностей XXI століття та підвищенню зацікавленості молоді науково-технічною творчістю. Подальший розвиток цих технологій, зокрема інтеграція ШІ з доповненою та віртуальною реальністю, відкриває перспективи створення ще більш захопливих і результативних форматів навчання. Завдання освітньої спільноти полягає в тому, щоб грамотно й виважено інтегрувати ці інновації у навчальний процес, максимально розкриваючи їхній потенціал для підготовки висококваліфікованих і конкурентоспроможних фахівців.

Список використаних джерел

1. Беседін Б. Б. Використання інструментів штучного інтелекту для формування дослідницької компетентності учнів під час вивчення математики та фізики. Наука і техніка сьогодні. Серія «Педагогіка». 2025. № 1(42). С. 506–520.

2. Використання цифрових технологій у вивченні вищої математики під час змішаного навчання. Вісник Криворізького національного університету. 2023. № 1(20). URL: https://visnikkrnu.kdu.edu.ua/statti/2023_1_20.pdf (дата звернення: 16.09.2025).
3. Мар'єнко М. В. Добір сервісів штучного інтелекту для використання у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2024. № 214. С. 256–261.
4. Роміцина Т. Інтерактивна математика: штучний інтелект і дієві практики. 2025. URL: https://imso.zippo.net.ua/wp-content/uploads/2025/06/1._Роміцина-93.pdf (дата звернення: 21.09.2025).
5. Трач Ю. В. ChatGPT в освіті та науці: переваги, ризики та можливості для вдосконалення. Інформаційні технології та цифрова економіка: матеріали V. 2024. С. 171.
6. Формування складових елементів STEM-компетентності у навчанні фізики. Проблеми математичної та природничо-наукової освіти. 2023. Т. 2, № 11. URL: <https://journals.cusu.in.ua/index.php/pmtp/article/view/182> (дата звернення: 21.09.2025).
7. Цифрові технології у викладанні фізики: аналіз існуючих практик. Фізико-математична освіта. 2023. Т. 2, № 1. URL: <https://fmojournal.org/index.php/fmo/article/view/303> (дата звернення: 18.09.2025).
8. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. Фізико-математична освіта. 2023. Т. 2, № 1. URL: <https://fmojournal.org/index.php/fmo/article/view/225> (дата звернення: 18.09.2025).

Section: Psychology

ПРОКРАСТИНАЦІЯ ЯК ПСИХОЛОГІЧНИЙ ФЕНОМЕН: ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ПРАКТИЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ

Маєр Юлія

доктор філософії в галузі Психологія, доцент

Тарадуда Алла

магістрантка з психології

Кафедра публічного управління та адміністрування
Державний університет економіки і технологій, Україна

Тарадуда Станіслав

магістрант з комп'ютерних наук

Кафедра інформаційних управляючих систем
Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна

Прокрастинація в сучасних психологічних дослідженнях розглядається як багатогранний феномен, що поєднує індивідуально-особистісні, когнітивні та поведінкові чинники. Вона визначається як схильність до свідомого відкладання важливих завдань, що призводить до зниження ефективності діяльності, підвищення рівня тривожності та зниження якості життя. Незважаючи на поширеність цього явища, у науковому дискурсі досі тривають дискусії щодо його природи, детермінант і можливостей подолання. Теоретичні підходи до вивчення прокрастинації охоплюють когнітивно-біхевіоральний, мотиваційний, психоаналітичний та екзистенційний напрями, що дозволяє розкрити її як складний психологічний конструкт. В практичному вимірі вивчення прокрастинації має важливе значення для розробки психокорекційних програм, підвищення академічної успішності, оптимізації професійної діяльності та формування навичок саморегуляції.

Проблематика прокрастинації знаходить відображення у наукових дослідженнях як українських учених (С. Бабатіна, С. Світенко, О. Грабчак, М. Дворник, К. Дубініна, О. Журавльова, А. Курденко, Т. Мотрук, Д. Стеценко, Ю. Рудоманенко, М. Сандомирський, Є. Татарінов та ін.), так і зарубіжних дослідників (А. Чу, Дж. Чо, Дж. Феррарі, Н. Мілграм, Р. Тенне, Г. Батори, Д. Моурер, П. Стіл та ін.).

Аналіз теоретичних підходів до її природи, типології та чинників дозволяє глибше осмислити механізми цього явища та визначити потенційні стратегії його подолання. Науковці наголошують, що прокрастинація має багатовимірний характер і проявляється в різних сферах життєдіяльності людини – навчальній, професійній, соціальній та побутовій.

Зокрема, автор теорії тимчасової мотивації П. Стіл трактує прокрастинацію як свідоме відтермінування запланованих дій у межах чітко визначених дедлайнів. Канадський дослідник акцентує, що цей феномен передбачає добровільне зволікання, яке, попри усвідомлення ймовірних негативних наслідків, стає характерною рисою поведінки особистості. Більшість сучасних концепцій підкреслюють, що прокрастинація завжди поєднує два компоненти: відкладання завдань та їх невиконання у визначений термін, що зумовлює емоційний дискомфорт і неминучі втрати результативності [4].

Є. Татарінов визначає прокрастинацію як ірраціональний тип поведінки, що виявляється у регулярному відкладанні важливих справ, незалежно від розуміння можливих негативних наслідків [13].

Т. Мотрук та Д. Стеценко в свою чергу уточнюють, що прокрастинація стосується переважно значущої діяльності, знижує її якість і поступово набуває форми сталого поведінкового патерну. У працях М. Дворник акцентується увага на вираженому емоційному компоненті прокрастинації. Дослідниця наголошує, що процес відкладання завдань супроводжується відчуттям внутрішнього напруження та дискомфорту, який виникає не лише в момент ухилення від діяльності, але й у ситуації несвоєчасного завершення роботи. Такий стан часто поєднується з підвищенням рівня тривожності, формуванням почуття провини та зниженням впевненості у власних можливостях. Більше того, емоційні наслідки прокрастинації можуть мати кумулятивний ефект: повторювані переживання невдоволення собою та внутрішніх суперечностей сприяють закріпленню поведінкових патернів уникання, що ускладнює регуляцію діяльності та може призводити до формування хронічної прокрастинації як стійкої особистісної риси [6, 10].

Серед перших систематизованих спроб класифікувати різновиди прокрастинаційної поведінки варто відзначити підхід Н. Мілграма, Дж. Баторі та Д. Моулера, які виокремили п'ять основних типів: побутову (повсякденну), прокрастинацію у процесі прийняття навіть незначних рішень, невротичну, нав'язливу та освітню. В подальших дослідженнях Н. Мілграм разом із Р. Тенне вдосконалили запропоновану систему, звівши зазначені типи до двох узагальнених категорій: прокрастинації, пов'язаної безпосередньо з виконанням завдань, та прокрастинації, що стосується процесу прийняття рішень [2, 3].

Значний внесок у розвиток типології зробив Дж. Р. Феррарі, який акцентував увагу на взаємозв'язку прокрастинаційних проявів з особистісними характеристиками та індивідуальними стратегіями поведінки. В межах його концепції було виокремлено три базові групи прокрастинаторів: нерішучі, особи з унікальною поведінкою та так звані «любители гострих відчуттів» [1]. Крім того, дослідник окреслив форми прокрастинаційної активності, серед яких: активізуюча прокрастинація – свідоме відтермінування діяльності для мобілізації внутрішніх ресурсів у стані дедлайну; прокрастинація уникнення –

схильність відкладати неприємні чи неперіоритетні завдання; прокрастинація прийняття рішень – затримка у виборі між альтернативами [1, 8].

В науковому дискурсі також простежується тенденція до узагальнення форм прокрастинації на основі їх інтенсивності та впливу на життєдіяльність. Так, низка дослідників пропонує виокремлювати два фундаментальні типи: «розслаблену» (пасивну) та «напружену» (активну). Перша виявляється у прагненні уникати зусиль, наданні переваги швидким задоволенням та розвагам, що супроводжується неухильністю, уповільненим темпом діяльності, запізненнями та пошуком виправдань для витраченого часу, дана форма не завжди супроводжується значними негативними наслідками. Друга ж, навпаки, має хронічний характер і пов'язана з перевантаженням, втратою контролю над часом, невизначеністю цілей, відчуттям невдоволення власними результатами, нерішучістю та зниженням рівня впевненості у собі. Хоча вони мають схожі зовнішні прояви, внутрішні механізми їх регуляції істотно відрізняються, що визначає різні моделі поведінки при відкладанні діяльності [11].

Сутність даного явища відображається у п'яти базових ознаках: ірраціональність, відтермінування, значущість завдань, наявність чітких часових меж та супутнє емоційне напруження. Відповідно до цих характеристик, у структурі феномена виокремлюють когнітивний, часовий, ціннісний, поведінковий та емоційний компоненти, що дозволяє інтерпретувати прокрастинацію як комплекс поведінкових реакцій, де провідними є зволікання та відволікання.

Проте даний теоретичний базис є не єдиним, М. Сандомирський висвітлює альтернативну концепцію, наголошуючи на важливості розмежування прокрастинації з феноменами, що мають подібні зовнішні риси, але відрізняються за такими сутностями: повільність (зумовленою індивідуальними психофізіологічними особливостями чи адаптивними стратегіями), апатія (зниженням активності та емоційного тону, іноді у межах депресивних станів) та лінощі (відсутністю мотивації або дефіцитом волевих зусиль). При цьому лінь може виступати як тимчасовий стан, стійка поведінкова модель або навіть особистісна риса [12].

В свою чергу, А. Курденко інтерпретує лінь і прокрастинацію як захисні механізми психіки, спрямовані на уникнення стресу, пов'язаного з очікуваним конфліктом або необхідністю виконання діяльності, що сприймається як безглузда чи надмірно обтяжлива. Такі стани часто виникають унаслідок виснаження, дефіциту відпочинку або емоційного перевантаження. Проте їх спільною ознакою є свідоме уникнення неприємних, але важливих завдань, що перешкоджає розвитку самоефективності та формуванню стійких навичок саморегуляції [9].

Порівняльний аналіз психологічних характеристик осіб, схильних до прокрастинації та до лінощів, свідчить про наявність певних спільних рис, зокрема труднощів у сфері саморегуляції, імпульсивності та прагнення уникати

ситуацій, що потребують зусиль. Водночас їх якісні відмінності є суттєвими. Для індивідів, схильних до лінощів, типовими є стан пригніченості, загальна млявість, знижена концентрація уваги та низька емоційна чутливість. Прокрастинатори ж, навпаки, зазвичай демонструють підвищений рівень тривожності, схильність до перфекціонізму та орієнтацію на термінові завдання. Відмінними рисами прокрастинації виступають її усвідомлений характер, активність процесу, зосередженість на власному «Я», супровідне почуття напруження й тривоги, орієнтація на кінцевий результат та переживання постійного поспіху [9].

Т. Мотрук і Д. Стеценко запропонували структурне зіставлення цих феноменів, виокремивши у лінощів три ключові компоненти: мотиваційний (слабко виражене або відсутнє прагнення до діяльності), емоційний (позитивні переживання від уникнення активності) та поведінковий (фактичне ухилення від роботи). У випадку прокрастинації ці характеристики проявляються інакше: зазвичай вона поєднується з високим рівнем внутрішньої мотивації, наявністю чітких цільових орієнтирів та інтересом до результату, але водночас супроводжується інтенсивними емоційними реакціями – зокрема відчуттям провини та внутрішнього дискомфорту у процесі зволікання [10].

В дослідженнях К. Дубініної виокремлено широкий спектр психологічних характеристик прояву прокрастинації. Серед них – спотворена мотивація, дефіцит саморегуляції, недостатні навички тайм-менеджменту, підвищена нервозність, низька самооцінка, емоційне та фізичне виснаження, неготовність розпочати роботу, стресові стани, страхи, перфекціонізм, дефіцит соціальної підтримки, протестна поведінка, почуття безпорадності, проблеми зі здоров'ям, труднощі у визначенні пріоритетів, а також схильність працювати лише в умовах високої напруги. При цьому серед найважливіших предикторів дослідники називають несформованість ціннісних орієнтацій, труднощі у розстановці пріоритетів та обмеженість соціальних зв'язків [7].

У результаті аналізу більшість сучасних концепцій підкреслюють, що прокрастинація формується під впливом комплексу особистісних та ситуативних чинників. Вона пов'язана з ірраціональністю мислення, внутрішніми конфліктами, психологічними травмами, страхами, браком необхідних умінь, підвищеною тривожністю, стресовим виснаженням і розривом між образом себе теперішнього та майбутнього. Значний вплив має й емоційна сфера, тоді як у соціальному вимірі на прокрастинацію впливають темпи науково-технічного прогресу та вимоги до індивідуальної продуктивності. До ситуативних детермінант належать висока складність завдань, їх нав'язаний характер, монотонність, надмірна тривалість виконання, відсутність новизни та інтересу, значні витрати ресурсів, а також потреба у відкладеному винагородженні [5].

Узагальнюючи, можна зазначити, що прокрастинація є багатокомпонентним психологічним феноменом, в якому поєднуються когнітивні, емоційні, поведінкові та соціальні чинники. Вона відрізняється від

лінощів своїм усвідомленим і динамічним характером, що супроводжується високим рівнем внутрішньої напруги та мотивації досягнення результату. Усвідомлення природи та механізмів прокрастинації є необхідним кроком для розробки ефективних психокорекційних стратегій, спрямованих на її подолання в навчальній, професійній та особистісній сферах.

Список використаних джерел

1. Ferrari J.R. Psychometric Validation of Two Procrastination Inventories for Adults: Arousal and Avoidance Measures. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 1992. №14(2). P.97-110.
2. Milgram N., Tenne R. Personality correlates of decisional and task avoidant procrastination. *European Journal of Personality*. 2000. №14. P.141-156.
3. Milgram N.A., Batori G., Mowrer D. Correlates of academic procrastination. *Journal of School Psychology*, 1993. №31. P.487-500.
4. Steel P. The Nature of Procrastination: A Meta-Analytic and Theoretical Review of Quintessential Self-Regulatory Failure. *Psychological Bulletin*. 2007. №133(1). P.65-94.
5. Грабчак О. Особливості академічної прокрастинації студентів першокурсників. *Соціальна педагогіка і соціальна робота. Педагогіка і психологія професійної освіти*, 2016. №4. С.210-218.
6. Дворник М. С. Прокрастинація в конструюванні особистісного майбутнього: монографія. Інститут соціальної та політичної психології НАПН України. Кропивницький: Імекс-ЛТД, 2018. 120с.
7. Дубініна К.В. Прокрастинація як проблема психології особистості студента. *Серія 12: Психологічні науки*, 2018. Вип.7(52). С.172-179.
8. Журавльова О. Психологія прокрастинації особистості студента. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора психологічних наук. Острог, 2020. 465с. https://www.oa.edu.ua/doc/dis/zhuravliova_dis.pdf
9. Курденко А.Н. Прокрастинація і лінх: психологічний зміст понять, РЕМ: *Psychology. Educology. Medicine*. 2019. №1. С.128-136.
10. Мотрук Т.О. Стеценко Д.В. Прокрастинація як інгібітор розвитку успішної особистості. *Актуальні питання сучасної психології: матеріали І Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених*. Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2014. С.292-297.
11. Рудоманенко Ю.В. Структура прокрастинації особистості. *Проблеми сучасної психології: науковий журнал*. Запоріжжя: Видавничий дім 227 «Гельветика», 2020. № 3(19). С. 28-38. <https://doi.org/10.26661/2310-4368/2020-3-3>
12. Сандомирський М.Є. Синдром інтернет-прокрастинації. *Теорія і практика психотерапії*, 2015. №4(8) С.52-53.
13. Татарінов Є.В. Теоретичні підходи до визначення психологічного змісту феномену прокрастинації. *Вісник Національного університету оборони України. Питання психології*, 2015. №3(46). С.299-304.

Section: Technical Sciences

METHOD FOR AUTOMATED DETECTION OF LOAD LEVELS IN COMPUTER NETWORKS

Khvostivska Liliia

Ph.D., Associate Professor

Herasymchuk Yurii

Student

Zemledukh Vladyslav

Student

Vorobets Ihor

Student

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

The rapid development of information technologies [1] causes a significant increase in the load on computer networks. Modern telecommunication systems deal with traffic that is formed under the influence of cyclical patterns and random fluctuations. To ensure stable operation of the network, it is necessary not only to predict its states, but also to automatically detect load levels, which allows for timely identification of critical modes and make proactive decisions on resource management.

Traditional methods are based [2] on threshold criteria that do not take into account the stochastic nature of traffic and do not provide control over the probability of classification errors. In this paper, an approach to automated detection of load levels is proposed, which is based on the periodically correlated stochastic process (PCSP) model, in-phase/component signal analysis, and the Neumann–Pearson criterion.

Network load classification methods can be conditionally divided into several groups:

- Stochastic models (Poisson, Markov, ARIMA) describe randomness, but do not reproduce cyclicity.
- Fractal models (fBm) take into account self-similarity, but do not take into account diurnal fluctuations [5].
- Machine learning methods [3] provide high accuracy, but require large computational resources.
- Hybrid approaches combine different models, but are difficult to implement in practice [6].

The disadvantage of most of them is the use of simple thresholding schemes, which reduces the reliability of classification. The proposed automated detection system overcomes these limitations by integrating in-phase/component analysis and the Neumann–Pearson criterion.

Traffic load is considered as a periodically correlated stochastic process:

$$\xi(t) = S(t) + X(t), \quad t \in \mathbb{R} \quad (1)$$

where $S(t)$ – a deterministic periodic component with a daily period T , reflecting a repeating cyclicity;

$X(t)$ – stochastic component.

Thus, the model combines the regular structure of traffic and its random nature.

To move from the model to the processing tools, the random component $\xi(t)$ is given in the form of a harmonic expansion:

$$\xi(t) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} \xi_k(t) e^{-\frac{j2\pi k}{T} t}, \quad t \in \mathbb{R} \quad (2)$$

where $\xi_k(t)$ – stochastic coefficients that vary with time, and exponential multipliers describe the periodic structure of the process.

This approach allows us to represent the random part as a superposition of in-phase harmonic components.

In-phase and component methods use these harmonic components to construct correlation features.

For centered traffic signals, a spectral-correlation representation is calculated for harmonic number k :

$$\hat{B}_k(u) = \frac{1}{N} \sum_{t \in \mathbb{Z}} \xi^0(t) \xi^0(t-u) e^{-\frac{j2\pi k}{T} u}, \quad (3)$$

where $\xi^0(t)$ – centered traffic signal relative to the mathematical expectation,

$$\xi^0(t) = \xi(t) - E[\xi(t)];$$

N – sample length; u – time shift;

k – harmonic number (correlation component number); $\mathbb{Z}$ – indexing area.

The correlation components $\hat{B}_k(u)$, which are calculated for centered traffic signals, reflect the time-frequency characteristics of the network load. However, in real data there are

- noise components (random fluctuations of short duration);
- anomalous peaks (sudden jumps due to local events) [4, 7];
- limited sample size, leading to statistical instability of estimates.

If raw correlation components $\hat{B}_k(u)$ are used, the classification results may be overly sensitive to random fluctuations.

To avoid this, a procedure of averaging over components was introduced:

$$\bar{C}(u) = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^K B_k(u), \quad (4)$$

where $\hat{B}_k(u)$ – estimate of the correlation component on the u -th interval;

K – number of averaging components.

That is, averaging correlation components is a kind of «filter» of statistical features: it cuts off short-term random fluctuations and leaves long-term patterns that are truly informative for further classification of load levels.

As a result, a feature vector is formed:

$$C(u) = (\overline{C}(u_1), \overline{C}(u_2), \dots, \overline{C}(u_m)), \quad (5)$$

which preserves the temporal dynamics of the load and is the basis for classification.

Automated detection of load levels in computer networks is formulated as a statistical hypothesis testing problem. In the simplest case, binary classification is considered:

- H_0 : the load is average (normal network operation mode);
- H_1 : the load is abnormal (minimum or critical).

In order to decide between hypotheses, a likelihood ratio is introduced:

$$\Lambda(C(u)) = \frac{f(C(u) | H_1)}{f(C(u) | H_0)}, \quad (6)$$

where $C(u)$ – vector of averaged in-phase/component correlation features;

$f(C(u) | H_1)$, $f(C(u) | H_0)$ – probability density of the appearance of these features when the hypotheses H_0 and H_1 are true.

The decision (classification) rule has the form:

$$\Lambda(C(u)) \underset{H_0}{\overset{H_1}{<}} \eta, \quad (7)$$

where η – threshold value determined from the condition of controlling the probability of incorrect decisions (determined by the Neumann-Pearson criterion) [8].

This approach allows you to minimize the probability of missing a dangerous condition while controlling the probability of false alarms.

According to the Neumann–Pearson criterion, the optimal rule is considered to be one that minimizes the probability of missing an abnormal state (type II error):

$$\beta = P(\text{рішення } H_0 | H_1) = \int_{\Lambda(C(u)) < \eta} p(x | H_1) dx, \quad (8)$$

provided that the probability of a false alarm (type I error):

$$\alpha = P(\text{рішення } H_1 | H_0) = \int_{\Lambda(v) > \eta} p(x | H_0) dx, \quad (9)$$

does not exceed a pre-set level (threshold) α_0 :

$$\alpha \leq \alpha_0, \quad (10)$$

where α_0 – false alarm threshold.

Then the detection reliability (the probability of correctly detecting an abnormal condition) is defined as:

$$p_d = 1 - \beta. \quad (11)$$

Thus, the detection method controls the risk of false alarms (α) while minimizing the probability of missing a dangerous condition (β).

Since in practical conditions it is necessary to distinguish at least three network states, the problem is generalized to the multi-class case. The following classes are distinguished:

A_1 : minimum load ($C(u) < \theta_1$) – suitable for preventive work

A_2 : average load ($\theta_1 \leq C(u) \leq \theta_2$) – normal mode

A_3 : critical load ($C(u) > \theta_2$) – a condition that carries the risk of overload

Interval classification rule:

$$A_1 : C(u) < \theta_1, A_2 : \theta_1 \leq C(u) \leq \theta_2, A_3 : C(u) > \theta_2. \quad (12)$$

Maximum likelihood classification for a multidimensional feature vector $C(u)$:

$$A(C(u)) = \arg \max_i p(C(u) | A_i). \quad (13)$$

Threshold values are calculated at the intersection points of the densities:

$$p(C(u) | A_1) = p(C(u) | C_2) \Rightarrow \theta_1, \quad (14)$$

$$p(C(u) | A_2) = p(C(u) | C_3) \Rightarrow \theta_2, \quad (15)$$

The combination of the likelihood ratio and the Neumann-Pearson criterion allows:

- ensure statistical optimality of decision-making;
- control the probability of misclassifications;
- generate automated decisions regarding load levels with high confidence.

As a result, the method not only detects critical modes, but also does so based on a rigorous mathematical model, taking into account the balance between first and second type errors.

The proposed method for automated detection of load levels is based on the PCVP model, centered signal values, estimation of correlation components according to the formula $\hat{B}_k(u)$, averaging over harmonic components, and application of the Neumann-Pearson criterion.

The method allows controlling the probability of type I errors, minimizing the omission of dangerous states, and applying both interval and probabilistic rules of multi-class classification.

References

1. Leland, W. E., Taqqu, M. S., Willinger, W., & Wilson, D. V. (1994). On the self-similar nature of Ethernet traffic (extended version). *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 2(1), 1–15. DOI: 10.1109/90.282603.
2. Papagiannaki, K., Moon, S., Fraleigh, C., Thiran, P., Tobagi, F., & Diot, C. (2003). Analysis of measured single-hop delay from an operational backbone network. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 21(6), 908–921. DOI: 10.1109/JSAC.2003.814650.
3. Hsieh, H. Y., & Sivakumar, R. (2002). Performance comparison of cellular and multi-hop wireless networks: A quantitative study. *ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review*, 30(1), 113–122. DOI: 10.1145/511399.511388.
4. Li, J., Mohapatra, P., & Chuah, C.-N. (2005). Online anomaly detection in network traffic using wavelet analysis. *IEEE INFOCOM 2005*, 6, 2815–2825. DOI: 10.1109/INFCOM.2005.1498537.

5. Abry, P., Veitch, D., & Flandrin, P. (1998). Long-range dependence: Revisiting aggregation with wavelets. *Journal of Time Series Analysis*, 19(3), 253-266. DOI: 10.1111/1467-9892.00090.
6. Khvostivska L., Khvostivskyi M., Dediv I., Yatskiv V., Palaniza Y. Method, Algorithm and Computer Tool for Synphase Detection of Radio Signals in Telecommunication Networks with Noises. *Proceedings of the 1st International Workshop on Computer Information Technologies in Industry 4.0 (CITI 2023)*. CEUR Workshop Proceedings. Ternopil, Ukraine, June 14-16, 2023. P.173-180. ISSN 1613-0073.
7. Khvostivska L., Khvostivskyi M., Dediv I. Mathematical, algorithmic and software support for signals wavelet detection in electronic communications. *Proceedings of the 2nd International Workshop on Computer Information Technologies in Industry 4.0 (CITI 2024)*. CEUR Workshop Proceedings. Ternopil, Ukraine, June 14-16, 2024. Vol. 3742. P.223-234. ISSN 1613-0073.
8. Neyman, J., & Pearson, E. S. (1933). On the problem of the most efficient tests of statistical hypotheses. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A*, 231(694-706), 289–337. DOI: 10.1098/rsta.1933.0009.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНІЗМУ РОТОРНОГО ВАГОНОПЕРЕКИДАЧА З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

Нежурін В.І.

доцент, к.т.н.

Майстренко Д.Н.

магістрант

Салюк О.Д.

магістрант

Куваєв В.Ю.

старший викладач

Кафедра електричної інженерії

Український державний університет науки і технологій, Дніпро, Україна

На сучасному етапі складної економічної ситуації в металургійній промисловості української держави склалися сприятливі та необхідні обставини для модернізації діючих виробничих фондів основного технологічного обладнання металургійних підприємств. Вдосконалення напівпровідникової техніки, розвиток, теорії керування створює умови для розробки комплектних

електроприводів четвертого покоління, що представляють собою об'єктно-орієнтовані комплекси, які включають пристрої керування, діагностики та інтерфейси зв'язку локальних систем автоматизованого електропривода з системою керування вищої ступені ієрархії.

Метою даної роботи є модернізація та оцінка якості електропривода механізму роторного вагоноперекидача рудного двору ПрАТ ДМЗ шляхом заміни регульованого електропривода з асинхронним двигуном з фазним ротором на сучасну систему ТП-Д та ПЧ-АД. [2,3]. Вагоноперекидач конструкції ПКТІ – ДЗМО має продуктивність по числу нахилів в годину – 300 т [7, 9].

Для якісної експлуатації електропривод вагоноперекидача повинен задовольняти наступним основним вимогам:

1. Регулювання кутової швидкості двигуна в досить широких межах.
2. Обмеження прискорень до допустимих меж при мінімальній тривалості перехідних процесів.
3. Реверсування електроприводу та забезпечення його роботи, як в руховому режимі, так і в гальмівному.

Попередньо виконані розрахунки щодо реостатного пуску діючого привода роторного вагоноперекидача від двигуна з фазним ротором. У відповідності з програмою, розробленою в пакеті Mathcad з реактивним моментом опору на валу, виконано розрахунки та побудовані графіки перехідних процесів. Як видно з одержаних результатів, загальний час перехідного процесу при п'ятиступеневому пуску асинхронного двигуна привода вагоноперекидача, тобто час наростання швидкості від нуля до усталеного значення, складає близько 4,64 с.

Відомі системи «тиристорний перетворювач-двигун постійного струму» (ТП-Д) та ПЧ-АД – це сучасні системи регульованого привода, які задовольняють вимогам, що висувуються технологією до привода нахилу вагоноперекидача. [1,2,5]. Техніко-економічне обґрунтування вибору системи електроприводу здійснюється на підґрунті порівняльного аналізу таких технічних даних, як діапазон регулювання, спосіб керування, рівень зносостійкості, показники енергетики та динаміки та ін.

Виходячи з цього, проаналізуємо обрані в якості приводних двигуни 4МТКН200LB8 [3], $T_B=25\%$, $P_H=26\text{кВт}$, $n_H=700\text{об/хв}$, $I_H=60\text{А}$, $J_H=0,74\text{кгм}^2$, $\omega_H=73,26\text{с}^{-1}$ (для привода по системі ПЧ-АД) та для привода по системі ТП-Д двигун Д808 ($T_B=25\%$, $P_H=30\text{кВт}$, $n_H=630\text{об/хв}$, $I_H=112\text{А}$, $J_H=2\text{кгм}^2$). Усім перерахованим вище вимогам для системи ТП-Д найбільше задовольняє комплектний тиристорний електропривод уніфікований серії КТЕ-200/220-132-1ВД-УХЛ4 [4].

Щоб не змінювати механіку електропривода роторного вагоноперекидача, для привода по системі ПЧ-АД обрано асинхронний короткозамкнений двигун 4МТКН200LB8. Як частотний перетворювач використовувався перетворювач частоти VFD300VL43A-2, з проміжною ланкою постійного струму, а вище її – з постійною потужністю. [7].

При дослідженні системи регулювання швидкості по системі ТП-Д було розглянуто два варіанти. У першому варіанті система підлеглого регулювання швидкості мала два контури: контур струму з П-регулятором і контур швидкості з П-регулятором. У другому варіанті: контур струму з ПП-регулятором і контур швидкості з П-регулятором. Дослідивши перехідні процеси пуску електропривода вагоноперекидача для двох варіантів систем регулювання, вибір був зроблений на двоконтурній системі регулювання швидкості з зовнішнім контуром швидкості (пропорційний регулятор) і підпорядкованим йому контуром струму (ПП-регулятор). В свою чергу перетворювач частоти VFD300VL43A-2 забезпечено функцією CANopen та логічним програмованим контролером DVP, що дає змогу забезпечити режим роботи «Master-Slave».

При моделюванні привода по системі ТП-Д [10] із перехідного процесу струму видно, що похибка по струму відсутня, час перерегулювання всього 0.1 секунд. Моделювання контура швидкості двигуна виконано в програмному пакеті Matlab + Simulink [10].

Системи регулювання положення широко використовуються в різних промислових агрегатах, ми використовуємо регулятор положення (РП) для нахилу з початкового фіксованого положення вагоноперекидача в кінцеве фіксоване положення і навпаки. Призначення системи керування приводом – сформувати сукупність керуючих впливів на двигун, які забезпечують необхідне по технологічним і техніко-економічним вимогам руху робочого органу виробничої установки, тобто приводу нахилу вагоноперекидача, при цьому якість виконання поставлених перед системою керування задач оцінюється двома групами показників якості.

З графіків перехідних процесів видно, що середня частина пересування відпрацьовується з постійною, рівній номінальній швидкості – графік швидкості має вигляд трапеції (після досягнення двигуном номінальної швидкості непогодженість на вході регулятора положення ще достатньо висока, щоб регулятор положення РП не вийшов з обмеження); перерегулювання по положенню відсутнє.

Перетворювач частоти (ПЧ) типу VFD1600C43A-2, обраний для асинхронного двигуна 4МТКН200LB8, причому канали керування швидкістю та потокозчепленням розділені.

Перетворювач частоти (ПЧ) типу VFD1600C43A-2, обраний для асинхронного двигуна 4МТКН200LB8, причому канали керування швидкістю та потокозчепленням розділені. За допомогою розробленої математичної моделі для системи привода ПЧ-АД виконано дослідження перехідних процесів при пуску асинхронного двигуна привода. Перерегулювання за моментом не перевищує значення 1% перевантажувальної здатності двигуна. Перерегулювання за кутовою швидкістю відсутнє, так як в контурі використаний пропорційно-інтегральний регулятор та є вже скомпенсований за модульним оптимумом контур струму.

Таблиця 1.- Показники якості варіантів приводів нахилу роторного вагоноперекидача

Показники якості	Значення показника		
	Реостатне регулювання	Система ТП-Д	Система ПЧ-АД
Діапазон регулювання швидкості	0,01-1,06 об/хв	0,01-1,06 об/хв	0,01-1,08 об/хв
Швидкодія електропривода	0,45с(для 5-ти ступеневого пуску)	0,35 с	0,25 с
Перерегулювання за швидкістю	0,25	0.1	0
Час першого досягнення сталого значення швидкості,с	0,8 с	0,8 с	0,75 с
Втрати енергії при перехідних процесах пуску двигуна, в.о.	1,0	0,429	0,401
Швидкодія апаратури керування,с	>0,1-0,15	<0,1	<0,1
Статична помилка під навантаженням,%	1,0	1,5	0.5

До першої групи відноситься якість власне самої системи керування (надійність, масо-габаритні показники, вартість і т.і.), до другої – показники, які характеризують результат дії системи керування на об'єкт керування, тобто показники електропривода в цілому (жорсткість механічних характеристик, діапазон регулювання швидкості, точність регулювання електропривода, швидкодія, плавність і т.і.).

При визначенні найкращого варіанта його кількісну оцінку вибирають такою, при якій якість тим краще, чим чисельно менше її показник. З цією метою оцінимо якість системи керування приводом нахилу вагоноперекидача при використанні системи ТП-Д, ПЧ-АД. та реостатного регулювання.

Висновки. Як видно з наведеної таблиці параметри системи керування ПЧ-АД не поступаються параметрам системи керування ТП-Д, а навіть дещо переважають її, зокрема, в діапазоні технологічних швидкостей привода вагоноперекидача втрати енергії при перехідних процесах пуску менше порівняно з системою ТП-Д. Для реостатного регулювання швидкості привода аналіз якості проводився без урахування часу спрацьовування силових комутаційних елементів вагоноперекидача. Згідно отриманих результатів плавна зміна керуючого впливу при використанні перетворювача частоти характеризується меншими в 1,03 рази витратами енергії, ніж при пуску двигуна постійного струму, що підтверджує доцільність модернізації привода вагоноперекидача рудного двору ДМЗ заміною на привод по системі ПЧ-АД.

Список використаних джерел

1. Видмиш А. А., Ярошенко Л. В.. Основи електропривода. Теорія та практика. Частина 1. / Навчальний посібник. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 387 с.
2. Електропривод : підручник / Лавріненко Ю. М. та ін. ; за ред. Ю. М. Лавріненка. Київ, 2009. - 504 с
3. Попович М.Г. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2005. – 608 с.
4. Казачковський, М.М. Комплектні електроприводи. Навч. посібник. Дніпропетровськ: НГУ, 2003. – 266 с.
5. Зеленов А.Б. Теория электропривода. Часть №1. – Алчевск, ИПЦ “Ладо”, ДонГТУ, 2005. – 394с.
6. Зеленов А.Б. Теория электропривода. Часть №2. – Алчевск, ИПЦ “Ладо”, ДонГТУ, 2005. – 512с.
7. Частотно-керовані асинхронні та синхронні електроприводи: Навч.посібник/ Плахтина О.Г. , Мазепа С.С., Куцик. А.С - Львів;Видавництво національного університету „Львівська політехніка”, 2002.-228с.
8. Теорія електропривода-1: Курс лекцій для студентів напряму підготовки 6.050702 "Електромеханіка", спеціальності "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод" денної форми навчання / Уклад. Островерхов М.Я. . – К.: НТУУ “КПІ”, 2010. – 274 с.
9. Лукашкин Н.Д., Кохан Л.С.,Якушев А.М. Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003-456с.
10. Дьяконов В.П. MATLAB + Simulink в математике и моделировании. Серия «Библиотека профессионала». – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 576 с.

ЗАКОН ВИТІСНЕННЯ ІЗ ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ В УМОВАХ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Дан Леонід

к.т.н., доцент

Кафедра металургії та обробки металів

Бурова Дар'я

к.т.н., доцент

Кафедра матеріалознавства та перспективних технологій
ДВНЗ «Приазовський Державний Технічний Університет», Україна

Еволюція технічних систем (ТС), як таких, спирається на низку об'єктивних законів, які зазвичай умовно поділяють на статичні (що визначають початок та кінець життя технічних систем); кінематичні (що визначають їхній розвиток в часі); динамічні (що відображають головні тенденції розвитку технічних систем та викривають рушійні сили їх розвитку) [1].

До "кінематики" належать закони, що визначають розвиток технічних систем незалежно від конкретних технічних і фізичних чинників, які зумовлюють цей розвиток.

Нашу увагу привернув Закон витіснення із системи людини. І ось чому. Повною технічна система (ТС) вважається в тому разі, якщо вона має все необхідне для виконання своїх функцій без участі людини.

Переважна більшість наявних ТС неповні. Частина, яких бракує, замінює людина, але в міру розвитку системи дедалі більшу кількість функцій виконує, умовно кажучи, машина. Повнота ТС збільшується, людина послідовно витісняється із системи. Донедавна закон передбачав наступні етапи витіснення людини [1]:

з виконавчого рівня:

- 1.1. поява інструментів (дубини, кам'яного ножа тощо);
- 1.2. поява простих механізмів-перетворювачів енергії (важеля, лука, блоку);
- 1.3. використання різних джерел енергії (вітру, води, парових машин);

з рівня управління:

- 2.1. поява пристроїв керування механізмами (наприклад, керма в корабля);
- 2.2. поява механізмів-перетворювачів у системах управління (рульові машини у флоті);
- 2.3. поява пристроїв видачі команд управління без зворотних зв'язків (різного роду копіювальні пристрої);

з інформаційного рівня:

- 3.1. поява різного роду датчиків, що доповнюють почуття людини;
- 3.2. машинна оцінка, агрегування перетворення інформації до зручного для сприйняття вигляду;
- 3.3. поява автоматизованих систем управління.

Треба зазначити, що останні десятиріччя характеризуються вибухоподібним впровадженням штучного інтелекту (ШІ) практично у всі сфери людської діяльності. Це на нашу думку не може не вплинути на розподіл ролей між людиною та машиною, навіть на рівні управління технічними системами. На наш погляд на інформаційно – керуючому рівні ШІ може: а) автоматизувати виконання рутинних завдань (при цьому ШІ може взяти на себе моніторингування показників процесу, корегування параметрів обладнання, візуалізацію результатів. Це дозволить людині зосередитися на більш складних функціях); б) підвищити продуктивність (алгоритми ШІ можуть аналізувати величезні об'єми даних, можуть виявляти неефективні ланки процесів та запропонувати шляхи їх покращення); в) передбачати несправності (завдяки машинному навчанню, ШІ може на підставі аналізу даних отриманих з датчиків прогнозувати вірогідні збої в роботі обладнання заздалегідь. Це може допомагати запобігти аваріям, мінімізувати втрати від простоїв, та уникнути людських жертв); г) приймати швидкі рішення (в ситуаціях, де потрібна миттєва реакція, наприклад, при керуванні транспортними засобами, ШІ може діяти значно швидше за людину).

Наочною є відповідь генеративної моделі III Gemini на запитання стосовно її швидкості від 04.09.25: «...початкова реакція зазвичай становить частки секунди, а потім швидкість варіюється...зазвичай у діапазоні десятків мілісекунд на токен».

Виникає спокуса повністю дистанціюватися від технічної системи, але слід розуміти, що, незважаючи на всі переваги III, є вагомі причини, на підставі яких людина не втратить свою роль як невід'ємна частина технічної системи. Ось деякі з цих причин.

Перша – це критичне мислення та креативність. Як відомо, III працює за алгоритмами, на яких він був побудований. Він не може мислити нестандартно, алогічно, та розв'язувати нестандартні задачі, які не мають аналогів у базі даних, або знаходити принципово нові підходи.

Друга - етичні та соціальні аспекти. Управління багатьма технічними системами вимагає врахування етичних норм, соціальних наслідків та людського фактору. III не має свідомості чи моральних цінностей, тому не повинен самостійно приймати рішення, що можуть спричинити негативні наслідки для людини або групи людей.

Третя. Управління часто-густо включає спілкування з людьми, вирішення конфліктів, ведення переговорів з постачальниками чи клієнтами. Це компетенції, що вимагають емоційної складової, якої III апріорі мати не може.

I, наприкінці, четверта. Навіть якщо рішення прийняв III, в решті решт, хто буде відповідати, якщо III, керуючи системою, завдав шкоди?

Тому на нашу думку слід рухатися до такої моделі, де буде мати місце співпраця III та людини, де вони будуть працювати в синергії. При цьому буде мати місце розподіл функцій наступним чином: III виконуватиме рутинну роботу, обробку даних, об'ємні розрахунки; за людиною залишиться планування на стратегічному рівні, прийняття рішень, які потребують етичної оцінки.

У своїх звітах, таких як "The state of AI: How organizations are rewiring to capture value" [2], McKinsey наголошує, що III в жодному разі не витісняє людину в сфері управління, а кардинально змінює цю сферу. Переважає тенденція не просто впроваджувати III, а фундаментально трансформувати робочі процеси. Це підтверджує наше припущення, що на III покладають рутину, а людина концентрується на вищому рівні — нагляді за процесами, прийнятті стратегічних рішень та управлінні талантами.

Таку ж думку можна знайти в звіті Deloitte "Human Capital Trends Report" [3]. За даними цього звіту 64% респондентів вважають, що III робить їхню роботу іншою, але більш ефективною.

У своїх спільних дослідженнях MIT Sloan Management Review та Boston Consulting Group (BCG), наголошують, що керівники повинні переосмислити свої підходи, щоб ефективно управляти гібридними командами: людина + III [4].

Висновок. Ці та інші публікації сходяться на думці, що майбутнє не в тому, що III повністю замінить людину з інформаційно - керівного рівня технічних

систем, а в тому, що вони будуть співпрацювати для досягнення кращих результатів.

Список використаних джерел

1. Altshuller, G. The Innovation Algorithm: TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity / G. Altshuller. – Worcester: Technical Innovation Center, Inc., 1999. – 280 p.
2. A study finds significant financial benefits with AI. [Електронний ресурс] Boston Consulting Group. URL: <https://www.bcg.com/press/20october2020-study-finds-significant-financial-benefits-with-ai> (дата звернення: 25.09.2025).
3. The state of AI: How organizations are rewiring to capture value. [Електронний ресурс] SITIC. URL: <https://sitic.org/the-state-of-ai-how-organizations-are-rewiring-to-capture-value/> (дата звернення: 25.09.2025).
4. Human Capital Trends Report 2025. [Електронний ресурс] Deloitte. URL: <https://www.deloitte.com/nl/en/services/consulting/research/human-capital-trends-report-2025.html> (дата звернення: 25.09.2025).

ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ «ВЕКТОРИНГ» ПРИ РОБОТІ ТЕХНОЛОГІЇ G.FAST ПО КАБЕЛЯХ ТПП І UTP CAT.5E

Орешков Василь Іванович

к.т.н., доцент

Балашов Віталій Олександрович

д.т.н., професор

Гинда Валентина Володимирівна

викладач

Дярик Олег Дмитрович

здобувач вищої освіти магістерського рівня

Кафедра систем електронних комунікації

Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку

Анотація. Проаналізовано рівень перехідних завад, що виникають у результаті паралельної роботи систем передачі широкосмугового доступу за технологією G.fats по багатопарних кабелях типу ТПП і UTP Cat.5e, а також придушення цих завад за рахунок застосування системи компенсації перехідних завад «векторинг». Надана порівняльна оцінка ефективності придушення перехідних завад системою «векторинг» при роботі по кабелях ТПП і UTP Cat.5e.

Ключові слова: широкосмуговий доступ, система передачі, «векторинг», перехідна завада, рівень спектральної густини потужності.

Вступ. Технології передавання даних на основі багатопарних кабелів і надалі залишаються важливим елементом мереж фіксованого широкосмугового доступу (ФШСД). Подальший розвиток таких рішень стає можливим завдяки їх поєднанню з оптичними технологіями у складі гібридних мереж FTTx, що забезпечує конкурентоспроможність відносно повністю оптичних систем FTTH. Основним чинником цього є прагнення операторів максимально використати вже наявну мідну інфраструктуру та здійснювати поступовий перехід до оптики за концепціями FTTx. Еволюційний підхід дозволяє модернізувати мережі доступу за рахунок скорочення довжини мідних ділянок абонентської лінії та одночасного підвищення швидкості передавання [1].

Серед сучасних рішень виділяється технологія G.fast, яка забезпечує швидкості, наближені до оптичних, використовуючи мідні кабелі як середовище передавання [2]. У попередніх дослідженнях аналізувалась робота систем передачі (СП) G.fast на телефонних кабелях [3], проте з огляду на обмежену довжину мідної ділянки (до 250 м) доцільним є вивчення потенційних параметрів СП G.fast на кабелях типу «вита пара» UTP Cat.5e. Крім того, раніше було доведено, що ефективність застосування СП G.fast на багатопарних кабелях істотно зростає лише за умови використання технології компенсації перехідних завад «векторинг» [4].

Мета дослідження. Метою дослідження є визначення та порівняння рівня спектральної густини потужності (СГП) перехідних завад у робочому діапазоні частот системи передачі (СП) за технологією G.fast при роботі по багатопарному телефонному кабелю ТПП 10x2x0,4 та по кабелю типу вита пара UTP Cat.5e 4x2x0.5. А також порівняльна оцінка придушення перехідних завад системою «векторинг» при роботі по кабелях ТПП 10x2x0,4 і UTP Cat.5e 4x2x0.5.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження перехідних завад та оцінка ефективності їх придушення проводилися за методикою розглянутою у [5] для смуги частот до 106 МГц, яку використовують СП G.fast за Рек. G.9701 МСЕ-Т [2]. Дальність зв'язку СП G.fast, як правило, не перевищує 250 метрів. Порівняння перехідних завад та ефективності застосування «векторинга» при роботі СП G.fast по кабелям типу ТПП 10x2x0,4 та Cat.5e 4x2x0,5 проводилися при паралельній роботі до 4-х СП, що є максимальною кількістю для кабелю Cat.5e 4x2x0,5.

На відміну від інших систем ФШСД, у яких використовується частотний метод розділення зустрічних напрямків передачі, у СП G.fast використовується часовий метод розділення, тому при паралельній роботі СП G.fast потрібно враховувати тільки перехідні завади на дальньому кінці.

На рис. 1 а) представлено порівняння частотних залежностей рівнів СГП сумарних перехідних завад без застосування системи компенсації перехідних завад «векторинг» при роботі 4-х СП G.fast по кабелю ТПП 10x2x0,4 довжиною

50, 150 і 250 метрів. А на рис. 1 б) представлено аналогічні результати за умови застосування системи «векторинг».

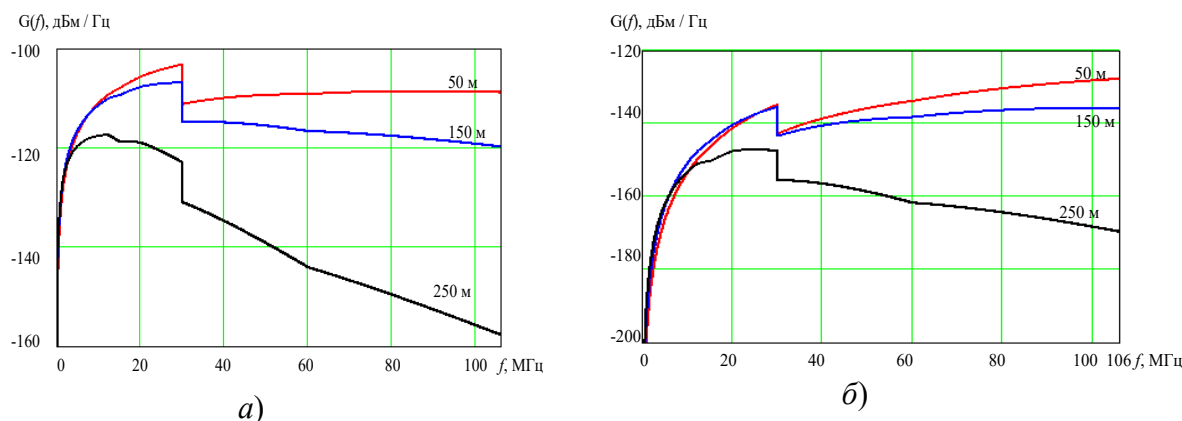


Рисунок 1. Рівень СГП сумарних перехідних завад при роботі
 4-х СП G.fast по кабелю ТПП 10х2х0,4:
 а) без застосування системи «векторинг»;
 б) із застосуванням системи «векторинг»

Аналіз результатів представлених на рис. 1 показує, що застосування системи «векторинг» дозволяє суттєво знизити рівень перехідних завад. Наприклад, за довжини лінії 150 метрів рівень СГП сумарних перехідних завад без застосування системи «векторинг» може досягати мінус 107 дБм/Гц, а за умови застосування системи «векторинг» – близький до рівня теплових шумів (мінус 140 дБм/Гц).

Результати оцінки перехідних завад при роботі СП G.fast по кабелю Cat.5e 4х2х0,5 за тих же вихідних даних представлені на рис. 2 а) і б) відповідно без застосування та із застосуванням системи компенсації перехідних завад «векторинг».

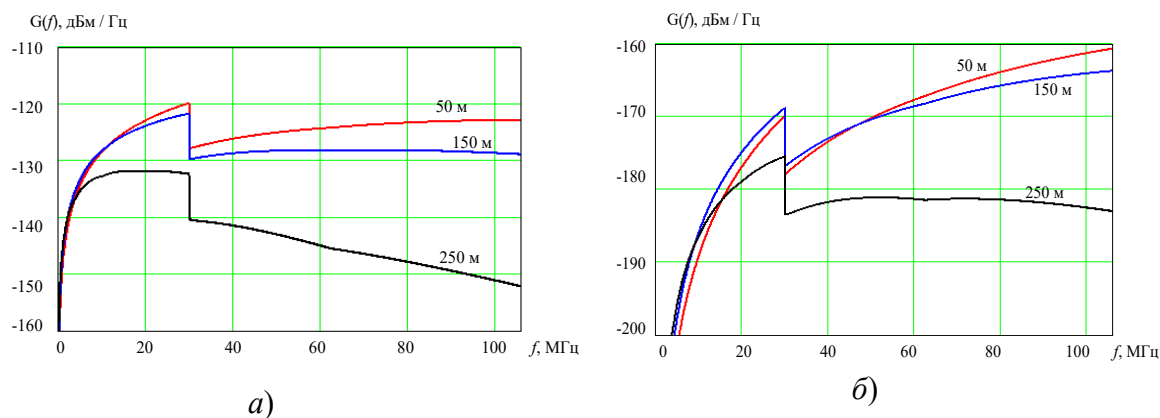


Рисунок 2. Рівень СГП сумарних перехідних завад при роботі
 4-х СП G.fast по кабелю Cat.5e 4х2х0,5:
 а) без застосування системи «векторинг»;
 б) із застосуванням системи «векторинг»

Аналіз результатів представлених на рис. 2 показує, що застосування системи «векторинг» дозволяє суттєво знизити рівень перехідних завад. Так рівень СГП сумарних перехідних завад без застосування системи «векторинг» може досягати мінус 120 дБм/Гц, а за умови застосування системи «векторинг» – не перевищує мінус 160 дБм/Гц, що значно нище за рівень теплових шумів (мінус 140 дБм/Гц).

Висновки. Аналіз результатів оцінки перехідних завад без та із застосуванням системи компенсації перехідних завад «векторинг» при роботі СП G.fast по кабелях ТПП 10х2х0,4 та Cat.5е 4х2х0,5 дозволяє сформулювати наступні висновки:

- за паралельної роботи 4-х СП G.fast по кабелю ТПП 10х2х0,4 без застосування системи компенсації перехідних завад «векторинг» рівень СГП сумарних перехідних завад в залежності від довжини лінії та частоти складають –155...–104 дБм/Гц, що перевищує рівень –140 AWGN для більшості каналів;
- за тих же умов застосування системи «векторинг» дозволяє знизити сумарні перехідні завади на ДК в залежності від довжини лінії та частоти до рівня –170...–128 дБм/Гц, тобто величина придушення ПЗ становить 15...30 дБ;
- для варіанту паралельної роботи 4-х СП G.fast по кабелю Cat.5е 4х2х0,5 без застосування системи «векторинг» рівень СГП сумарних перехідних завад в залежності від довжини лінії та частоти складають –155...–120 дБм/Гц, що краще ніж для варіанту роботи по кабелю ТПП 10х2х0,4, але також перевищує рівень –140 AWGN для більшості каналів;
- застосування системи «векторинг» за паралельної роботи 4-х СП G.fast по кабелю Cat.5е 4х2х0,5 дозволяє знизити сумарні перехідні завади в залежності від довжини лінії та частоти до рівня –200...–160 дБм/Гц, що для будь-якої довжини лінії та частоти в межах розглянутих вихідних даних значно менша за рівень –140 AWGN. Величина придушення ПЗ становить 30...55 дБ;
- порівнюючи ефективність придушення перехідних завад системою «векторинг» при роботі 4-х СП G.fast по кабелях ТПП 10х2х0,4 і Cat.5е 4х2х0,5 можна зазначити, що ефективність придушення ПЗ при роботі по кабелю Cat.5е 4х2х0,5 на 15...25 дБ краща ніж при роботі по кабелю ТПП 10х2х0,4.

Список використаних джерел

1. Balashov, V. O., Lashko, A. H., Liakhovetskyi, L. M., Oriesnikov, V. I., Pediah, V. V., Reshetnikova, O. S., & Soldatkina, A. V. (2016). Perspektivni telekomunikatsiini tekhnologii merezh shirokosmuhovoho dostupu [Prospective telecommunication technologies of broadband access networks]. Kupriienko SV. ISBN 978-966-2769-98-2.
2. International Telecommunication Union. (2014, April 4). Recommendation G.9701: Fast access to subscriber terminals (G.fast) – Power spectral density specification (22 p.). <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.9701>.
3. Balashov, V. A., Oreshnikov, V. I., Barba, I. B., & others. (2022). Speed estimation of broadband access to Internet via xDSL technology. Radioelectronics and

Communications Systems, 65(8), 439–445.
<https://doi.org/10.3103/S0735272722080052>.

4. International Telecommunication Union. (2010, April). Recommendation G.993.5: Self-FEXT cancellation (vectoring) for use with VDSL2 transceivers (80 p.).
<https://www.itu.int/rec/T-REC-G.993.5>.

5. Балашов В.О., Барба І.Б., Лашко А.Г., Ляховецький Л.М., Орешков В.І., Педяш В.В., Яневич О.К. (2018), Телекомунікаційні технології мереж широкопasmового доступу: монографія, Одеса, ОНАЗ ім. О.С. Попова, 276 с. ISBN 978-617-582-057-5.

ЕЛЕМЕНТИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ВІДМОВОСТІЙКОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ РОЗПОДІЛЕНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИМ ОБЛАДНАННЯМ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ

Скрипнікова Ольга Олександрівна
аспірант

ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0008-2309-7569>

Інститут проблем математичних машин і систем НАН України,
м. Київ, Україна

Гедзь Олександр Володимирович
в.о. зав. відділу

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7220-6660>

Інститут проблем математичних машин і систем НАН України,
м. Київ, Україна

Оцун Богдан Максимович

здобувач вищої освіти магістерського рівня
Кафедра акустичних та мультимедійних електронних систем
НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського"
м. Київ, Україна

Анотація

У статті розглянуто підходи до оцінки відмовостійкості програмного забезпечення диспетчеризації розподілених систем керування інженерним обладнанням сучасних висотних будівель, торговельних і виставкових комплексів. Система побудована на базі контролерів, об'єднаних у технологічну мережу з фізичним рівнем RS-485, та спеціалізованого програмного забезпечення диспетчеризації. Для тестування відмовостійкості застосовано метод заміни одного або кількох контролерів програмними моделями з інжекцією помилок, що дозволяє проводити імітаційні експерименти без ризику для

реального обладнання. Наведено сценарії моделювання, метрики надійності та результати аналізу, які демонструють ефективність запропонованого підходу.

Ключові слова: розподілена система керування, диспетчеризація, RS-485, відмовостійкість, імітаційне моделювання, інжекція помилок, SCADA, MTTR, надійність.

Основна мета досліджень

Метою цієї роботи є розробка та апробація методики імітаційного моделювання із заміною контролерів програмними моделями та інжекцією помилок для комплексної оцінки відмовостійкості програмного забезпечення диспетчеризації розподілених систем керування інженерним обладнанням.

Вступ і актуальність

Сучасні висотні будівлі, торговельні та виставкові комплекси є складними інженерними об'єктами, функціонування яких неможливе без розгалужених систем автоматизації. До інженерного обладнання таких об'єктів належать системи опалення, вентиляції та кондиціонування (ОВК), ліфтові установки, системи водопостачання та каналізації, протипожежні комплекси, системи димовидалення та оповіщення, електро- та теплопостачання. Керування такими різномірними підсистемами вимагає створення відмовостійких, масштабованих і безпечних систем диспетчеризації. Їхня надійність є критично важливою, оскільки збої в роботі можуть призвести до значних економічних втрат, а в окремих випадках — до загроз безпеки людей.

Дослідження відмовостійкості набуває особливої актуальності в умовах експлуатації систем на базі мереж RS-485, які залишаються поширеними завдяки низькій вартості та стійкості до перешкод, але мають обмежену вбудовану функціональність для контролю помилок. У зв'язку з цим необхідні спеціалізовані методи перевірки, які дозволяють виявити слабкі місця програмного забезпечення диспетчеризації та підвищити загальну надійність функціонування системи.

Основна частина

Сучасні висотні будівлі, торговельні та виставкові комплекси є складними інженерними об'єктами, функціонування яких неможливе без розгалужених систем автоматизації. До інженерного обладнання таких об'єктів належать системи опалення, вентиляції та кондиціонування (ОВК), ліфтові установки, системи водопостачання та каналізації, протипожежні комплекси, системи димовидалення та оповіщення, електро- та теплопостачання. Керування такими різномірними підсистемами вимагає створення відмовостійких, масштабованих і безпечних систем диспетчеризації.

Розроблена та впроваджена розподілена система керування для таких об'єктів побудована на основі контролерів, об'єднаних технологічною мережею з фізичним рівнем RS-485. Також створено спеціалізоване програмне забезпечення диспетчеризації, яке дозволяє оператору в реальному часі контролювати стан інженерних систем, керувати ними та отримувати попередження про перед аварійні та аварійні режими роботи обладнання.

Для оцінки відмовостійкості системи під час впровадження застосовано метод заміни одного або кількох контролерів у мережі програмними моделями, які дозволяють імітувати роботу контролерів у системі з інжекцією помилок. Фізично замість одного або кількох контролерів до мережі RS-485 підключається персональний комп'ютер із програмним забезпеченням, яке імітує роботу контролерів. Для фізичного підключення до мережі використовується перетворювач USB-RS485.

Цей підхід дозволив виявити потенційні вразливості та перевірити алгоритми відновлення системи в умовах збоїв зв'язку, некоректних даних і деградації продуктивності мережі.

Сучасні SCADA та розподілені системи керування

Останніми десятиліттями системи SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) стали стандартом для моніторингу та керування інженерним обладнанням будівель і промислових об'єктів. Вони забезпечують збір даних із контролерів, їх обробку та візуалізацію, а також передачу керуючих впливів.

Традиційно в будівлях малого та середнього розміру застосовуються централізовані схеми керування, де всі контролери пов'язані з центральним сервером. Однак для висотних будинків, торговельних і офісних центрів із великою кількістю підсистем доцільно використовувати розподілену архітектуру. У ній функції керування розподілені між локальними контролерами підсистем, які взаємодіють один з одним і з диспетчерським програмним забезпеченням через промислову мережу.

Особливості використання RS-485

Стандарт RS-485 залишається одним із найпоширеніших у системах автоматизації будівель завдяки простоті, низькій вартості та стійкості до перешкод. Він забезпечує можливість побудови багатоточкових мереж із кількістю абонентів до 255 (за умови використання відповідних мікросхем драйверів), а також підтримує відстані передачі до 1200 м в одному сегменті мережі. Проте RS-485 має низку обмежень:

- відсутність вбудованого захисту від помилок;
- обмеження пропускної здатності при великій кількості вузлів;
- чутливість до порушень топології;
- необхідність суворого дотримання часових режимів протоколу.

У зв'язку з цим для створення відмовостійких систем потрібне додаткове програмне забезпечення, яке реалізує контроль цілісності даних, синхронізацію та алгоритми відновлення після помилок.

Проблеми тестування відмовостійкості

Оцінка відмовостійкості системи диспетчеризації в реальних умовах пов'язана з низкою труднощів. Проведення натурних експериментів на діючому об'єкті може призвести до ризиків для обладнання та людей. Моделювання всіх можливих сценаріїв відмов на стенді вимагає значних витрат. Крім того, традиційні методи тестування не дозволяють відтворити стохастичну природу збоїв [1].

У зв'язку з цим доцільно використовувати методи імітаційного моделювання, які дозволяють відтворювати сценарії відмов у контрольованому середовищі без ризику для обладнання. Це дає змогу безпечно моделювати сценарії збоїв, оцінювати метрики надійності та оптимізувати алгоритми відновлення. При цьому локальні керуючі контролери тимчасово відключаються від мережі та продовжують працювати автономно.

Імітаційне моделювання

Імітаційне моделювання із заміною контролерів програмними моделями та інжекцією помилок призначене для оцінки поведінки системи в умовах збоїв без ризику для реального обладнання. Це спрощує виявлення вразливостей шляхом визначення сценаріїв, де відмова одного вузла призводить до каскадних збоїв. Проводиться оцінка метрики середнього часу відновлення (MTTR, Mean Time To Repair), яка вимірює середній час, необхідний для повернення системи або продукту в повністю робочий стан після виникнення збою. Отримані дані полегшують оптимізацію алгоритмів вбудованого програмного забезпечення контролерів і програми диспетчеризації [2].

Для оцінки відмовостійкості програмного забезпечення диспетчеризації було реалізовано чотири сценарії роботи системи. У кожному зі сценаріїв моделювання проводилася оцінка роботи програми диспетчеризації, яка опитує контролери та інтерпретує інформацію від них у розподіленій системі керування на базі мережі RS-485.

Перший сценарій слугує еталонним (базовим) тестом для оцінки номінальної продуктивності розподіленої системи керування на базі RS-485. У ньому всі контролери функціонують в умовах, що виключають штучні збої, перешкоди або відмови. До фізичної мережі RS-485 підключається персональний комп'ютер, який реалізує програмні моделі, що імітують поведінку реальних контролерів, включаючи затримки обробки даних і обмін пакетами. Програма диспетчеризації виконує циклічний опит контролерів, збирає дані, інтерпретує їх і відображає оператору в реальному часі. Оцінюються затримки обробки (час від отримання відповіді контролера до відображення в інтерфейсі), точність інтерпретації (відсоток коректно розпізнаних статусів), пропускну здатність (кількість оброблених пакетів за секунду), використання ресурсів сервера диспетчеризації (<10% на стандартному ПК). У базовому сценарії система демонструє максимальну ефективність. Це дозволяє встановити базові характеристики для порівняння з іншими сценаріями [3].

Другий сценарій імітує випадкові помилки передачі. Сценарій перевіряє здатність диспетчерського програмного забезпечення коректно інтерпретувати дані та видавати попередження при випадкових помилках передачі в мережі RS-485, викликаних, наприклад, електромагнітними перешкодами (ЕМП) у висотній будівлі. Програмні моделі на ПК інjektують помилки (бітові інверсії, втрату пакетів, затримки) з імовірністю 0,1–1%, імітуючи реальні умови експлуатації. Диспетчерське програмне забезпечення безперервно опитує контролери. При цьому вимірюються:

- відсоток успішно доставлених пакетів;

- кількість повторних передач і час на відновлення;
- вплив на загальну продуктивність;
- детекція помилок через перевірку контрольних сум.

Третій сценарій моделює повну відмову одного контролера (наприклад, через збій живлення або програмний збій). Програмна модель на ПК "відключає" вузол, припиняючи відповіді на запити. Тест оцінює, як диспетчерське програмне забезпечення локалізує відмову, інтерпретує її (наприклад, як "контролер недоступний") і зберігає функціональність інших підсистем. Обирається один вузол, і програмна модель емулює нульовий відгук на запити. Програмне забезпечення диспетчеризації виявляє відсутність відповіді та позначає вузол як "недоступний". При цьому вимірюється час детекції відмови, MTTR (середній час відновлення) [4].

Четвертий сценарій імітує одночасну відмову кількох контролерів (20–40% мережі, наприклад, 4–8 вузлів із 20), викликану загальним фактором (наприклад, збій живлення або кібератака). Програмні моделі відключають кілька вузлів, тестуючи здатність диспетчерського програмного забезпечення інтерпретувати множинні збої, мінімізувати деградацію та повідомляти оператора. При цьому оцінюється загальна деградація системи, час відновлення (MTTR < 5 с на вузол), збереження моніторингу критичних підсистем [5].

Дані сценарії акцентують увагу на роботі диспетчерського програмного забезпечення, його здатності обробляти дані, реагувати на збої та забезпечувати надійний інтерфейс для оператора. Тестування виявляє вразливості в алгоритмах інтерпретації та обробки.

Результати проведених імітаційних експериментів.

1. Базовий сценарій (без помилок):

- середня затримка обробки пакета на рівні диспетчеризації — 2,3 мс;
- відсоток коректно розпізнаних статусів — 99,98%;
- завантаження процесора сервера диспетчеризації — 7%.

2. Сценарій випадкових помилок передачі (імовірність помилок 0,5%):

- відсоток успішно доставлених пакетів — 98,7%;
- кількість повторних передач зросла на 12%;
- MTTR при випадкових збоях не перевищує 1,8 с.

3. Сценарій повної відмови одного контролера:

- час детекції відмови вузла — 1,2 с;
- MTTR - 3,6 с (включаючи час відновлення зв'язку після перезапуску).

4. Сценарій множинних відмов (20–40% мережі):

- деградація загальної продуктивності склала ~15%;
- час відновлення окремих вузлів — до 4,8 с;
- збережена доступність критичних підсистем (ОВК, протипожежна автоматика) у 100% випадків.

Висновки

Запропонований підхід імітаційного моделювання із заміною контролерів програмними моделями може використовуватися як інструмент підвищення

відмовостійкості розподілених систем керування інженерним обладнанням сучасних висотних будівель і багатофункціональних центрів.

Основні висновки дослідження:

1. Розроблений метод заміни контролерів програмними моделями та інжекції помилок показав достатню ефективність як універсальний інструмент для оцінки відмовостійкості програмного забезпечення диспетчеризації.
2. Імітаційне моделювання дозволило безпечно відтворити аварійні сценарії, які неможливо реалізувати в реальній експлуатації без ризику для обладнання.
3. Отримані результати демонструють високу стійкість системи: коефіцієнт доступності досягає 0,999 при оптимізованих алгоритмах обробки помилок.
4. Найбільшу вразливість становлять сценарії множинних одночасних відмов, однак навіть у цих умовах система зберігає контроль над критичними підсистемами.

Список використаних джерел

1. Masri, A., & Al-Jabi, M. (2021). Toward fault tolerant modelling for SCADA based electricity distribution networks, machine learning approach. PeerJ Computer Science, 7, e554. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.554> (дата звернення: 12.09.2025)
2. Alaba, F. A., Othman, M., Hashem, I. A. T., & Alotaibi, M. (2024). Securing industrial control systems: Developing a SCADA/IoT test bench and evaluating lightweight cipher performance on hardware simulator. International Journal of Critical Infrastructure Protection, 44, 100705. <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2024.100705>
3. Enemosah, A. (2025). Advanced software modelling techniques for fault tolerance in large-scale distributed computer engineering systems. International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science, 7(1), 216-236. https://www.researchgate.net/publication/387829361_ADVANCED_SOFTWARE_MODELING_TECHNIQUES_FOR_FAULT_TOLERANCE_IN_LARGE-SCALE_DISTRIBUTED_COMPUTER_ENGINEERING_SYSTEMS (дата звернення: 10.09.2025)
4. Lin, Q., Zhang, L., Zhou, X., Chen, J., & Xu, X. (2025). Software-defined control: New architecture and practices in building automation. Journal of Building Engineering. Advance online publication. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710225023137> (дата звернення: 15.09.2025)
5. Leclerc, S., & Ekrad, K. (2024). A distributed network management agent for fault tolerant industrial networks [Master's thesis, Mälardalen University]. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1861968/FULLTEXT01.pdf>

Proceedings of the 2nd International Scientific
and Practical Conference
"Global Trends in Science: Research, Innovation and Development"
September 29 – October 1, 2025
Varna, Bulgaria

Organizing committee may not agree with the authors' point of view.
Authors are responsible for the correctness of the papers' text.

Contact details of the organizing committee:

European Open Science Space
E-mail: info@eoss-conf.com
URL: <https://www.eoss-conf.com/>

