



EUROPEAN CONFERENCE

# Conference Proceedings

VII International Science Conference  
«Modern digital technologies and  
developments: problems of their use and  
challenges»

February 16-18, 2026

Stockholm, Sweden

# **MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES AND DEVELOPMENTS: PROBLEMS OF THEIR USE AND CHALLENGES**

Abstracts of VII International Scientific and Practical Conference

Stockholm, Sweden  
(February 16-18, 2026)

UDC 01.1

ISBN – 979-8-90214-575-2

The VII International scientific and practical conference «Modern digital technologies and developments: problems of their use and challenges», February 16-18, 2026, Stockholm, Sweden, 294 p.

Text Copyright © 2026 by the European Conference (<https://eu-conf.com/>).

Illustrations © 2026 by the European Conference.

Cover design: European Conference (<https://eu-conf.com/>).

© Cover art: European Conference (<https://eu-conf.com/>).

© All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted, in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. The content and reliability of the articles are the responsibility of the authors. When using and borrowing materials reference to the publication is required. Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighboring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

The recommended citation for this publication is: Bobrov S., Nimych O., Makieiev I. Generation of Quasi-Real IQ signals for training automatic modulation classification models. Abstracts of VII International Scientific and Practical Conference. Stockholm, Sweden. Pp. 27-30.

URL: <https://eu-conf.com/en/events/modern-digital-technologies-and-developments-problems-of-their-use-and-challenges/>

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURE		
1.	Матеуш М.В., Шулик Ю.В. ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРОСЕКТОРУ УКРАЇНИ ЯК ФАКТОР СТІЙКОСТІ В УМОВАХ ДЕФІЦИТУ РЕСУРСІВ	11
2.	Яковенко Р.В., Кохановський Є.О. ПЛОДОНОШЕННЯ ДЕРЕВ ЯБЛУНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ГРУНТОВОГО АЗОТНОГО УДОБРЕННЯ	15
ARCHITECTURE, CONSTRUCTION		
3.	Корнілова Л. НЕЙРОПАРАМЕТРИКА: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ГАРМОНІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА	17
ART		
4.	Бондарчук Я.О., Антонова В.Д. ЯКІВ ГНІЗДОВСЬКИЙ — ВИДАТНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ХУДОЖНИК (ЗА МАТЕРІАЛАМИ ФОНДІВ НБУВ)	21
5.	Сотнікова А.В. ЖІНКИ-КОМПОЗИТОРКИ В КАМЕРНО-ІНСТРУМЕНТАЛЬНІЙ ТВОРЧОСТІ ФРАНЦІЇ ХІХ-ХХ СТОЛІТЬ	24
COMPUTER SCIENCE		
6.	Bobrov S., Nimych O., Makieiev I. GENERATION OF QUASI-REAL IQ SIGNALS FOR TRAINING AUTOMATIC MODULATION CLASSIFICATION MODELS	27
7.	Hahanov V.I., Chumachenko S.V., Maksymova N.G. VECTOR-LOGICAL AND IN-MEMORY COMPUTING IN MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES: RELIABILITY, SECURITY AND CHALLENGES	31
8.	Hryhoriev D.M., Antypenko V.P. ARCHITECTURAL MODEL OF A LOGGING AND MONITORING INFORMATION SYSTEM IN CLOUD ENVIRONMENTS	35
9.	Khvyshchun D., Khvyshchun M., Luniov S. FEATURES OF A HOME HEATING CONTROL SYSTEM BASED ON RASPBERRY PI 4	37

10.	Kubiv S., Vyshnevskya N., Kozlovska D. METHODOLOGY FOR FORMING THE INPUT VECTOR OF OBSERVED NETWORK ACTIVITY VARIABLES	44
11.	Malyar M. AUTOMATED OIL WELL MONITORING AND CONTROL SYSTEM	49
12.	Mykhailiv A. ZOOLOGICAL AND DATA ZOOLOGICAL: FUNDAMENTALS OF NEW SCIENTIFIC DISCIPLINES	52
13.	Tkachenko V.V., Antypenko V.P. CONCEPTUAL MODEL OF AN INTELLIGENT PLATFORM FOR DYNAMIC MANAGEMENT OF CLOUD INFRASTRUCTURE	59
ECONOMICS		
14.	Горемикіна Ю.В., Дідківська О.Г. СОЦІАЛЬНИЙ ЗАХИСТ : ІНСТРУМЕНТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ВПО ТА ОСІБ ЩО ПОСТРАЖДАЛИ ВІД ВІЙНИ	62
15.	Новосильська С.С., Шевченко В.Д. РОЗВИТОК БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ	68
16.	Сивохіп П.С. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МИТНИХ ПЛАТЕЖІВ І РІВНЯ ЛЮДСЬКОГО РОЗВИТКУ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ УКРАЇНИ ТА КРАЇН ЄС	72
EDUCATION		
17.	Haieva P.O. USING AI TOOLS IN TEACHING ENGLISH TO IT STUDENTS	75
18.	Halatsyn K., Feshchuk A. BLENDED LEARNING TECHNOLOGIES IN TEACHING ENGLISH: METHODOLOGICAL OPPORTUNITIES AND CHALLENGES	77
19.	Rogozin V.V., Kopchak O.V., Asharenkova O.V. INNOVATIVE SIMULATION TECHNOLOGIES IN DEVELOPING THE REFLECTIVE-PERSONAL COMPONENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE IN FUTURE PEDIATRIC DENTISTS	80

20.	Roman N. DIRECTIONS OF WORK WITH A MODERN FOLK SONG ENSEMBLE IN A MULTICULTURAL ENVIRONMENT	83
21.	Sheremet L.M., Bylyna L.V., Labunska I.Y. INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CONTEMPORARY UKRAINIAN SCHOOL	86
22.	Tokaireva A., Chyzykova I. HUMAN-CENTRICITY IN DIGITAL AGE: LEVERAGING GAMIFICATION FOR INCLUSIVE AND SUSTAINABLE EDUCATION	92
23.	Vesper L.L. PATTERN-BASED INTERDISCIPLINARY LEARNING AS AN INNOVATIVE AND UNIVERSAL FRAMEWORK FOR HUMAN COGNITIVE SUSTAINABILITY IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE	95
24.	Zhukovych I., Diduryk A. APPLICATION OF AI TO IMPROVE WRITING SKILLS IN THE PROCESS OF LEARNING ENGLISH BY CADETS	102
25.	Білоус П.О. ЦИФРОВІ ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ	105
26.	Галиченко Л.Б. ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ: ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ	108
27.	Гордій Н., Третяк Л. ФОРМУВАННЯ У ДОШКІЛЬНИКІВ КОМУНІКАТИВНОЇ ТА ГРОМАДЯНСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СІМ'Ї ЯК ЖИТТЄВОЇЦІННОСТІ	111
28.	Жеваченко О.В., Котова А.В. ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ З ДІТЬМИ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬКОГО ВІКУ В УМОВАХ ВІЙНИ	116
29.	Кравчик О.Р. СУТНІСТЬ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРАВНИКА	118

30.	Кулікова Г.А., Рубльова Р.І., Рубльов В.І. ШІ У ТЕРМІНОЛОГІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ОФІЦЕРІВ ПРИ ДУАЛЬНІЙ ОСВІТІ	122
31.	Рудень В.Б. ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ДОШКІЛЬНИКІВ У СИСТЕМІ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ	125
32.	Ткаченко І.І. РІВНІ АКАДЕМІЧНОГО УСПІХУ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ МИСТЕЦЬКИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ	128
33.	Філімонова Т., Бондар К. ІНТЕГРОВАНІ УРОКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ ЗДОБУВАЧІВ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ	132
HISTORY AND ARCHAEOLOGY		
34.	Пігович І.Б. ВІД ІДЕОЛОГІЇ ДО РАДІАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ: ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ УРСР ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЯ	137
35.	Стороженко Ю.В. ВІДНОВЛЕННЯ НАВЧАННЯ В УЧИТЕЛЬСЬКИХ ІНСТИТУТАХ УРСР В 1944 – 1945 РОКАХ: НА ПРИКЛАДАХ ДЕЯКИХ ЗАКЛАДІВ	140
36.	Чапаєв Р.В. МІСЦЕВА ПРЕСА ТА РОБСЕЛЬКОРІВСЬКИЙ РУХ У 1920– 1940-Х РР.НА ТЕРИТОРІЇ ПРАВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ В МЕЖАХ УСРР	143
HOTEL AND RESTAURANT BUSINESS		
37.	Панчехін Д.І. ЦІЛІ ТА ЗАВДАННЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ГОТЕЛЬНО- РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ	149
JURISPRUDENCE		
38.	Lytvynenko O.Y. THE LEGAL BOUNDARIES OF PERSONAL AUTONOMY IN THE CONTEXT OF THE RIGHT TO LIFE AND THE RIGHT TO DIE	152

39.	Вереша Р.В. ВИПЕРЕДЖУВАЛЬНЕ ВІДОБРАЖЕННЯ ОБ'ЄКТИВНИХ ОЗНАК СКЛАДУ КРИМІНАЛЬНОГО ПРАВОПОРУШЕННЯ В МЕЖАХ КРИМІНАЛЬНО ПРОТИПРАВНОЇ НЕДБАЛОСТІ	156
40.	Лукіяч К.М., Стрілець Г.О., Овчатова-Редько А.О. МІСЦЕ РЕЄСТРАЦІЇ СМЕРТІ У МЕХАНІЗМІ КРИМІНАЛЬНО- ПРАВОВОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ ЗЛОЧИНІВ ПРОТИ ЖИТТЯ	160
41.	Федосєєв П.М., Коровкіна К.І. ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ АДВОКАТСЬКОГО ПРЕДСТАВНИЦТВА У ЦИВІЛЬНОМУ СУДОЧИНСТВІ	165
42.	Фурдуй А.В. ОРГАНІЗАЦІЙНО-УПРАВЛІНСЬКА РОЛЬ ЗАСТУПНИКА КЕРІВНИКА АПАРАТУ СУДУ В УМОВАХ МОДЕРНІЗАЦІЇ СУДОВОГО АДМІНІСТРУВАННЯ	170
43.	Храпенко О.О. АГЕНТНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В АДВОКАТУРІ УКРАЇНИ: НОВА ПАРАДИГМА ПРОФЕСІЙНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ В УМОВАХ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ РЕГЛАМЕНТУ ЄС ПРО ШІ	173
MANAGEMENT		
44.	Lozan A. DIGITAL ENABLING OF INNOVATION MANAGEMENT: IMPLEMENTATION AT THE ENTERPRISE	177
45.	Глушко О.С. КОМПЛЕКСНИЙ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМНОЮ І ЕФЕКТИВНОЮ ДИВЕРСИФІКАЦІЄЮ ПІДПРИЄМСТВА	180
46.	Супруненко С.А. РИЗИК-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЦИФРОВИХ ДЕВЕЛОПЕРСЬКИХ ІНІЦІАТИВ У ЗБУДОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЙ	186
MARKETING		
47.	Дорош-Кізим М.М., Дорош М.М., Пасемко А.Д. ЦИФРОВА ЕТИКА ТА ДОВІРА В ЕПОХУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: НОВА ПАРАДИГМА ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВА І СПОЖИВАЧА	193

48.	Небилиця О.А. ФОРМУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ	198
49.	Хороших В.В., Матвійчук Ю.М. ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМАРКЕТИНГУ В ЦИФРОВОМУ МАРКЕТИНГУ: СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ, РЕКЛАМА ТА UX	203
MEDICINE		
50.	Вознюк Л.А. ЯКІСТЬ ЖИТТЯ У ХВОРИХ НА ІХС ПІСЛЯ СТЕНТУВАННЯ КОРОНАРНИХ АРТЕРІЙ	205
51.	Романів Л., Пішак О. ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ НАДАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ	207
52.	Скробач Н.В., Петрина В.О. ВПЛИВ ДУОДЕНОГАСТРАЛЬНОГО РЕФЛЮКСУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕРАДИКАЦІЇ ХЕЛІКОБАКТЕРНОЇ ІНФЕКЦІЇ У ХВОРИХ НА ВИРАЗКОВУ ХВОРОБУ ДВНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПОТРІЙНОЇ ТЕРАПІЇ	212
53.	Яремина І.В., Байдюк І.А., Паламар І.В. ДЕМОГРАФІЧНА КРИЗА В УКРАЇНІ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ	214
PHARMACY		
54.	Ляшенко-Щербакова В.В. ІННОВАЦІЙНІ ЕКОСИСТЕМИ У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ГАЛУЗІ: АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ	217
PHILOLOGY		
55.	Литвинко О.А. ФЕНОМЕН ДЕТЕРМІНОЛОГІЗАЦІЇ В АНГЛІЙСЬКІЙ ТЕРМІНОСИСТЕМІ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА	220
56.	Приходько І.М., Кузнецова І.І. ПОНЯТТЯ ТА СУТНІСТЬ МІЖКУЛЬТУРНОГО СПІЛКУВАННЯ	223

PHYSICAL CULTURE AND SPORTS		
57.	Ларіна Т.В. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЦИФРОВИХ ТА ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ	225
PSYCHOLOGY		
58.	Kuandykova S.K., Saparova G.T. THE ROLE OF EMOTIONAL INTELLIGENCE IN MAINTAINING PSYCHOLOGICAL WELL-BEING	227
59.	Кудінова М.С., Жужа Л.О. ФЕНОМЕН ВТРАТИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ПСИХОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ	231
60.	Повч В.О. ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ЯК КОМПОНЕНТ СИСТЕМИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ОСОБИСТОСТІ ДОРΟΣЛОГО ВІКУ	235
61.	Рогова А.О. ТРИВОЖНІСТЬ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ: ПОНЯТТЯ ТА ПРОЯВИ	238
62.	Хом Я.М.А. КІБЕРПСИХОЛОГІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ ПІДЛІТКІВ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ: ВИКЛИКИ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ	241
TECHNICAL SCIENCES		
63.	Farkhadov V.G., Abdullayeva L.K., Aslanova A.T. THE ROLE OF INTELLIGENT CONTROL IN MODERN AUTOMATIC SYSTEMS	246
64.	Khimko A. FRETTING RESISTANCE OF D16T AND TI6AL4V WITH CFRP IN AGGRESSIVE ENVIRONMENTS	249
65.	Kryvodub D.G., Mykhaylovskiy Y.E. CFD MODELING OF A PSEUDO-FLUID LAYER IN HYDROCLASSIFIER	254

66.	Makitruk M.T., Selin Y.M. AN INTEGRATED APPROACH TO USING NEURAL NETWORK FORECASTING OF FINANCIAL TIME SERIES, WHICH INCREASES THE STABILITY OF THE OBTAINED SOLUTIONS IN CONDITIONS OF NON-STATIONARITY AND FORECAST ERROR.	256
67.	Tarassenko Y., Breslavets V. DYNAMIC WEIGHTING ALGORITHM BETWEEN KALMAN FILTER AND GERT MODEL ESTIMATES	258
68.	Zhuchenko O., Yakymchuk N. STRUCTURAL EFFICIENCY METRICS FOR UNEQUAL-ENERGY SIGNAL ENSEMBLES IN MULTIPLE ACCESS SYSTEMS	260
69.	Білак Ю.Ю. АДАПТИВНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ СПЕКТРАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	265
70.	Гальченко С.О., Хмарюк В.О. ПРОБЛЕМИ ЗМЕНШЕННЯ СПОТВОРЕНЬ РАДІОЧАСТОТНИХ СИГНАЛІВ В АНТЕННО-ФІДЕРНИХ ТРАКТАХ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ	269
71.	Люта Н., Дорошенко Ю. ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ ПІДХОДІВ ДО РОЗРАХУНКУ ВТРАТ НАФТОПРОДУКТІВ ВІД ВИПАРОВУВАННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА НОРМАТИВНОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ	271
72.	Сайко В.Г., Наритник Т.М., Комаров В.О. ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ OFDM ШЛЯХОМ ІНТЕГРАЦІЇ ШВИДКОЇ ППРЧ ТА NOMA	275
73.	Чепкунов Р.А. РОЗРОБКА АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ З КЕРУВАННЯМ ЗА РЕАКТИВНОЮ ПОТУЖНІСТЮ	280
TRANSPORT		
74.	Алексеїчук Б.М. АНАЛІЗ ПРАВДОПОДІБНИХ ОЦІНОК ОБСЕРВОВАНИХ КООРДИНАТ СУДНА	288

## **ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРОСЕКТОРУ УКРАЇНИ ЯК ФАКТОР СТІЙКОСТІ В УМОВАХ ДЕФІЦИТУ РЕСУРСІВ**

**Матеуш Марія Володимирівна,**  
здобувачка 2-го магістерського рівня  
Національного університету «Острозька академія»,  
м. Острог, Україна

**Шулик Юлія Віталіївна**  
к. е. н., доцент кафедри фінансів та бізнесу,  
Національного університету «Острозька академія»,  
м. Острог, Україна

Аграрний сектор сьогодні є стратегічним фундаментом української економіки, забезпечуючи левову частку валютних надходжень та відіграючи ключову роль у підтримці глобальної продовольчої безпеки. В умовах воєнних викликів та обмеженості ресурсів його подальший розвиток неможливий без глибокої технологічної модернізації, де цифровізація виступає головним важелем підвищення ефективності управління фінансами вітчизняних підприємств.

Останніми роками агробізнес в Україні зіткнувся з безпрецедентними викликами: від руйнування логістики до дефіциту ресурсів, що посилює ризики сировинної моделі експорту. Водночас стратегічний курс на євроінтеграцію відкриває нові можливості, реалізація яких вимагає відмови від застарілих підходів на користь глибокої технологічної модернізації. Саме інновації та цифровізація стають критичною умовою для підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції на ринках ЄС та створення високої доданої вартості.

Розширенню горизонтів зростання національної галузі заважає низка системних перешкод: від нераціонального землекористування та деградації інфраструктури до обмеженості фінансових ресурсів і регуляторних бар'єрів. У відповідь на ці виклики урядові ініціативи в Україні спрямовані на реформування бізнес-клімату, стимулювання сталого землеробства та фінансову підтримку малого й середнього фермерства [1].

В умовах глобальної трансформації та руйнування звичних логістичних маршрутів, особливої актуальності для українських виробників набуває пошук синергії між ланцюгами постачання та інноваційним середовищем. Оскільки сучасна архітектура економіки базується на тотальній цифровізації бізнес-процесів [2, с. 44], саме впровадження цифрових інструментів управління дозволить мінімізувати негативний вплив зовнішніх факторів на фінансову стійкість українського агробізнесу. З огляду на це, цифрова трансформація

фінансового менеджменту аграрних підприємств стає не лише технологічним оновленням, а стратегічною необхідністю для забезпечення їхньої платоспроможності.

На сучасному етапі цифровізація агробізнесу трансформується з модного тренду на необхідний інструмент операційного менеджменту. Вона охоплює широкий спектр процесів: від автоматизованого обліку запасів на складах і контролю використання пального до обліку праці персоналу та адаптивного планування польових робіт на основі високоточних метеорологічних прогнозів. Досвід світових лідерів (США, Ізраїль, Німеччина) демонструє, що саме комплексне використання таких систем дозволяє мінімізувати втрати ресурсів та підвищити врожайність.

У цьому глобальному вимірі Україна наразі утримує позиції наздоганяючого розвитку. Повноцінна інтеграція інноваційних рішень залишається прерогативою переважно великих агрохолдингів. Це зумовлено високим фінансовим порогом входження (вартість спеціалізованого ПЗ та обладнання) та гострим дефіцитом кваліфікованих кадрів, здатних працювати з Big Data. Малі та середні фермери часто обмежуються базовими елементами через брак обігових коштів.

Проте спостерігається інтенсивна позитивна динаміка, де ключовими драйверами технологічного оновлення стали специфічні умови воєнного часу: необхідність критичної оптимізації витрат змушує навіть менших гравців шукати цифрові резерви економії (рис. 1)

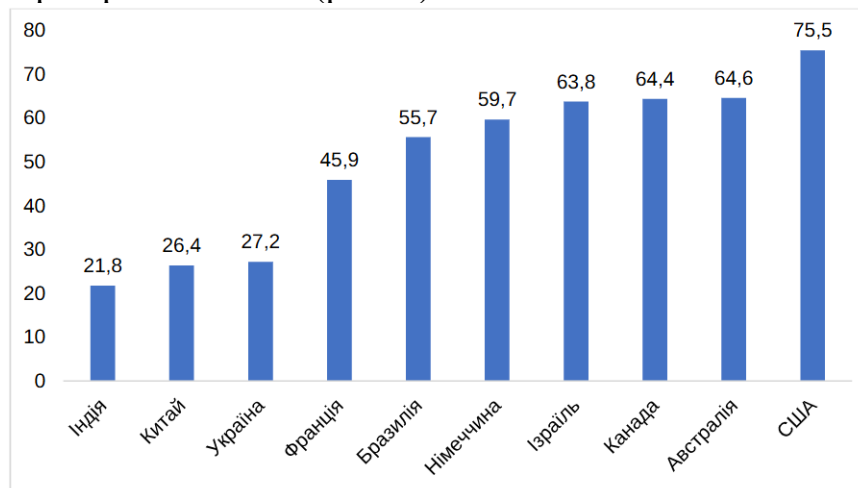


Рис. 1. Показник цифровізації агропромислового комплексу в різних країнах світу [3]

Згідно з аналітичними даними Deloitte Ukraine (2023), попри високу зацікавленість бізнесу, реальний рівень цифрової зрілості залишається неоднорідним. Системне впровадження інструментів точного землеробства характерне лише для 15–18% агропідприємств, а управління на основі аналізу даних застосовують менше ніж 10% гравців ринку. Суттєвим стримувальним фактором є також інфраструктурний бар'єр: понад 60% фермерських господарств досі відчують нестачу якісного інтернет-покриття [4, с. 12].

Експертні прогнози свідчать, що завершення комплексної цифрової трансформації агросектору України до 2030 року здатне радикально змінити економічні показники галузі:

- продуктивність праці - прогнозоване зростання на 17–20%;
- виробничі витрати - потенційне скорочення на 10–25%;
- додана вартість - очікуване збільшення на 12–15%.

Такі результати стануть можливими завдяки переходу до автоматизованої логістики, супутникового моніторингу посівів та диференційованого внесення ресурсів.

На сучасному етапі основними реципієнтами технологій виступають великі агрохолдинги, які вже успішно експлуатують штучний інтелект, безпілотні літальні апарати, ERP-системи та сенсорне обладнання для контролю зберігання продукції [5, с. 45–46]. Проте для галузі залишається характерною значна технологічна асиметрія: через обмежені фінансові можливості малих та середніх виробників формується відчутний цифровий розрив, що потребує окремих механізмів державної підтримки та стимулювання інвестицій.

Досвід Сполучених Штатів Америки демонструє модель глибокої інтеграції інновацій, де точне землеробство охоплює повний цикл виробництва: від первинної дислокації даних до автоматизованого виконання управлінських рішень.

Фундаментом системи є технології картографування врожайності (yield mapping) та ґрунтового покриву (soil mapping). Вони забезпечують формування деталізованих масивів даних про стан угідь. Отримана інформація інтегрується у спеціалізовані програмні комплекси для проведення агрохімічного аудиту та стратегічного планування польових робіт [6].

Широкого впровадження набули системи автоматизованого керування технікою (auto-guidance) на основі GPS-навігації. Використання автопілотів для тракторів та комбайнів дозволяє досягти критичної точності обробки, виключаючи перекриття та пропуски ділянок. На сучасному етапі такі рішення охоплюють понад 50% посівних площ стратегічних культур, зокрема кукурудзи, сої, пшениці та рису [7].

Технології змінної норми внесення (Variable Rate Technology, VRT) дозволяють диференційовано розподіляти насіння, добрива та засоби захисту рослин залежно від потреб конкретної мікрозони поля.

Впровадження зазначеного комплексу технологій у США забезпечує суттєву економію пального, часу та матеріальних активів. Окрім фінансової ефективності, такий підхід значно знижує антропогенне навантаження на довкілля за рахунок раціонального використання хімічних меліорантів.

Для українських підприємств запозичення американського досвіду в частині VRT та автоматизації є ключовим інструментом зниження собівартості продукції, що безпосередньо впливає на вивільнення додаткових фінансових ресурсів для подальшого інвестування.

Отже, цифрова трансформація фінансового менеджменту в агросекторі має перейти з площини ситуативних рішень у площину довгострокової стратегії. Для

якісної зміни ситуації в галузі необхідно зосередитися на трьох пріоритетах. По-перше, масштабувати використання технологій точного землеробства (VRT, GPS-моніторинг, агрохімічне картографування) не лише у великих холдингах, а й у середніх господарствах, що вимагає розробки державних програм пільгового кредитування саме під ІТ-модернізацію. По-друге, критично важливим є інвестування у розвиток цифрових компетенцій персоналу, адже дефіцит кадрів, здатних працювати з аналітикою даних, стримує ефективність впроваджених систем. По-третє, перехід до управління на основі даних має стати стандартом прийняття рішень, що дозволить мінімізувати вплив людського фактору, знизити собівартість продукції та забезпечити фінансову стійкість агробізнесу в умовах глобальної конкуренції.

### Список літератури:

1. Мисник О.П. Перспективи розвитку аграрного сектору економіки України на період до 2030 року в умовах сталого розвитку. Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. 2022. №35. С. 123-129. URL: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.7678306> (дата звернення: 01.02.2026).
2. Коляденко С.В. Використання ланцюгів постачання в умовах діджиталізації економіки. Соціально-економічні проблеми і держава. 2021. Вип. 2 (25). С. 41-52. URL : <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2021/21ksvude.pdf> (дата звернення: 01.02.2026).
3. Панченко, А., & Чепіль, Г. (2025). ДОСЛІДЖЕННЯ БАР'ЄРІВ І ПЕРЕДУМОВ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ. *Економіка та суспільство*, (80). URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-80-71> (дата звернення: 01.02.2026).
4. Deloitte Ukraine. Цифрова трансформація в агробізнесі України: виклики та можливості : аналітичний звіт [Електронний ресурс]. – 2023. – URL: <https://www2.deloitte.com/ua> (дата звернення: 01.02.2026).
5. ФАО, МСЕ. Доповідь про цифрову досконалість в аграрному секторі. – Будапешт : ФАО та МСЕ, 2023. – 171 с. – URL:: <https://doi.org/10.4060/cc4764en> (дата звернення: 01.02.2026).
6. McFadden J., Njuki E., Griffin T. Precision Agriculture in the Digital Era: Recent Adoption on U.S. Farms. USDA, 2023. URL: <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details?pubid=105893> (дата звернення: 01.02.2026).

## **ПЛОДОНОШЕННЯ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ГРУНТОВОГО АЗОТНОГО УДОБРЕННЯ**

**Яковенко Роман Володимирович**

доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри плодівництва  
і виноградарства

**Кохановський Євгеній Олександрович**

магістрант кафедри плодівництва і виноградарства  
Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна.

Залежність продуктивності плодкових насаджень від систем удобрення зумовлюється їх різним впливом на властивості ґрунтового середовища, зокрема на рівні мінерального живлення рослин. Досягнення високої продуктивності насаджень яблуні можливе за умови відповідної родючості ґрунту, основою якої є органічна речовина, як джерело утворення найважливішої складової частини ґрунту – гумусу [1-3].

Поряд з вмістом органічної речовини рівень родючості ґрунту характеризується наявністю та вмістом у ньому елементів мінерального живлення. Після внесення добрив усувається або зменшується дефіцит тих із них, яких не вистачає для оптимальної забезпеченості рослин [1, 4, 5]. Джерелами надходження поживних речовин у ґрунт є внесені мінеральні та органічні добрива, рослинні рештки, опади. Наявність у ґрунті доступних для рослин форм елементів живлення в достатніх кількостях та оптимальних співвідношеннях є основною умовою формування високих врожаїв [6, 7].

Метою наших досліджень є підвищення продуктивності насаджень яблуні за рахунок ґрунтового азотного удобрення.

Дослідження виконували у насадженнях навчально-виробничого відділу Уманського національного університету, закладених кафедрою плодівництва і виноградарства навесні 2015 р. однорічними саджанцями зимових сорту Чемпіон і Рубін Стар. Деревя на підщепі ММ.106 посаджено за схемою 4×2 м. Насадження не зрошуване. Система утримання ґрунту в міжряддях – дерново-перегнійна, у пристояювбурних смугах – гербіцидний пар. Азотні добрива вносили щорічно: у варіанті N<sub>60</sub> в один строк за два-три тижні до цвітіння дерев; у варіанті N<sub>30+30</sub> половинні дози у два строки (перший – до цвітіння, другий – через 14 днів після цвітіння).

Саме явище і ступінь квітування це важливий показник, який характеризує спрямованість і продуктивність фізіологічних процесів у плодкових рослинах.

Результати досліджень показали, що інтенсивність утворення квіток залежала від кліматичних умов року і варіантів удобрення саду, а також від рівня врожайності дерев у минулому році. У 2024 році найрясніше та істотно вище контролю цвіли дерева у варіантах з внесенням половинних норм азотних добрив

(30+30) на 32 % у дерев сорту Чемпіон та на 38 % у сорту Рубін Стар. В середньому по досліджуваних сортах істотно більша кількість квіток на деревах була в сорту Чемпіон. Також важливим показником продуктивності дерев яблуні є навантаження дерев плодами. Кількість плодів на дереві в досліджуваній рік була у межах 149-185 шт/дерево у сорту Чемпіон і 97-133 шт/дерево у сорту Рубін Стар. Найвищий показник отримано у варіанті за внесення N<sub>30+30</sub>.

Отже, найрясніше та істотно вище контролю цвіли дерева у варіантах з внесенням половинних норм азотних добрив (30+30) на 32 % у дерев сорту Чемпіон та на 38 % у сорту Рубін Стар. Варіант, де азот вносили за один раз в нормі N<sub>60</sub> мав дещо нижчі показники, хоча істотно більші ніж на контролі (без добрив).

### Список літератури

1. Копитко П.Г. Удобрення плодових культур і ягідних культур. Київ. 2001. 206 с.
2. Копытко Р., Карпенко В., Яковенко Р., Mostowiak I. Soil fertility and productivity of apple orchard under a long-term use of different fertilizer systems. *Agronomy Research* 2017. 15(2). P. 444-455.
3. Yakovenko R.V., Kopytko P.G., Kishchak O.A., Chaploutskyi A.M., Cherpurnyi V.G., Fomenko O.O. Growth parameters of apple trees of the Aidared variety depending on the rootstock and the effect of long-term fertilization in monoculture. *Agricultural Science Digest*. Vol. 44 (6). 2024. P. 1125-1130. DOI: 10.18805/ag.DF-547
4. Trushev I. M., Yakovenko R.V. The impact of optimised fertilisation on the yield and quality of apple fruit. *Зб. наук. пр. Уманського НУС*. 2025. № 106. Ч. 1. С. 179–180. DOI: 10.32782/2415-8240-2025-106-1-179-188
5. Середа І.І., Мовчан Н.Ф. Вплив довгострокового застосування добрив на агрохімічні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту і продуктивність яблуні. *Садівництво*. К. Вип.46. 1998. С.95–98.
6. Яковенко Р.В. Основи підвищення продуктивності яблуні і груші за оптимізованого удобрення: Рефер. дис. докт. с.-г. наук. Умань. 2022. 40 с.
7. Wójcik P., Filipczak J., Wójcik M. Effects of prebloom sprays of tryptophan and zinc on calcium nutrition, yielding and fruit quality of 'Elstar' apple trees. *Scientia Horticulturae*. Vol. 246. 2019. P. 212-216. DOI: 10.1016/j.scienta.2018.10.071.

# НЕЙРОПАРАМЕТРИКА: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ГАРМОНІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА

**Корнілова Людмила,**

старший викладач

Харківський національний університет міського господарства імені  
О.М. Бекетова, Україна

Сучасна архітектурна парадигма перебуває на етапі фундаментальної трансформації, де фокус уваги зміщується від суто функціональних та статичних структур до складних людиноцентричних систем. Цей перехід зумовлений гострою потребою подолання «техногенного стресу» та візуальної монотонності міського середовища, які, згідно з численними дослідженнями, негативно впливають на когнітивні функції, емоційний стан та загальне ментальне здоров'я особистості. Виникнення нейропараметрики як інноваційного підходу в архітектурі стає логічною відповіддю на ці виклики, пропонуючи синтез нейробіологічних знань та передових алгоритмічних методів проектування. **Нейропараметрика** — це не просто стилістичний напрям, а трансдисциплінарна методологія, що виникає на перетині параметричного моделювання (Parametricism) та нейронаук. Якщо класична параметрика використовує математичні алгоритми для створення складної геометрії, то нейропараметрика вводить у ці алгоритми **біологічні змінні**. Це означає, що форма будівлі або інтер'єру перестає бути випадковим результатом творчого пошуку архітектора, а стає науково обґрунтованою відповіддю на когнітивні потреби людини.

Реалізація принципів нейропараметрики у сучасному архітектурному процесі неможлива без використання середовища візуального програмування, де провідну роль відіграє плагін **Grasshopper** для **Rhinoceros 3D**. На відміну від традиційного моделювання, де архітектор створює статичну форму, алгоритмічне проектування дозволяє створювати гнучкі системи, що базуються на логічних зв'язках та числових даних. У контексті нейропараметрики робочий процес (workflow) архітектора трансформується у послідовність алгоритмічних операцій:

**1. Проектування нелінійних біоморфних просторів.** Використання точок-аттракторів (Attractor Points) дозволяє трансформувати статичну геометрію у динамічну систему, параметри якої корелюють із функціональними потоками. Наприклад, у холі готельного комплексу щільність параметричної решітки або амплітуда пластичних вигинів стелі може варіюватися залежно від зон інтенсивного руху чи тривалого очікування. Це створює ефект «інтуїтивного зонування» без використання фізичних бар'єрів. З точки зору нейроархітектури, людський мозок еволюційно пристосований до зчитування градієнтних змін у природному ландшафті. Тому така «цифрова морфологія» сприймається як

природний орієнтир, що активує механізми миттєвого просторового орієнтування та суттєво знижує когнітивне навантаження на префронтальну кору.

## **2. Моделювання соціальної динаміки та пішохідних потоків.**

Використання алгоритмів поведінкового моделювання (агентного моделювання) дозволяє архітектору перейти від статичного планування до проєктування живих сценаріїв взаємодії. За допомогою спеціалізованого програмного інструментарію (плагіни **Quelea**, **PedSim** або **CrowdEngine**) стає можливим імітувати поведінку великих груп людей у складноструктурованих громадських просторах. Нейропараметричний аналіз цих симуляцій дозволяє на етапі ескізу виявити та ліквідувати потенційні зони дискомфорту. Замість традиційних коридорів алгоритми допомагають розрахувати «органічні» траєкторії руху, що запобігає виникненню «ефекту пляшкового горла» (раптового звуження потоку) та зон просторової невизначеності. З точки зору нейробіології, такі затори та примусові обмеження руху є прямими тригерами стресу, що активують симпатичну нервову систему та викликають стан тривожності. Оптимізація форми стін та переходів за допомогою агентного моделювання створює відчуття вільного, «безшовного» пересування, що безпосередньо впливає на емоційну безпеку та підвищує рівень соціальної довіри до середовища.

## **3. Генеративна адаптація параметрів середовища на основі еволюційних стратегій.**

Використання генетичних алгоритмів (інструменти **Galapagos** або **Wallacei**) переводить процес проєктування у площину пошуку оптимальних морфологічних рішень через тисячі ітерацій. Цей метод дозволяє архітектору автоматично підбирати складні конфігурації фасадів або елементів інтер'єру, де критерієм відбору виступає не лише естетика, а й конкретні параметри психофізіологічного комфорту. Яскравим прикладом такого підходу є генерація акустично-комфортних оболонки у громадських зонах. Алгоритм проводить ітераційний пошук такої кривизни та текстури поверхні, яка забезпечує максимальну акустичну дифузію (розсіювання звуку) та поглинання шумів. Це дозволяє створювати локальні «тихі зони» для відпочинку або приватних розмов без використання візуально важких перегородок, що захаращують простір. З позицій нейроархітектури, такий підхід забезпечує стан «акустичної безпеки», знижуючи рівень шумового стресу, який є критичним фактором втоми у великих атріумах. Еволюційний пошук форми дозволяє досягти гармонії між складною геометрією та функціональною доцільністю, створюючи середовище, що відчувається людиною як природне та збалансоване.

## **4. Когнітивна топологія та стратегічний аналіз просторової логіки.**

Завершальним етапом нейропараметричного робочого процесу є верифікація проєктних рішень через методи аналізу просторового синтаксису. Інтеграція алгоритмів аналізу просторової конфігурації безпосередньо у параметричне середовище (за допомогою плагінів **DecodingSpaces** або **Isovist**) дозволяє архітектору оперувати математичними показниками «візуальної інтеграції» та «проникності» середовища ще на стадії концепту. Такий підхід дозволяє перетворити інтер'єр об'єктів громадського призначення на чітко структуровану

когнітивну мапу. Розрахунок полів видимості дає змогу спроектувати простір таким чином, щоб ключові вузли соціальної взаємодії — зони рецепції, лаунж-локації та комунікаційні хаби — були максимально помітними та інтуїтивно доступними з будь-якої точки входу. З точки зору нейроархітектури, висока візуальна пов'язаність простору мінімізує відчуття дезорієнтації, яке є джерелом підсвідомого занепокоєння. Коли людина чітко бачить перспективи простору та потенційні шляхи руху, її мозок ідентифікує середовище як контрольоване та безпечне. Це стимулює природну соціальну активність і стає фундаментом для формування «середовища довіри», де архітектурна логіка сприяє відкритості та гармонійному розвитку особистості в колективному просторі.

Таким чином, Grasshopper виступає не просто як інструмент для створення «складних ліній», а як потужний аналітичний та генеративний центр. Він дозволяє перетворити абстрактні тези про «гармонійне середовище» у математично вивірену архітектурну реальність, де кожен параметр форми працює на покращення нейрофізіологічного стану людини.

Теоретичний фундамент нейропараметрики базується на розумінні того, що архітектурний простір не є пасивним тлом, а виступає активним стимулом для нервової системи людини. Традиційна архітектура ХХ століття, часто заснована на жорсткій евклідовій геометрії та повторюваності однакових модулів, створює умови для так званого «візуального голоду» або, навпаки, когнітивного перевантаження. Нейропараметрика натомість пропонує використовувати алгоритмічне моделювання для створення форм, що резонують із природними механізмами сприйняття.

Ключовим принципом нейропараметричного підходу є впровадження системи зворотного зв'язку між просторовими параметрами та психофізіологічними реакціями суб'єкта. У процесі проектування архітектор оперує змінними алгоритму, такими як рівень фрактальності, криволінійність морфології, динаміка освітленості та складність візуальних патернів. Використання інструментів візуального програмування, зокрема середовища Grasshopper для Rhinoceros, дозволяє не лише генерувати складні естетичні об'єкти, а й математично розраховувати їхній вплив на відвідувача. Наприклад, біоморфні структури, що імітують природні фрактали, здатні знижувати активність мигдалеподібного тіла мозку, що відповідає за реакції страху та напруження, замінюючи їх на стан так званої «м'якої фіксації уваги».

Особливого значення нейропараметрика набуває у проектуванні інтер'єрів громадського призначення, зокрема готельних комплексів. Готельне середовище за своєю природою має бути адаптивним та транзитним, але водночас забезпечувати відчуття приватності та безпеки. Застосування параметричних алгоритмів дозволяє створювати «плинні» простори, де меблі, стіни та стеля утворюють єдину безшовну систему. Це не лише покращує ергономіку, а й формує «середовище довіри» — простір, де людина на підсвідомому рівні відчуває гармонію з оточенням. Параметричне керування акустичними панелями через складну перфорацію поверхонь дозволяє диференціювати зони для соціальної взаємодії та відпочинку, створюючи ідеальний звуковий ландшафт.

Інтеграція нейропараметрики у практику архітектурного проектування також тісно пов'язана з концепцією сталого розвитку. Алгоритмічні методи дозволяють оптимізувати використання матеріалів та енергоресурсів, адаптуючи форму будівлі під циркадні ритми та потреби природної інсоляції. Таким чином, архітектура перестає бути застиглим об'єктом і перетворюється на живий організм, що еволюціонує разом із потребами суспільства. Професійна відповідальність архітектора сьогодні полягає не лише у створенні надійних конструкцій, а й у проектуванні емоційного досвіду, що сприяє розвитку особистості.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що нейропараметрика є наступним кроком у цифровій еволюції здочества. Вона дозволяє подолати розрив між штучним середовищем та біологічною природою людини. Поєднання високої технологічності алгоритмічного дизайну з когнітивною емпатією нейробіології відкриває шлях до створення істинно гармонійного середовища, де кожен елемент простору працює на підтримку психологічного комфорту та соціальної згуртованості.

#### **Список літератури:**

1. Schumacher P. Parametricism as Style - Parametricist Manifesto. London : Zaha Hadid Architects. 2023 (Updated ed.). URL: <https://designmanifestos.org/patrik-schumacher-parametricism-as-style-parametricist-manifesto/> (дата звернення: 13.02.2026).
2. Eberhard J. P. Brain Landscape: The Coexistence of Neuroscience and Architecture. Oxford : Oxford University Press, 2021. 272 p. URL: [https://www.researchgate.net/publication/286885562\\_Brain\\_Landscape\\_The\\_Coexistence\\_of\\_Neuroscience\\_and\\_Architecture](https://www.researchgate.net/publication/286885562_Brain_Landscape_The_Coexistence_of_Neuroscience_and_Architecture) (дата звернення: 13.02.2026).
3. AI is rewriting architecture. IEREK URL: <https://www.ierek.com/news/ai-is-rewriting-architecture/> (дата звернення: 13.02.2026).
4. Впровадження практичної параметрики в архітектурних об'єктах та дизайні середовища. Cult of Design. URL: <https://www.cult-design.com.ua/uk/param/parametrykya-v-arhitekturnyh-obyektah-ta-dyzajni-seredovyshha/> (дата звернення: 13.02.2026).

## **ЯКІВ ГНІЗДОВСЬКИЙ — ВИДАТНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ ХУДОЖНИК (ЗА МАТЕРІАЛАМИ ФОНДІВ НБУВ)**

**Бондарчук Ярослав Олегович**

кандидат історичних наук, науковий співробітник,  
завідувач відділу зарубіжної україніки  
Інституту книгознавства,  
Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського,  
Київ, Україна

**Антонова Вікторія Дмитрівна**

молодша наукова співробітниця  
відділу зарубіжної україніки  
Інституту книгознавства,  
Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського,  
Київ, Україна

У публікації розглянуто життєвий і творчий шлях Якова Гніздовського — українського художника-графіка ХХ століття. Проаналізовано особливості його стилю, внесок у розвиток ксилографії та значення творчості митця в контексті українського й світового мистецтва.

Яків Якович Гніздовський (1915–1985) належить до когорти найвизначніших представників українського мистецтва ХХ століття, чия творчість набула міжнародного визнання. Народившись у селі Пилипче на Тернопільщині, майбутній художник сформувався в культурному середовищі Галичини, що значною мірою вплинуло на його світогляд та естетичні орієнтири.

Мистецьку освіту Гніздовський здобував у Львові, згодом у Варшавській академії мистецтв, а пізніше — у Загребській академії мистецтв [8]. Європейська академічна школа дала йому ґрунтовні знання рисунка й композиції, що згодом стали основою його графічної майстерності. Після Другої світової війни художник опинився в таборах для переміщених осіб у Німеччині, де активно працював і долучився до мистецького життя української еміграції. Як писав митець в одному зі своїх есе – «Пробудженій царівні»: *«До мене війна була трохи ласкавіша, ніж до мільйонів моїх однолітків, і склалося так, що протягом усіх років її, хоч і в голоді й холоді, я мав навіть змогу вчитися. Але буруни, розбурхані війною, що й досі ще не втихли, кидали мене з місця на місце. Відтоді, майже все моє зріле життя, я — емігрант. Але я ніколи не почував себе емігрантом. Я вважав себе туристом, що не завжди з власної волі переїжджає з країни в країну, і не завжди має для цього бодай мінімум засобів»*. [7, с. 8].

У 1949 році Гніздовський емігрував до США, де розпочав новий етап творчої діяльності: *«Влітку 1949 року я прибув до США. І тут, за винятком двох*

*років: 1956-57, проведених у Франції, живу до сьогодні, уже 15 років — найдовша досі зупинка не тільки моєї еміграції, але й мого життя»* [7, с. 11].

Спочатку він працював дизайнером, однак згодом повністю присвятив себе мистецтву. Саме в Америці сформувався його впізнаваний стиль у галузі ксилографії.

Центральне місце у творчому доробку митця посідає дереворит (ксилографія). Гніздовський створив понад три сотні графічних аркушів, більшість із яких присвячені темі природи — рослинам, тваринам, пейзажам. Його роботи вирізняються чіткою композиційною побудовою, декоративною узагальненістю форм і водночас високим рівнем деталізації. Дослідники підкреслюють, що художник поєднав традиції європейської класичної гравюри (зокрема спадщину Альбрехта Дюрера) із впливами японської графіки.

Роботи Якова Гніздовського прикрашають обкладинки та ілюструють книги цілої когорти авторів-діаспорян [1; 2; 8, с. 201]. Це стало трендом того часу, про що також засвідчують численні подяки митцю у передмовах видань [4, с. 4].

Особливу увагу Гніздовський приділяв ритміці ліній та гармонії чорного і білого. Його твори демонструють прагнення до ідеальної форми, в якій природа постає як символ впорядкованого й цілісного світу. Сам художник наголошував на важливості спостереження за природою як джерела художнього натхнення.

Міжнародне визнання Гніздовського підтверджується тим, що його роботи зберігаються у провідних музеях США та Європи, зокрема в Бібліотеці Конгресу США, Бостонському музеї образотворчого мистецтва, Філадельфійському музеї мистецтв [9, с. 255–257]. Дві його гравюри — «Соняшник» і «Зимовий пейзаж» — прикрашали інтер'єр Білого дому в період президентства Джона Ф. Кеннеді [6, с. 128].

Окрім графіки, художник займався живописом, керамікою, створював екслібриси та писав мистецтвознавчі есеї. Його літературна спадщина, зокрема книга «Пробуджена царівна», відображає глибину естетичних роздумів митця про природу мистецтва.

Після смерті у 1985 році прах митця було перепоховано у Львові на Личаківському кладовищі, що стало символічним поверненням художника до рідної землі.

Можна ствердно говорити, що митець ідентифікував себе українцем, адже живучи десятиріччями на чужині, називав себе «туристом», а своє перебування у тій чи іншій країні — «зупинкою».

Отже, Яків Гніздовський є постаттю світового масштабу, чия творчість поєднала українську культурну традицію та мистецькі процеси Заходу. Його спадщина становить вагомий частину українського й американського художнього дискурсу ХХ століття.

У даній публікації проаналізовано видання в т. ч. з фондів Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського, зокрема фонду відділу зарубіжної україніки Інституту книгознавства НБУВ. Завдяки чому вдалось розкрити цікаві факти з життя видатного українця.

### Список літератури

1. Вовчок М. Сестриця Мелася (Ведмідь) / М. Вовчок ; Я. Гніздовський (іл.). – Торонто : Вид-во «Нашим дітям», 1951. – 32 с. : іл.
2. Гавриш В. Моя Канада і я : спогади й розповіді про укр. піонерів у Канаді / В. Гавриш. – Едмонтон : Накладом авт., 1974. – 349 с.
3. Гніздовський Яків // Енциклопедія українознавства. Словникова частина / гол. ред. В. Кубійович. — Париж ; Нью-Йорк : Молоде життя, 1955–1984. 390–391с.
4. Лан, Надія. Перекотиполе : вірші; обкл. Я. Гніздовський. – Winnipeg, Manitoba : Водограй, 1978. – 117 с.
5. Просалова В. (упоряд.) Українська діаспора: літературні постаті, твори, біобібліографічні відомості. — Донецьк : Східний видавничий дім, 2012. – 478 с.
6. Стецько В. Яків Гніздовський: життя і творчість. — Тернопіль : Вид-во «Джура», 2002. – 160 с.
7. Яків Гніздовський. Малюнки, графіка, кераміка, статті. — Нью-Йорк : Вид-во «Пролог», 1967. – 178 с. : іл.
8. Hardynsky S. Hnizdovsky, Jacques // Encyclopedia of Ukraine. Vol. II: G–K— Toronto : University of Toronto Press, 1988. P. 201–202.
9. Hnizdovsky J. Woodcuts and Etchings. — pelican publishing company : «Gretna» 1987. – 278 p.

## **ЖІНКИ-КОМПОЗИТОРКИ В КАМЕРНО- ІНСТРУМЕНТАЛЬНІЙ ТВОРЧОСТІ ФРАНЦІЇ ХІХ-ХХ СТОЛІТЬ**

**Сотнікова Анна Вячеславівна**

наукова аспірантка,  
викладачка кафедри камерного ансамблю  
Одеської національної музичної академії імені А.В. Нежданової,  
Одеса, Україна

Зважаючи на те, що музичне товариство С. Франка поставило своїм девізом «відродження інструментальних жанрів», можна простежити цілу низку імен композиторок-жінок, які, продовжуючи лінію національної традиції, зробили величезний внесок у жанрово-стильовий потенціал французької музики.

З середини ХІХ століття у Франції спостерігається зростання інтересу до творчих зусиль жінок у різних сферах мистецтва. Зокрема, на «композиторську авансцену» виходять талановиті музикині, які водночас активно займаються виконавською та педагогічною діяльністю. Однак, незважаючи на ці особистісні митецькі досягнення, жінки-композиторки ще зустрічалися з певними обмеженнями у доступі до професійної освіти та кар'єрних можливостей.

У другій половині ХХ століття на авансцену французької культури виходить плеяда жінок, які буквально підкорюють своїм «універсалізмом»: це й виконавиці, й композиторки, а також – філософіні, лібретистки, романістки, поетеси. Вони отримують визнання в концертах та у пресі своїм виконавським/композиторським талантом, силою поетичного слова.

Жермен Тайфер є єдиною жінкою-композиторкою, що увійшла до складу французької «Шістки» композиторів-чоловіків. Аналіз її камерної творчості, зокрема, Фортепіанних тріо №1, 2 (друге з яких є певною трансформацією першого крізь роки) дозволив виокремити певні романтичні, неокласицистські та модернові стильові прямування авторки [2].

Лілі Буланже, яка, на жаль, завершила своє життя у 24 роки через важку хворобу, встигла подарувати музичному світу величезну кількість різноманітних творів, охопивши широку жанрово-стильову палітру; успадкувала від свого першого вчителя Г. Форє тяжіння до інструментальної творчості. Особливу увагу композиторка приділила вокальним та хоровим творам з оригінальними інструментальними складами; духовній музиці; також інструментальній, зокрема, фортепіанній. Для камерних складів вона не встигла створити багато творів, тим не менш, усі вони дають розуміння того, що миткиня навіть експериментувала у цьому жанрі [3; 4].

Старша сестра Лілі, Надя Буланже, навпаки, пройшла довгий життєвий шлях, вступила до Паризької консерваторії у 10-річному віці, до того була помічницею Г. Форє в церковному органному музикуванні. Після втрати Лілі Надя повністю залишила композицію, в якій авторку приваблювали стилі неокласицизму та

модернізму, та зосередилася, здебільшого, на педагогічній діяльності й пропагуванні музики та диригентстві. Проте, певні твори миткині викликають професійну зацікавленість у виконавців, зокрема, її цикл «Три п'єси» для віолончелі та фортепіано (1914), який скоріше нагадує жанр тричастинної сонатини, а музична мова асоціюється з гармоніями Г. Форе та Ж. Ібера [4].

Шарлотт Сої (сучасниця Лілі та Наді) займалася не тільки композиторською діяльністю, а й літературною: писала романи, створювала лібрето, зокрема, до ліричної драми свого чоловіка М. Лабея «Беренжер». Прагнувши отримати професійну музичну освіту, брала уроки у В. д'Інді (клас органа), займалася у Л. В'єрна. Її творчість охоплює широкий спектр жанрів – це фортепіанні та вокальні мініатюри, меси, симфонія, симфонічна поема, лірична драма (за С. Лагерльоф), а також певна кількість камерних творів, серед яких фортепіанні й струнні тріо та струнні квартети, камерний «Триптих-квінтет» ор. 2, чотирикартинний цикл «Сентиментальні історії» для струнного оркестру (ор. 34). Стильові напрями опусів Шарлотт – це романтизм, неоромантизм та експресіонізм; їй властиве захоплення буквальножною кожною гармонією, кожним звуком. Підписувала свої твори чоловічими ім'ями, одно з них - «Шарль Сої». До творів композиторки активно звертались виконавці. Мемуари Шарлотт, на жаль, досі не видавалися [1].

Мелані Боні, композиторка/виконавиця, учениця С. Франка. Її творче ім'я отримало широку популярність, однак, миткиня не знаходила підтримки в сім'ї, у результаті чого поступово відійшла від музики, знаходячи втіху в релігії. Творчість Боні вирізняється жанровим та стильовим розмаїттям, тут присутні риси постромантизму (точніше, романтизму з елементами модернізму). Твори Боні публікували найбільші нотні видавці Франції, вона багато концертувала особисто й віддавала свої твори для виконання відомим музикантам із Франції та Швейцарії. М. Боні є авторкою фортепіанних п'єс, фортепіанних дуетів, камерних сонат та тріо, сюїти для духового септету, септету для фортепіано, двох флейт та струнного квартету, оркестрових п'єс, квартетів, органних п'єс. Часто надавала творам вишукані програмні назви, з відповідним інструментальним звучанням. Підписувала свої твори чоловічим ім'ям «Мел Боні» [1].

Творча постать арфістки, композиторки та педагогіні Анрієтти Реньє є справді унікальною, вона була яскравим концертуючим віртуозом. Основою авторського стилю Реньє є романтизм з елементами модернізму. Вже в п'ятирічному віці вона стала ученицею видатного арфіста А. Хассельманса. За методиками А. Р. навчаються арфісти й у теперішній час. Її улюбленим інструментом для втілення численних композиторських задумів була арфа-соло, для якої авторка створювала концерти, сонати, етюди та п'єси; камерну музику – теж за участю арфи чи фортепіано – «Скерцо-фантазія» для арфи/фортепіано і скрипки; Тріо для арфи/фортепіано, скрипки та віолончелі. Активна концертна діяльність миткині завершилася доволі рано, але її блискучий талант увійшов до історії світового арфового мистецтва [5].

Отже, з середини ХІХ століття й до теперішнього часу жінки у Франції продовжують відігравати все більш значущу роль у творчому світі. Долаючи

соціокультурні та політичні бар'єри минулого, представниці прекрасної половини людства роблять свій очевидний внесок у розвиток мистецтва та культури, що набуває все більшого відгуку та визнання в суспільстві.

**Список літератури:**

1. Launay F. Les compositrices en France au XIXe siècle. Paris : Fayard, 2006.
2. Mitgang L. Germaine Tailleferre: Before, During and After Les Six. The Musical Woman. Vol. 11 / edited by J. L. Zaimont. Greenwood Press, 1987.
3. Rosenstiel L. The Life and Works of Lili Boulanger. Rutherford : Fairleigh Dickinson UP, 1978.
4. Rosenstiel L. Nadia Boulanger: a life in music. New York : W.W. Norton, 1982.
5. Rensch R. Harps and Harpists. London : Duckworth, 1989. 200 p.

# **GENERATION OF QUASI-REAL IQ SIGNALS FOR TRAINING AUTOMATIC MODULATION CLASSIFICATION MODELS**

**Bobrov Sergii,**

PhD Student

National University "Kyiv Aviation Institute"

**Nimych Oleksii,**

PhD Student

National University "Kyiv Aviation Institute"

**Makieiev Ihor,**

PhD Student

National University "Kyiv Aviation Institute"

Modern digital communication systems operate in increasingly complex and dynamic electromagnetic environments, where the parameters of transmitted signals and propagation channels are often unknown and time-varying. In applications related to spectrum monitoring, cyber-physical security, and intelligent radio systems, the ability to automatically identify signal characteristics plays a crucial role in ensuring reliability, interoperability, and regulatory compliance. One of the key stages of such analysis is automatic modulation classification (AMC), which enables subsequent signal interpretation, interference assessment, and adaptive decision-making [1, 2].

Recent advances in deep learning have significantly improved the performance of AMC by enabling data-driven feature extraction directly from raw signal representations, such as in-phase and quadrature (IQ) samples [3]. However, the effectiveness of these models strongly depends on the availability of representative training data, which makes data scarcity and domain mismatch key challenges for practical deployment [1]. In practical scenarios, especially those related to modern digital technologies, obtaining large volumes of labeled real-world signals is often infeasible due to operational constraints, security restrictions, and high acquisition costs. As a result, most AMC models are trained on synthetic datasets that only partially reflect real signal conditions.

A critical challenge in data-driven AMC is the domain mismatch between idealized synthetic signals and real received waveforms. Synthetic datasets are typically generated under simplified assumptions and fail to fully capture hardware imperfections, channel effects, and stochastic distortions inherent in practical systems. This mismatch leads to reduced generalization capability of trained models when deployed in real environments, limiting their applicability in modern digital monitoring and security-oriented systems [4].

To address this issue, there is a growing need for approaches that can generate quasi-real IQ signals combining the controllability of synthetic data with the statistical properties of real signals. Such data should incorporate physically motivated distortions while preserving class-specific modulation characteristics. Motivated by this challenge, the present work focuses on the generation of quasi-real IQ datasets using conditional generative models [2], aiming to reduce the domain gap and improve the robustness and generalization of AMC models in practical digital technology applications.

The proposed approach aims to generate quasi-real IQ signals for training automatic modulation classification models by combining physically motivated signal distortion models with conditional generative adversarial networks (CGANs). The core idea is to preserve the controllability and labeling accuracy of synthetic datasets while introducing signal characteristics that are closer to those observed in real digital communication systems.

At the first stage, ideal baseband IQ signals corresponding to different modulation schemes are generated using analytical models. These signals are then subjected to a set of physically justified distortions that emulate practical transmission and reception conditions. The applied distortions include additive noise, carrier frequency offset, phase noise, timing impairments, and channel-induced amplitude variations. Such transformations allow the formation of intermediate synthetic datasets with controlled complexity and known parameters, which serve as an initial approximation of real signals.

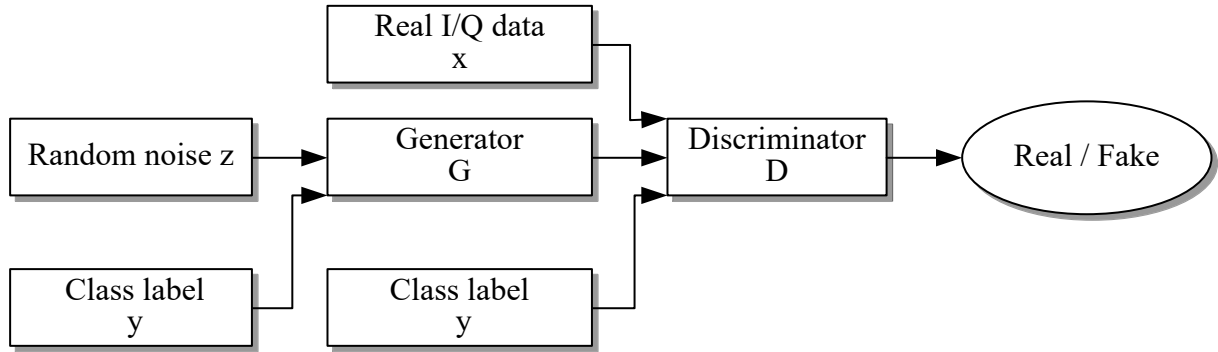
To further reduce the domain gap, a conditional generative adversarial network is employed to learn the joint distribution of distorted IQ samples and modulation labels. In the proposed CGAN architecture, the generator receives a random noise vector together with a modulation class label and produces IQ samples conditioned on this label. The discriminator is trained to distinguish between real and generated samples while simultaneously considering the class information. This conditional formulation enables targeted generation of quasi-real signals corresponding to specific modulation types, which is critical for supervised AMC tasks.

CGAN training leverages available real IQ samples together with analytically generated and distorted signals to better match practical statistics [3]. Once trained, the generator is used to produce large volumes of labeled quasi-real IQ samples that retain modulation-specific structures while exhibiting realistic variability. These samples are subsequently used to train deep learning-based AMC models, such as convolutional and residual neural networks.

The proposed pipeline provides a scalable and flexible solution for dataset augmentation in modern digital technology applications, enabling improved generalization of AMC models without the need for extensive real-world data collection.

The CGAN mechanism is summarized in Figure 1. It illustrates the overall structure of the generative adversarial network used in this work. The CGAN consists of two competing neural networks: a generator (G) and a discriminator (D). The generator aims to produce synthetic IQ samples that are statistically indistinguishable from real

received signals, while the discriminator attempts to distinguish between real and generated samples. Unlike classical GAN architectures, the proposed model explicitly incorporates modulation class labels into both networks, enabling class-conditioned signal generation.



**Figure 1.** Structure of the conditional GAN (CGAN) for quasi-real IQ generation [author's own development].

The generator receives two inputs: a random noise vector  $z$ , which introduces stochastic variability, and a class label  $y$ , corresponding to a specific modulation type. Based on these inputs, the generator synthesizes complex-valued IQ samples that emulate realistic signal characteristics associated with the given modulation class. Conditioning the generation process on modulation labels ensures that the generated signals remain correctly labeled, which is essential for supervised learning tasks in AMC [5]. The discriminator is trained using both real IQ samples  $x$  and generated samples produced by the generator. It processes each input jointly with the corresponding class label  $y$  and outputs a binary decision indicating whether the sample is real or fake.

Through this adversarial training process, the generator progressively learns to approximate the joint distribution of IQ samples and modulation classes observed in real data. As a result, the generated signals capture not only ideal modulation patterns but also subtle statistical properties arising from channel effects and receiver imperfections.

To further improve realism, the CGAN is trained on datasets that include physically motivated distortions applied to ideal IQ signals. These distortions model practical transmission conditions such as additive noise, frequency offsets, phase instabilities, and amplitude variations. By combining analytical signal modeling with data-driven generative learning, the proposed approach effectively reduces the domain gap between synthetic and real signals.

Once trained, the generator is used to produce large-scale quasi-real IQ datasets for different modulation classes. These datasets preserve label consistency due to class-conditioned generation while exhibiting variability and imperfections similar to real-world observations. The generated quasi-real signals are subsequently employed to train AMC models based on deep neural networks, including convolutional and residual architectures.

The proposed CGAN-based data generation framework offers several advantages for modern digital technology applications. First, it significantly reduces the dependence on extensive real signal measurements, which are often costly or impractical. Second, it enables controlled dataset expansion while maintaining class balance and signal diversity. Finally, by improving the generalization capability of AMC models, the approach enhances their applicability in practical scenarios such as spectrum monitoring, interference detection, and security-oriented signal analysis.

By combining physically motivated signal distortions with class-conditioned generative learning, the proposed approach reduces the domain gap between synthetic and real data while preserving modulation-specific characteristics. The resulting quasi-real datasets improve the generalization capability of deep learning-based AMC models and offer a scalable solution for data scarcity challenges in modern digital communication, spectrum monitoring, and security-oriented signal analysis systems.

### References:

1. Tian X., et al. A survey on deep learning enabled automatic modulation classification methods: Data representations, model structures, and regularization techniques. *Signal Processing*. Vol 242, 2025. DOI: 10.1016/j.sigpro.2025.110444.
2. Zhang F., Luo C., Xu J., Luo Y., Zheng F. Deep Learning Based Automatic Modulation Recognition: Models, Datasets, and Challenges. *arXiv*. 2022: arXiv:2207.09647. DOI:10.48550/arXiv.2207.09647.
3. Patel M., Wang X., Mao S. Data augmentation with conditional GAN for automatic modulation classification. *Proceedings of the 2nd ACM Workshop on Wireless Security and Machine Learning (WisemL'20)*. New York, NY, USA. ACM, 2020. PP.31-36. DOI:10.1145/3395352.3402622.
4. Deng W, Xu Q, Li S, Wang X, Huang Z. Cross-domain automatic modulation classification using multimodal information and transfer learning. *Remote Sens.*15 (15): 3886, 2023. DOI:10.3390/rs15153886.
5. Li M., et al. Generative adversarial networks-based semi-supervised automatic modulation classification. *Sensors*.18 (11): 3913, 2018. DOI:10.3390/s18113913.

# **VECTOR-LOGICAL AND IN-MEMORY COMPUTING IN MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES: RELIABILITY, SECURITY AND CHALLENGES**

**Hahanov Vladimir I.**

Doctor of Science (Computing), Professor (Full) at Kharkiv National University of  
Radio Electronics · Department of Computers Design Automation (CDA)

**Chumachenko Svetlana V.**

Doctor of Science (Computing), Professor (Full) at Kharkiv National Head of  
Department at Kharkiv National University of Radio Electronics Kharkiv, Ukraine

**Maksymova Nataliya G.**

Master of Computer Science (MSc),  
Adjunct Professor at Niagara University Canada  
National University of Radioelectronics, Kharkiv, Ukraine. PHD Study.

The emergence of new memory-centric paradigms and vector-logical computing models has shifted digital system design toward integrated architectures that combine storage, logic, and intelligence. This paper reviews recent advances in vector synthesis, truth-table-based simulation, in-memory architectures, and reliability/security challenges relevant to modern digital technologies. Emphasis is placed on vector-logical fault modeling, efficient testing procedures, and practical applications in digital design, AI acceleration, and hardware security analysis.

Modern digital technologies are evolving rapidly under pressures of performance scaling, energy efficiency, and security. Traditional von-Neumann architectures face inherent limitations due to the separation of processing and memory, leading to growing interest in in-memory computing and vector-logical paradigms that can reduce data movement and improve performance [1].

Standardization of reusable design components is also critical. The IEEE Standard for Integrated Circuit Open Library Architecture (OLA) remains relevant as a basis for unified CAD environments, enabling modular design flows adaptable to new computing paradigms [2].

Despite standardization, current design challenges require new methodologies capable of seamless integration of memory, logic, and high-level analysis.

## **2. Vector-Logical Modeling and Reliability in Digital Systems**

Reliability remains a core concern as digital circuits scale and operate under increasing environmental and workload variability. Fanout and structure-aware reliability models improve soft-error estimation in combinational logic and inform resilient design practices [3].

Parallel to fault-aware modeling, vector synthesis techniques have been proposed that compress fault testing maps into compact representation spaces. These methods

enable efficient analysis of large logic structures by reducing combinatorial complexity and enhancing diagnostic resolution [4].

The concept of representing faults as truth-table addresses in vector spaces supports scalable simulation and verification. This in-memory perspective aligns with recent approaches to embed logic evaluation within memory arrays, minimizing costly data transfers and enabling high-throughput fault analyses [5].

In addition, prompt-testing methods have been introduced that facilitate rapid detection of logic inconsistencies during design and validation cycles, making such techniques valuable for safety-critical and adaptive systems [6].

Models that treat faults as structured addressable entities enable more efficient localization and parallel processing of error scenarios, significantly enhancing test coverage without exponential growth in verification cost [7].

### 3. In-Memory and Emerging Architectural Paradigms

In-memory computing architectures that integrate logic within memory hardware (e.g., resistive RAM, memristors, and programmable diode arrays) demonstrate performance and energy benefits over traditional architectures [8], [9]. For example, novel programmable diode arrays offer improved logic density and reduced latency, suitable for data-intensive workloads.

RRAM-based analog in-memory computing platforms also show substantial gains for AI acceleration, providing a path toward efficient execution of neural workloads directly in storage matrices [9].

Neuromorphic in-memory architectures, including binary spiking neural networks, demonstrate how logic and memory integration can lead to compact, low-power implementations ideal for edge and sensor applications [10]. These developments highlight the importance of memory-centric computational models for next-generation embedded and intelligent systems.

However, memristor-based logic and in-memory systems raise unique security concerns. Side-channel and fault injection analyses demonstrate that emerging hardware paradigms require integrated security-aware design methodologies to mitigate leakage and exploit vulnerabilities [11].

### 4. Intelligent Truth-Table and Vector-Logical Computing

An alternative approach to traditional logic synthesis is truth-table-based intelligent computing, where logic functions and structures are synthesized and analyzed directly using table representations [12]. This enables a unified framework for modeling, verification, and test map generation without the need for complex gate-level synthesis.

Vector-logical methods extend these models by enabling compact functional representations and facilitating the construction of fault testing maps. These methods allow simulation and validation frameworks to operate directly in the memory domain, bypassing performance and energy bottlenecks typical for traditional synthesis flows [4], [5], [7].

The integration of such methods into existing design and verification ecosystems provides opportunities for faster and more efficient development cycles, particularly when combined with adaptive systems and runtime verification tools.

## 5. Application Domains

Vector-logical and in-memory methods have broad applicability in:

- VLSI and System-on-Chip (SoC) Design — fault-aware modeling and test synthesis support reliability-driven design [4], [7].
- Hardware Security Evaluation — memristor and in-memory logic architectures require thorough side-channel and fault analysis [11].
- AI and Edge Computing — memory-centric models reduce data movement and power use in neural accelerators [9], [10].
- Reconfigurable and Adaptive Systems — prompt-testing strategies support runtime verification and dynamic reconfiguration [6].
- Cyber-Physical and IoT Applications — efficient in-memory processing enables responsive and energy-constrained operation.

In addition, hybrid models combining vector logic with intelligent forecasting or control mechanisms can support complex infrastructures such as energy distribution networks and autonomous systems.

## 6. Challenges and Future Directions

Despite notable progress, several challenges remain:

1. Scalability of Vector Models — maintaining efficiency for ultra-large digital systems with thousands of inputs.
2. Security of In-Memory Architectures — integration of security mechanisms to protect against side-channel and fault-injection attacks [11].
3. Standardization of Vector Representation Formats — aligning new models with IEEE and industry standards [2].
4. Integration with CAD/EDA Toolchains — adapting existing design flows to support in-memory and vector-logical paradigms.
5. Energy and Reliability Tradeoffs — balancing energy efficiency with fault tolerance and operational stability.

Solving these challenges will require interdisciplinary research involving microelectronics, fault modeling, cybersecurity, and AI.

## Conclusion

Modern digital technologies are moving toward architectures that integrate logic, memory, and intelligence within unified frameworks. In-memory computing and vector-logical models offer scalable alternatives to traditional designs, reducing data movement and enhancing performance.

However, these innovations introduce new challenges in reliability, security, and methodological compatibility with current design ecosystems. Addressing these challenges demands coordinated efforts in research and industry.

## References

1. IEEE Standard for Integrated Circuit (IC) Open Library Architecture (OLA). IEEE Std 1481-2009; 2010. DOI: <https://doi.org/10.1109/ieeestd.2009.5430852>
2. Esmaili, E., Sedaghat, Y., Peiravi, A. Fanout-based reliability model for SER estimation in combinational circuits. *IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers*. 2025;72(1):228–240.

3. Hahanov, V., Gharibi, W., Chumachenko, S., Litvinova, E. Vector synthesis of fault testing map for logic. *IAES International Journal of Robotics and Automation*. 2024;13(3):293–306. DOI: [doi.org/10.11591/ijra.v13i3.pp293-306](https://doi.org/10.11591/ijra.v13i3.pp293-306)  
<https://ijra.iaescore.com/index.php/IJRA/article/view/20698>
4. V. Hahanov, S. Chumachenko, E. Litvinova, I. Hahanov, Z. Davitadze and D. Devadze, "Vector Logic of Computing," *2025 IEEE 13th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS)*, Gliwice, Poland, 2025, pp. 1-5, doi: 10.1109/IDAACS68557.2025.11322309.[https://www.researchgate.net/publication/399750886\\_Vector\\_Logic\\_of\\_Computing](https://www.researchgate.net/publication/399750886_Vector_Logic_of_Computing)
5. Hahanov, V., Litvinova, E., Hahanova, H., Chumachenko, S., Davitadze, Z., Hahanova, I., Kulak, H., Ponomarova, V., Abdullayev, V. H. Vector-logical in-memory simulation of faults as truth table addresses. *IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS)*. 2024:1–6. DOI: <https://doi.org/10.1109/ewdts63723.2024.10873615>
6. Hahanov, V., Devadze, D., Hahanov, I., Chumachenko, S., Litvinova, E., Obrizan, V., Pashkov, D., Mishchenko, A., Maksymova, N. Prompt-testing of logic. *IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS)*. 2024:1–5. DOI: <https://doi.org/10.1109/ewdts63723.2024.10873774>
7. Hahanov, V., Litvinova, E., Davitadze, Z., Chumachenko, S., Devadze, D., Hacimahmud, A. V. Truth table based intelligent computing. *31st International Conference on Mixed Design of Integrated Circuits and Systems (MIXDES)*. 2024:199–204. DOI: <https://doi.org/10.23919/mixdes62605.2024.10614035>
8. Ye, J., Zhu, J., Cao, J., Bi, H., Ding, Y., Chen, B. A novel parallel in-memory logic array based on programmable diodes. *IEEE Journal of the Electron Devices Society*. 2024;12:738–744. DOI: <https://doi.org/10.1109/jeds.2024.3457021>
9. Chen, X., Song, T., Han, Y. RRAM-based analog in-memory computing: invited paper. *IEEE/ACM International Symposium on Nanoscale Architectures (NANOARCH)*. 2021:1–6. DOI: <https://doi.org/10.1109/nanoarch53687.2021.9642235>
10. Nguyen, V.-T., Trinh, Q.-K., Zhang, R., Nakashima, Y. XNOR-BSNN: In-memory computing model for deep binarized spiking neural network. *International Conference on HPBD&IS*. 2021:17–21. DOI: <https://doi.org/10.1109/hpbdis53214.2021.9658467>
11. Inglese, P., Vatajelu, E.-I., Di Natale, G. Side channel and fault analyses on memristor-based logic in-memory. *IEEE Design & Test*. 2024;41(3):29–35. DOI: <https://doi.org/10.1109/mdat.2023.3324522>
12. Khan, G. M., Zafari, F., Mahmud, S. A. Very short-term load forecasting using Cartesian Genetic Programming Evolved Recurrent Neural Networks (CGPRNN). *12th International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA)*. 2013:152–155. DOI: <https://doi.org/10.1109/icmla.2013.181>

# ARCHITECTURAL MODEL OF A LOGGING AND MONITORING INFORMATION SYSTEM IN CLOUD ENVIRONMENTS

**Hryhoriev D.M.**

PhD student, Department of Information Technologies  
Sumy State University, Ukraine

**Antypenko V.P.**

PhD (Technical Sciences), Associate Professor,  
Department of Information Technologies  
Sumy State University, Ukraine

Modern cloud and hybrid information systems built on microservice architectures, containerization, and orchestration (notably Kubernetes) generate large volumes of heterogeneous telemetry (logs, metrics, traces) [3]. Elastic scaling, frequent configuration changes, and multi-component execution environments complicate observability and the reproducibility of logging and monitoring solutions [1].

Existing approaches typically focus on implementation stacks (open-source ELK, Prometheus/Grafana; cloud-provider services; SaaS platforms) rather than a unified architecture of logging and monitoring as a coherent information system with clearly defined subsystems and a dedicated control loop [4], [5]. This limits solution comparability, architectural standardization, and portability across on-premises, cloud, and hybrid deployment scenarios [2].

The goal of this work is to develop an architecture-oriented model of a logging and monitoring information system for cloud environments that provides a holistic view of its subsystems, their roles, and interactions, while explicitly integrating deployment, configuration, and integration as a first-class control layer.

The logging and monitoring information system is represented as a set of functional subsystems: telemetry sources  $D$ ; collection and transport  $C$ ; pre-processing and aggregation  $P$ ; storage  $S$ ; analytics and AIOps  $A$ ; visualization and reaction  $R$ ; and deployment, configuration, and integration  $M$ . Telemetry flows traverse the data plane  $D \rightarrow C \rightarrow P \rightarrow S \rightarrow (A, R)$ , whereas subsystem  $M$  forms the control plane and governs lifecycle activities such as consistent deployment, configuration governance, updates, scaling, storage policies, analytics parameters, and notification routing. The architectural decomposition aligns with principles of distributed systems design and reliability engineering [1], [3].

Unlike many existing models that treat deployment and configuration management as external concerns, subsystem  $M$  is introduced as an integral architectural component. This separation of data plane and control plane improves manageability and reproducibility of observability architectures and provides a foundation for systematic AIOps integration into the operational control loop [5].

The model is technology-agnostic and can serve as a conceptual basis for designing, implementing, and evolving observability systems across different deployment environments. The proposed decomposition supports independent scaling of subsystems, consistent component selection, and formalized governance aligned with DevOps/SRE and Infrastructure as Code practices [1], [7]. Moreover, elasticity and scaling aspects are consistent with contemporary auto-scaling approaches in cloud environments [6].

Future work will focus on formal specification of subsystem parameters, optimization problems related to telemetry collection and retention costs, and experimental evaluation of alternative architectural configurations under real operational workloads [4], [8].

### References

1. Beyer B., Jones C., Petoff J., Murphy N. Site Reliability Engineering: How Google Runs Production Systems. O'Reilly Media, 2016.
2. Ford N., Richards M. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach. O'Reilly Media, 2020.
3. Burns B. Designing Distributed Systems. O'Reilly Media, 2018.
4. Cândido J., Aniche M., van Deursen A. Log-based software monitoring: a systematic mapping study. PeerJ Computer Science, 2021, 7:e489. DOI: 10.7717/peerj-cs.489.
5. Zhang Z., Chen T.-H., Hassan A.E., et al. A survey on log analytics for cloud systems. ACM Computing Surveys, 2020, 52(6). DOI: 10.1145/3417963.
6. Lorigo-Botran T., Miguel-Alonso J., Lozano J.A. A review of auto-scaling techniques for elastic applications in cloud environments. Journal of Grid Computing, 2014, 12(4):559–592. DOI: 10.1007/s10723-014-9319-7.
7. HashiCorp. What is Terraform. URL: <https://developer.hashicorp.com/terraform/intro> (accessed: 26 Jan 2026).
8. Sithiyopasakul S., et al. Performance Evaluation of Infrastructure as a Service across Cloud Service Providers. 2023 International Electrical Engineering Congress (iEECON), 2023.

## **FEATURES OF A HOME HEATING CONTROL SYSTEM BASED ON RASPBERRY PI 4**

**Khvyshchun Denys,**

Student

Lutsk National Technical University

**Khvyshchun Mykola,**

PhD, Associate Professor

Lutsk National Technical University

**Luniov Serhii,**

D.Sc. (Physics and Mathematics)

Lutsk National Technical University

In the context of rapidly increasing energy costs and growing demands for comfort and safety in residential buildings, the development of energy-efficient heating control systems has become particularly relevant. Conventional household thermostats and basic regulation schemes that operate according to simple on/off switching at predefined temperature thresholds do not account for the actual dynamics of thermal processes within indoor environments, individual occupancy patterns, or variations in microclimatic conditions. The absence of flexible control logic, remote monitoring, and adaptive configuration significantly reduces the overall efficiency of such systems, leading to excessive energy consumption and reduced user comfort.

The advancement of Internet of Things (IoT) technologies, the emergence of affordable single-board computers, and the widespread adoption of intelligent sensors create new opportunities for designing more sophisticated and adaptive control systems. However, many existing solutions are either expensive commercial products or lack the required reliability, scalability, and integration capabilities for modern smart home ecosystems.

Therefore, there is a need to develop an intelligent home heating control system capable of automatically analyzing microclimate parameters, forecasting thermal loads, adapting operational modes to real-world conditions, and enabling remote control functionality. The use of the Raspberry Pi 4 single-board computer as the central element of such a system makes it possible to implement advanced thermal regulation algorithms, integrate various sensors and actuators, and establish reliable communication channels for monitoring and data exchange.

Thus, the problem of developing an intelligent, versatile, and economically feasible heating control system based on Raspberry Pi 4 is both timely and significant. It requires comprehensive research that includes hardware architecture analysis, control algorithm design, software development, and experimental validation of system performance [1].

The issue of energy-efficient control of heating systems has been actively addressed in the works of both domestic and international researchers. A significant portion of studies focuses on the development of so-called “smart thermostats” that enable automated temperature maintenance in residential buildings and reduce energy consumption. The market offers a wide range of commercial solutions (Nest, Tado, Netatmo, Ecobee, etc.) that implement basic adaptive control functions, remote access via mobile applications, and integration into smart home ecosystems. However, most of these systems feature closed architectures, limited possibilities for modification and customization, and are primarily designed according to typical Western construction and heating standards, which complicates their direct application under local conditions.

A separate research direction is related to the use of Internet of Things (IoT) technologies for monitoring and controlling building thermal systems. Scientific publications describe approaches to constructing distributed sensor networks for measuring temperature, humidity, air quality, and thermal load, enabling detailed real-time microclimate assessment. Various architectures based on cloud platforms, MQTT brokers, local servers, and mobile clients are proposed. Emphasis is typically placed on communication reliability, scalability, and data transmission security. However, many of these solutions remain at the prototype level and do not consider the full operational lifecycle of heating systems in real residential environments, including seasonal variations, irregular occupancy patterns, and specific building construction characteristics.

The application of different thermal control algorithms has also been widely investigated. Proportional–Integral–Derivative (PID) controllers are traditionally used due to their simplicity and acceptable stabilization performance. More recent studies propose fuzzy logic control, adaptive control strategies, model predictive control (MPC), and machine learning-based algorithms that incorporate external factors such as outdoor temperature, solar radiation, and consumption schedules to generate optimized heating scenarios. Nevertheless, the implementation of such advanced methods often requires significant computational resources or expensive specialized hardware.

Another group of publications is devoted to the application of single-board computers (Raspberry Pi, BeagleBone, Orange Pi, etc.) in home automation systems. Raspberry Pi is frequently considered a universal platform for smart home servers, IoT gateways, local microclimate controllers, and energy monitoring systems. Many works describe its integration with platforms such as Home Assistant, OpenHAB, Domoticz, and Node-RED, which simplifies the connection of various sensors and actuators. At the same time, most of these implementations are general-purpose solutions and are not specifically optimized for heating control processes that account for the characteristics of particular heat supply systems.

It is also important to highlight studies that combine open-source software tools (Python, Flask/Django, InfluxDB, Grafana, MQTT brokers) with low-cost hardware components such as digital temperature sensors (DS18B20, DHT22, BME280), relay modules, servo drives, and electronic valves. These solutions demonstrate high

flexibility, expandability, and adaptability to specific operating conditions. However, in most cases, they are presented as separate modules (monitoring, logging, individual control units) rather than as a comprehensive integrated intelligent heating control system [1-3].

Thus, despite significant progress in smart thermostats, IoT platforms, and building automation technologies, the development of an open, scalable, and economically accessible intelligent home heating control system remains a relevant research challenge. Such a system should combine the computational capabilities of Raspberry Pi 4, modern microclimate control algorithms, flexible integration with sensors and actuators, and remote monitoring and analytical functions to achieve real energy savings and enhanced user comfort. Addressing this scientific and applied niche constitutes the foundation of the present study.

One of the modern approaches to developing an intelligent automated home heating control system is the implementation of a hardware–software complex based on the Raspberry Pi 4 single-board computer. The system utilizes the high-performance ARM processor, a wide range of digital interfaces, and integrated networking capabilities of Raspberry Pi to perform data acquisition, real-time analysis, and automatic generation of control commands. This architecture enables significant energy savings while enhancing user comfort.

The Raspberry Pi 4 hardware platform is built around a quad-core 64-bit ARM Cortex-A72 processor operating at 1.5 GHz. Its computational capacity allows the execution of advanced digital data processing algorithms, implementation of predictive thermal load models, and simultaneous operation of communication protocols, web servers, and user interface services. With 2–8 GB of RAM, the system supports parallel execution of multiple services, including database management, MQTT broker operation, Python scripts, and data visualization tools.

A key advantage of Raspberry Pi is its extensive set of peripheral interfaces, including GPIO lines and communication protocols such as I<sup>2</sup>C, SPI, and UART, which enable seamless integration of temperature, humidity, and pressure sensors, as well as actuator devices. Widely used digital sensors such as DS18B20 and DHT22 provide accurate microclimate measurements. Their advantages include high sensitivity, ease of integration, and support for extended measurement lines via digital communication protocols such as 1-Wire and I<sup>2</sup>C. These sensors enable reliable monitoring of temperature distribution across multiple rooms and zones within a building.

Heating equipment control is implemented using 5V opto-isolated relay modules, ensuring safe switching of boilers, solenoid valves, or servo drives. The relay modules are controlled through Raspberry Pi digital outputs and support both discrete on/off control and staged heat regulation according to predefined operational scenarios.

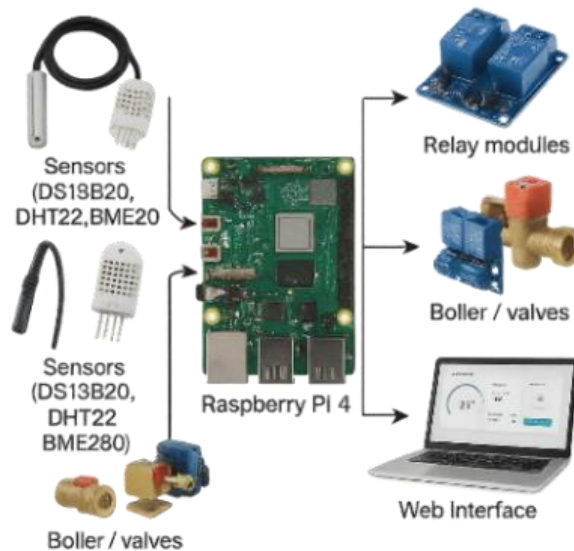
Communication functionality constitutes an essential system component. Since Raspberry Pi 4 includes integrated Wi-Fi and Bluetooth modules, no additional communication hardware is required for data transmission to smartphones, personal computers, or cloud servers. Communication is implemented using MQTT, HTTP, or WebSocket protocols. This enables remote temperature monitoring, access to historical data, and adjustment of system parameters through a mobile application or web

interface. For local automation, the Mosquitto MQTT broker is employed to provide fast and reliable message exchange between system components.

Ensuring uninterrupted system operation is a critical aspect of automation reliability. For this purpose, Raspberry Pi can be connected to a mini uninterruptible power supply (UPS) or a lithium-ion backup power module, allowing continued operation during short-term power outages. This prevents data loss and preserves system logs and configuration settings. The microSD card running Raspberry Pi OS facilitates convenient software updates and backup management.

The developed system supports real-time data processing. Control algorithms include the implementation of a PID controller, which ensures smooth temperature regulation by adjusting heating intensity according to the measured temperature error. Additionally, predefined operational scenarios – “Economy,” “Comfort,” “Night,” and “Automatic” – are available. These modes are based on user behavioral patterns and predictive thermal load estimation. The software component is developed in Python, providing system flexibility and enabling further functional expansion through the integration of additional algorithms and services [3-6].

Figure 1 illustrates the structural architecture of the proposed intelligent heating control system. The Raspberry Pi 4 functions as a central controller, receiving data from environmental sensors, executing control algorithms, transmitting commands to relay modules, and providing user interaction via network interfaces.



**Figure 1.** Structural architecture of the intelligent home heating control system based on Raspberry Pi 4 [author’s own development].

Table 1 presents a comprehensive evaluation of the performance, stability, and overall efficiency of the developed intelligent home heating control system. The testing was conducted under real operating conditions in order to assess measurement accuracy, data transmission reliability, control algorithm responsiveness, and the overall energy efficiency of the system.

**Table 1.**  
**Testing Results of the Intelligent Heating Control System**

No.	Test Scenario	Test Conditions	Measured Parameter	Result	Conclusion
1	Sensor reading stability	DS18B20 × 3 in different rooms; 5 s interval	Temperature error	±0.25 °C	Within expected limits
2	MQTT connection performance	Local Wi-Fi network 2.4 GHz	Data transmission latency	45–80 ms	System stable
3	PID controller response	+2 °C temperature deviation	Stabilization time	4.5 min	Correct operation
4	Relay control	5V opto-isolated relay module	Relay response time	< 25 ms	Meets requirements
5	Web interface update	Local Flask server + WebSocket	Page refresh time	0.3–0.5 s	Smooth operation
6	Operation during power outage	PowerBank UPS (10,000 mAh)	Autonomous operation time	3 h 12 min	Meets design parameters
7	System load	MQTT, database, Python, Grafana running	CPU utilization	18–27 %	Sufficient performance reserve
8	System energy consumption	Average load, Wi-Fi active	Power consumption	4.8–6.0 W	High energy efficiency
9	Database stability	InfluxDB logging for 24 hours	Packet loss	0 %	Reliable logging
10	Autonomous mode operation	No Wi-Fi connection	Switch to local mode	Successful	System self-sufficient

**Detailed Testing Analysis:**

1. Sensor stability test. Three digital DS18B20 sensors were installed in different areas of the premises with a 5-second polling interval. The average temperature error was ±0.25 °C, confirming the high accuracy of the digital sensors and proper functioning of the 1-Wire interface.

2. MQTT communication test. Data transmission was carried out via a local Wi-Fi network. The measured latency of 45–80 ms meets real-time system requirements and ensures adequate responsiveness of the web interface.

3. PID controller performance test. After introducing a +2 °C temperature disturbance, the system stabilized within 4.5 minutes, with no significant overshoot. This confirms proper PID parameter tuning and efficient energy-conscious regulation.

4. Relay response test. The switching delay of the opto-isolated relay module was below 25 ms, ensuring timely execution of control commands.

5. Web interface responsiveness test. Using Flask and WebSocket technologies, the page update time ranged from 0.3 to 0.5 seconds, providing smooth data visualization and user interaction.

6. Autonomous operation test. When connected to a mini-UPS, the system operated continuously for 3 hours and 12 minutes, demonstrating resilience to short-term and emergency power interruptions.

7. CPU load test. During simultaneous operation of MQTT, database services, Python scripts, and Grafana, CPU utilization remained between 18% and 27%, indicating substantial computational reserve.

8. Energy consumption test. Under standard operating conditions, the system consumed only 4.8 – 6.0 W. This low power demand complies with IoT energy-efficiency requirements and supports long-term operation with minimal operational costs.

9. Database stability test. During 24 hours of continuous logging in InfluxDB, no packet loss was detected, confirming data integrity and reliable storage.

10. Autonomous mode test (without Wi-Fi). In the absence of network connectivity, the system automatically switched to local control mode while preserving full monitoring and regulation functionality, demonstrating robustness against communication failures.

General Conclusions from Testing:

1. The system operates stably under all predefined operating modes.
2. The average temperature measurement error corresponds to the technical specifications of the sensors.
3. The PID controller effectively stabilizes temperature without significant overshoot.
4. Communication and network delays remain within acceptable limits.
5. The system maintains low energy consumption, ensuring economic feasibility.
6. High fault tolerance is demonstrated, with uninterrupted operation even in the absence of network access.

Final Conclusions. The Raspberry Pi 4 platform proves to be an effective hardware solution for implementing an intelligent home heating control system. It provides sufficient computational performance, supports advanced control algorithms, and ensures seamless integration with sensors and actuator modules. The open software environment allows adaptation to specific operating conditions and integration into broader smart home ecosystems.

The proposed intelligent heating control system based on Raspberry Pi 4 provides:

- 15 – 30 % improvement in energy efficiency;
- stable temperature regulation;
- remote monitoring capability;
- integration within smart home ecosystems;
- scalability and affordability due to open architecture.

The system is suitable for practical implementation in both private houses and multi-apartment buildings and may serve as a foundation for further research in energy-efficient residential technologies.

The obtained results confirm that Raspberry Pi 4 provides sufficient computational performance, communication stability, and scalability for real-time heating automation tasks. The open architecture of the proposed system ensures adaptability, cost-effectiveness, and integration capability within broader smart home ecosystems. The developed solution represents a practical and scalable approach to intelligent residential energy management and may serve as a foundation for further research in predictive thermal control and AI-based optimization techniques.

### References:

1. Gribovskiy O., Kunanets N., Maga A. Frontend component of the integrated information system “Smart Homestead”: construction features. *Computer-Integrated Technologies: Education, Science, Production*. 2024. No. 54. P. 60 – 72. DOI:10.36910/6775-2524-0560-2024-54-08.
2. Haiduk V. Smart home control system using cloud computing. Bachelor qualification work. Ternopil: TNTU, 2022. 70 p.
3. Borissova D., Zlatanova S., Daskalov P. Using IoT for automated heating of a smart home by means of OpenHAB software platform. *IFAC-PapersOnLine*. 2022. Vol. 55(9). P. 90–95. DOI:10.1016/j.ifacol.2022.08.054.
4. Markovic M., Maljkovic M., Hasanah R.N. Smart home heating control using Raspberry Pi and Blynk IoT platform. *EECCIS 2020*. IEEE, 2020. DOI:10.1109/EECCIS49483.2020.9263441.
5. Glavan I., Žagar M., Zupančič M. IoT-driven heat pump management for optimal thermal comfort and energy efficiency. *IoT*. 2025. Vol. 6(2). Article 33. DOI:10.3390/iot6020033.
6. Singh S., Aggarwal N., Prince D., Dabas D. Empowering homes through energy efficiency: A comprehensive review of smart home systems and devices. 2024. DOI:10.1108/ijesm-07-2024-0044.

## **METHODOLOGY FOR FORMING THE INPUT VECTOR OF OBSERVED NETWORK ACTIVITY VARIABLES**

**Kubiv Stepan**

Doctor of Economics, Professor  
National University "Kyiv Aviation Institute"

**Vyshnevskia Nataliia,**

Senior Lecturer  
National University "Kyiv Aviation Institute"

**Kozlovska Diana,**

Student  
National University "Kyiv Aviation Institute"

One of the key factors in designing effective cyberattack detection systems is the proper construction of the input feature vector, which provides a formalized representation of the current state of network activity. This vector serves as the basis for further analysis, prediction, and decision-making within the selected analytical model. Although numerous automated and heuristic approaches to feature vector formation have been proposed in the literature, most of them are primarily oriented toward classification tasks, which limits their applicability to probabilistic models that account for temporal dependencies or Markovian state transitions.

In particular, studies [1,2] employ filter-based and wrapper-based feature selection techniques aimed at reducing dimensionality while preserving classification accuracy. However, such approaches exhibit several limitations, including static feature sets that are not adaptable to evolving threat profiles, the absence of explicit temporal modeling, and limited capability to represent multidimensional dynamics of network behavior.

Autoencoder-based methods and reconstruction-error-driven representations have been proposed in [3] for anomaly detection. While effective in identifying deviations from typical traffic patterns, these approaches suffer from limited interpretability, strong dependence on model hyperparameters, and a lack of explicit control over feature structure, which prevents guaranteed coverage of key functional aspects of network activity.

Deep feature extraction techniques using convolutional neural networks, attention mechanisms, or wavelet transforms [4, 5] demonstrate high detection performance but introduce additional challenges. These include high computational complexity, black-box behavior, limited flexibility in modifying the input vector structure without redesigning the model architecture, and poor compatibility with probabilistic or Markov-based inference frameworks.

A significant limitation of existing approaches is their insufficient consideration of attack-specific characteristics. Most feature vectors are not context-sensitive and fail

to adapt their structure to different attack scenarios, such as DDoS, DNS tunneling, or credential stuffing, leading to reduced detection accuracy under changing threat profiles [2-5]. Additionally, preprocessing procedures such as normalization, temporal smoothing, and window-based aggregation are frequently omitted [1, 4, 5], which complicates probabilistic analysis and degrades inference reliability due to scale inconsistency and noise.

As a result, many existing approaches remain insufficient for probabilistic models with Markovian properties, including structural representativeness, temporal consistency, multi-scale support, adaptability to threat dynamics, and compatibility with posterior state estimation. These limitations motivate the development of a structured methodology for forming network activity feature vectors that enables synchronized, scalable, and context-aware representation of network behavior in real time.

The objective of this study is to develop a methodology for constructing a unified, adaptive, and robust input feature vector for real-time cyberattack detection. The proposed methodology aims to ensure representative coverage of key network activity aspects, support normalization and multi-scale temporal aggregation, and maintain compatibility with probabilistic models, particularly those exhibiting Markovian state properties.

We introduce the concept of an observed network activity vector, denoted as  $X_t$ , which represents a set of variables characterizing network behavior at a given time instant  $t$ . The vector comprises heterogeneous components, each describing a specific aspect of network activity that may indicate anomalies or cyber threats. This representation enables a structured and synchronized view of network dynamics suitable for real-time analysis.

A methodology for constructing the observed activity vector for different attack types is proposed. The methodology consists of two main formation steps followed by a set of structural and analytical requirements.

#### Step 1. Definition of the Vector Formation Objective.

The construction of the input parameter vector is the initial stage in designing a cyberattack detection and prediction system. The primary objective of this step is to create a unified and standardized data structure that representatively reflects the current network state at time  $t$ , enables consistent processing of heterogeneous network metrics, and preserves behavioral context through a multidimensional representation capturing critical interaction patterns.

The resulting vector is used as input to a probabilistic model with Markovian state properties, ensuring compatibility with temporal inference mechanisms.

#### Step 2. Vector Construction and Preprocessing

At each time step  $t$ , a vector of raw network parameters is formed, consisting of current values of selected network indicators. Each element corresponds to an unprocessed measurement of a specific network parameter, while the total number of parameters depends on the monitoring scope and system complexity.

These raw values are subsequently processed through a preprocessing pipeline that includes Z-score normalization, temporal aggregation using sliding windows, smoothing, and noise suppression. This step ensures scale consistency, reduces random fluctuations, and improves robustness for probabilistic analysis.

After preprocessing, the final input vector  $X_t$  is obtained and supplied to the probabilistic model. The dimensionality of the vector is adaptable: basic monitoring scenarios may rely on a limited set of core parameters, whereas complex digital infrastructures may require a larger set of variables to achieve sufficient analytical accuracy. To capture temporal dynamics, vectors corresponding to previous time instants are also considered. These historical representations enable the estimation of trends, deviations, and anomaly-related indicators through temporal differencing and moving-average analysis.

To ensure comprehensive coverage of network behavior, each input vector includes at least one parameter from every major functional block of network activity. A representative example of the input vector composition is provided in Table 1.

Table 1.

Example Structure of the Observed Network Activity Vector

No.	Parameter	Symbol	Feature Type	Description
1	2	3	4	5
1	Network traffic volume	$x_{t,1}$	Traffic-based	Total number of bytes transmitted within a fixed time interval
2	Packet transmission rate (PPS)	$x_{t,2}$	Traffic-based	Number of packets per second indicating transmission intensity
3	SYN request rate	$x_{t,3}$	Protocol-based	Indicator of potential SYN flood attacks
4	Anomalous protocol usage	$x_{t,4}$	Protocol-based	Proportion of non-standard or blocked protocols in traffic
5	Successful connection ratio	$x_{t,5}$	Behavioral	Ratio of successfully established TCP/HTTP connections
6	Traffic geolocation diversity	$x_{t,6}$	Behavioral	Number of countries or regions among traffic sources
7	HTTP/DNS request rate	$x_{t,7}$	Application-level	Number of service requests per second
8	DNS query length	$x_{t,8}$	Application-level	Average length of domain names in DNS queries
9	CPU/RAM utilization level	$x_{t,9}$	Infrastructure-level	Server computational resource utilization
10	Network latency	$x_{t,10}$	Infrastructure-level	Server response time to incoming requests
11	Port activity distribution	$x_{t,11}$	Structural	Number of simultaneously active TCP/UDP ports

The presented set of network parameters is illustrative and can be adapted depending on the attack type, deployment environment, and threat scenario. Feature

inclusion is driven by the prioritization of parameter informativeness, while all values are normalized prior to their use in the analytical model.

To ensure effectiveness in cyberattack detection and prediction, the observed network activity vector must satisfy a set of functional, analytical, modeling, computational, and practical requirements.

From a functional perspective, the vector must support adaptive prioritization of parameters. This is achieved either by selecting the most informative features when the expected attack type changes or by dynamically adjusting their weights during anomaly indicator aggregation. The methodology allows low-informative parameters to be suppressed or excluded without modifying the underlying model structure, ensuring adaptability to evolving threat profiles. At the same time, the vector must remain representative by including at least one parameter from each major functional block of network behavior-traffic-related, protocol-level, behavioral, application-level, infrastructure-related, and structural, thus guaranteeing multidimensional coverage even when attacks manifest in a limited subset of features.

Temporal consistency is a critical requirement. All parameters are aggregated within fixed observation windows to synchronize heterogeneous indicators, suppress short-term fluctuations, and enable multi-scale temporal analysis. Typical window sizes range from one to several seconds, depending on the monitored environment. Feature selection is also context-aware: for example, SYN rate and CPU load are prioritized for SYN flood detection, while authentication errors and IP churn are more informative for credential stuffing, and DNS query length and periodicity are essential for DNS tunneling scenarios. This allows the vector composition to adapt to specific threats without compromising structural integrity.

From an analytical standpoint, all parameters must be normalizable to a common scale, enabling reliable probabilistic inference. The vector should be robust to non-informative noise and suitable for statistical processing, including aggregation, trend estimation, and anomaly scoring across multiple time scales. Such multi-resolution processing enables the detection of both short-lived bursts and long-term anomalous behavior.

In terms of modeling requirements, the vector must be compatible with probabilistic frameworks, including Bayesian models with Markov or quasi-Markov state properties. The selected parameters should allow estimation of state transition probabilities and risk functions while avoiding excessive correlation that could destabilize inference.

Computational efficiency is ensured by limiting vector dimensionality, with an optimal range of 8–15 parameters. This balance prevents overfitting, reduces computational overhead, and improves real-time applicability. The methodology supports scalability, allowing features to be added or removed dynamically without disrupting the processing pipeline, and ensures that all parameters can be computed from recent or local observations with minimal latency.

Finally, from a practical perspective, the proposed vector structure is context-adaptive and supports multiple temporal scales, enabling the extraction of instantaneous, short-term, and long-term behavioral indicators without modifying the

underlying model architecture. By integrating feature prioritization, temporal synchronization, normalization, and multi-scale aggregation, the methodology provides a structured, adaptive, and computationally efficient representation of network activity that is fully compatible with probabilistic models exhibiting Markovian state properties. The resulting observed network activity vector captures critical behavioral patterns across diverse attack scenarios and evolving threat profiles, thereby improving the reliability of anomaly detection, risk estimation, and cyberattack prediction. These characteristics make the proposed approach particularly relevant for modern digital infrastructures operating in dynamic and security-critical environments.

### **References:**

1. Iglesias F., Zseby T. Analysis of network traffic features for anomaly detection. *Machine Learning*. 2015. Vol. 101, 1-3. P. 59-84. DOI: 10.1007/s10994-014-5473-9.
2. Ma Q., Sun C., Cui B. A novel model for anomaly detection in network traffic based on support vector machine and clustering. *Security and Communication Networks*. 2021. Volume 2021, Issue 1, 2170788. DOI: 10.1155/2021/2170788.
3. Mirsky Y., Doitshman T., Elovici Y., Shabtai A. Kitsune: An Ensemble of Autoencoders for Online Network Intrusion Detection. *Network and Distributed System Security Symposium*, 2018. 15 p. DOI:10.14722/ndss.2018.23211.
4. Guo N., Tian Y., Li F., Yang H. Attention-based deep learning for network intrusion detection. *International Conference on Image, Video Processing and Artificial Intelligence*. Volume 11584, 2020. DOI: 10.1117/12.2579300.
5. Lu W., Ghorbani A. Network Anomaly Detection Based on Wavelet Analysis. *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing*. 2009. 16 p. DOI: 10.1155/2009/837601.

## **AUTOMATED OIL WELL MONITORING AND CONTROL SYSTEM**

**Mykola Malyar,**

PhD student

Lviv Polytechnic National University

Modern oil production facilities are characterized by geographical distribution, harsh operating conditions, and the need for continuous monitoring of technological processes. Classical centralized control systems under such conditions face a number of challenges, including high dependence on communication channels, data transmission latencies, lack of local autonomy, and difficulties in scaling when expanding production facilities [1,2].

To ensure reliability and flexibility of control, a distributed architecture of an automated well monitoring and control system has been proposed. It is based on the concept of decentralized control with computations performed at the field level (edge computing) [3], which allows each well to operate independently of the central server while executing local control and emergency protection algorithms.

The main idea consists of dividing the system into three levels:

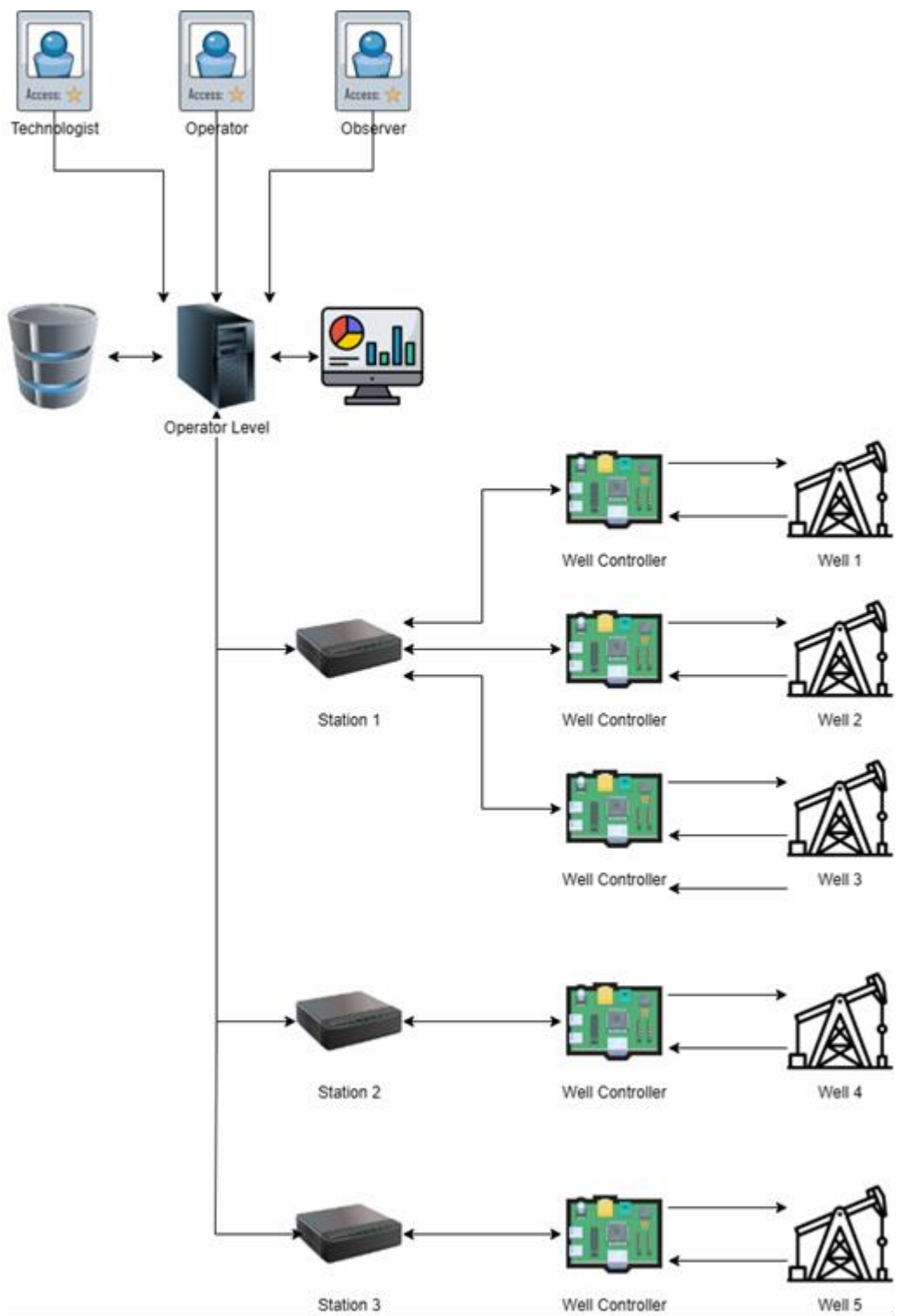
1. Well controller – direct control of well operation.
2. Engineering station – local data processing and analysis node.
3. Operator level – centralized supervisory and control layer.

This structure allows the system to:

- minimization of the consequences of communication failures;
- reduction of the load on the central server through local analytics;
- simplified integration of new wells due to a modular system architecture;
- flexible scalability without restructuring the entire infrastructure;
- extensibility through the connection of new stations without modifying the existing architecture.

Figure 1 (author's own development) shows the structural diagram of the system, reflecting the interconnection between users, the central operator level, engineering stations, and well controllers.

The controller level is the fundamental component of the automated control system that directly interacts with the physical well equipment, including the electric motor, load and position sensors, and actuators. Its primary task is to ensure continuous acquisition of technological data and implementation of local control logic, including emergency protection functions.



**Figure 1.** Structural diagram of the system.

The controller is implemented based on the ESP32 platform [4] with extensions suitable for industrial applications. It operates in real time, features minimal response latency, and is capable of maintaining autonomous operation of the installation even in the absence of communication with the engineering station.

The engineering station serves as the central element of the automated control system, performing analysis, computations, and decision-making functions. It implements the algorithmic logic of oil production control, processes incoming data, and generates control signals. The primary purpose of the engineering station is to maintain optimal well operating modes based on current parameters, as well as to provide analytical monitoring of equipment condition.

The operator level provides centralized supervision, visualization, and analytics of well operations. It is deployed within a cloud infrastructure, ensuring secure remote access to data and convenient role-based user management. The operator station supports real-time visualization of technological parameters [5], transmission of control commands to lower system levels, and generation of reporting data for evaluating well equipment performance efficiency.

To ensure access control and operational security at the operator level, a role-based access control system is implemented. It defines the authorization level of each user according to their responsibilities, ranging from full technological control to read-only monitoring without the ability to intervene in system operation.

### References:

1. Putra, Hamidi. Artificial Lift Real-Time Monitoring Digitalization Method: An Advanced Approach With Artificial Intelligence to Achieve Efficient Well Surveillance By Utilizing Scada. Proceedings of Indonesian Petroleum Association, 46th Annual Convention & Exhibition, 2022. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:257645457>.
2. Kiangala K., Wang Z. An Industry 4.0 approach to develop auto parameter configuration of a bottling process in a small to medium scale industry using PLC and SCADA. *Procedia Manufacturin*, 2019, 35, pp.725-730. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.06.015>.
3. Khan Muhammad, Ali Liaqat, Hussain Saddam, Ullah, Farhan, Żywiołek Justyna, Khan, M. Edge computing: architecture and security, 2026, pp. 57-78. <https://doi.org/10.1016/B978-0-44-338297-0.00009-X>.
4. Yamanoor, S., Yamanoor, S. Introduction to the ESP32 Platform. In: *IoT Product Development Using ESP32 Microcontrollers*. Apress, Berkeley, CA., 2025, pp. 1–44. [https://doi.org/10.1007/979-8-8688-1570-6\\_1](https://doi.org/10.1007/979-8-8688-1570-6_1).
5. M. Yudha Erian Saputra, Noprianto, S. Noor Arief, V. Nur Wijayaningrum and Y. W. Syaifudin. Real-Time Server Monitoring and Notification System with Prometheus, Grafana, and Telegram Integration. ASU International Conference in Emerging Technologies for Sustainability and Intelligent Systems (ICETISIS), 2024 Manama, Bahrain, 1808-1813. <https://doi.org/10.1109/ICETISIS61505.2024.10459488>.

## **ZOOLINGUISTIC AND DATA ZOOLINGUISTIC: FUNDAMENTALS OF NEW SCIENTIFIC DISCIPLINES**

**Andrii Mykhailiv,**

PhD of Computer Science, Lviv Polytechnic National University, Institute of  
Computer Science and Information Technologies, AI Department, Lviv

### **Abstract**

Contemporary artificial intelligence algorithms enable fundamentally new ways of analyzing animal sounds. This article justifies a new interdisciplinary discipline – “zoolinguistic” – which formalizes the study of animal “language” by integrating bioacoustics approaches with methods from linguistics and artificial intelligence. Introducing the concept of “data zoolinguistic”, aimed at standardizing audio datasets and analysis pipelines to reveal the structural, functional, and semantic properties of animal vocalizations. Delineated the object of study – acoustic signals produced by animals and formulate the field’s goal as the development of methodologies and tools for knowledge extraction from these signals. The discipline encompasses tasks such as automatic species and state recognition from audio, vocalization classification, interpretation of affective valence, and the modeling of interspecies communication. Outlined technical approaches, including modern AI techniques and self-supervised learning methods for analyzing audio without manual labeling and for achieving cross-species generalization. Zoolinguistics is expected to be applied in veterinary practice and animal welfare (e.g., health monitoring) and to enhance human-animal interaction. The novelty of the field lies in the systematization of knowledge about animal signals and the creation of a unified platform for their analysis, enabling a deeper understanding of the animal world and improved research methodologies.

Key words: zoolinguistic, data zoolinguistic, bioacoustics, artificial intelligence, classification, animal vocalization.

### **Why “zoolinguistics” is needed**

Anecdotal reports by pet owners commonly assert an ability to understand their animals through vocal cues. Some claims have motivated researchers worldwide to examine these assertions empirically. Animal acoustic signals encode information about species, individual identity, physiological state, context, and behavior. Recent studies show that large audio-language models exhibit cross-species generalization and support zero-/few-shot learning in bioacoustic settings [1]. In particular, researchers have demonstrated success in zero-shot scenarios – for example, classifying species that were absent from training. Consequently, methods originally developed for human speech and music have been successfully transferred to non-human animal sounds, opening the way toward universal systems for biosignal analysis.

In parallel, techniques for species-agnostic interpretation of affective valence in acoustic signals are advancing [2]. A central question is whether a single methodological approach can analyse emotional vocalizations across different species

(despite interspecific differences) and detect them automatically. Empirical results provide direct evidence that animal vocalizations convey interpretable information about internal states. Crucially, these sounds exhibit shared regularities across species.

The ability to combine sounds into structured messages was thought to be unique to human language. However, experimental evidence has challenged this view. Japanese tits interpret a particular pair of sequential calls as a single integrated message and respond in a coordinated manner only when both signals originate from the same individual. This finding supports the existence of combined meaningful units and points to the emergence of rudimentary syntactic rules in birds [8].

To consolidate these developments into a coherent scientific framework with reproducible protocols, we propose a new scientific discipline – “*zoolinguistic*.” By delineating it as a distinct strand alongside broader bioacoustics, the field can facilitate faster exchange of results and accelerate the study of animal communication. Artificial intelligence and data-analytic methods will constitute the methodological core and will define a dedicated trajectory – “*data zoolinguistic*” – within the computational sciences.

### **Key definitions, object, subjects, goal and tasks**

*Zoolinguistic* – an interdisciplinary field concerned with the study and analysis of animal language. The term derives from Greek *zōo-* (“animal”) and *linguistics* (“the scientific study of language”); related usages occasionally appear in literary art.

*Data Zoolinguistic* – an interdisciplinary subfield that investigates the structure, functions, and semantics of animal vocalizations on the basis of standardized datasets together with artificial intelligence algorithms and data analytics.

Object of study: acoustic signals produced by animals and their time-frequency representations in natural and semi-natural environments.

Subjects of study: formal representation of recorded sounds; annotation of vocalizations (labeling, context, etc.); tasks of recognition, classification, and synthesis of sounds; bidirectional communication across species.

Goal: to develop methodologies and tools for reproducible knowledge extraction from animal vocalizations—from species-level source separation to evidence-based, emotion- and context-aware decoding of vocal behaviour across species, culminating in the construction of meaningful communicative messages.

Key tasks: standardized data collection and annotation; benchmark datasets and labeling protocols; generalizable models and methodological frameworks; explainability and hypothesis testing; integration of resulting knowledge into veterinary practice and biodiversity conservation.

### **The place of zoolinguistics in the system of sciences**

*Zoolinguistics* originates in bioacoustics and intersects with linguistics, animal-welfare and veterinary. From bioacoustics it inherits domain taxonomies and field protocols; from linguistics – concepts of phonetics, segmentation/discretization, and transcription; from veterinary medicine – criteria of validity and practical utility for animal health and welfare.

A key distinguishing feature is its focus on volitional/intentional vocalizations. Non-volitional or reflexive sounds (e.g., mastication, snoring) lie outside the core subject and aims of the field and are treated as exogenous factors.

For further development, the following terms are proposed:

- *Intra-Species Zoolinguistic (ISZ)* – research on vocalizations used by animals to communicate conspecific;
- *Anthropocentric Zoolinguistic (ACZ)* – research on vocalizations produced for communication with humans;
- *Anthropogenic zoolinguistic (AGZ)* – altered and/or adapted under human influence or urbanization.

At the intersection with computer science, *data zoolinguistics* takes shape. Zoolinguistics draws on artificial intelligence to supply data-analytic methods and learning paradigms for the discipline.

### **The current state of data zoolinguistics**

The author encounters new journalistic pieces each year reporting on scientists who aim to decipher animal “language” using artificial intelligence [3]. Both humanitarian and commercial incentives drive scientists work. Studying vocalizations allows farmers to improve livestock management, while ecologists analyze birdsong to investigate intra-species behavior and seasonal migration. Research on the pet language seeks to strengthen bonds between pets and their owners [4].

The one of early initiative involves foundation audio–language models (e.g., NatureLM-audio), which demonstrate zero-shot transfer across different species and tasks (classification, detection, source separation) and can be steered via natural-language prompts and contextual metadata. [1] shows that contemporary large models can “interpret” animal vocalizations in response to textual queries, associating acoustic signals with descriptions or categories. Although direct validation of “syntax” or deeper semantics has not yet been undertaken, the use of prompts and context enables flexible adaptation to diverse tasks.

Species-agnostic analysis of affective valence demonstrates the viability of explainable approaches in both intra- and interspecific settings, via Siamese CNN architectures and spectral clustering over mel-representations. [2] supports the hypothesis that vocal signals are not merely reflexive cries but purposive communicative messages about an animal’s internal state. The data are interpreted such that these “emotional signals” function as analogs of semantic units—quasi-words conveying meanings such as “I am in pain” or “I am content”.

Frequency and pitch serve as broadly applicable indicators of the emotional spectrum across animal species. For example, an increased prevalence of low-frequency vocalizations often signals loneliness in diverse mammals [5]. Authors hypothesize that such low-pitched calls function as a self-soothing (autocommunicative) mechanism under stress. Other experiments show that the type, spectral characteristics, and intensity of mammalian sounds vary with social context and arousal level, underscoring the role of vocalization as an indicator of an animal’s

emotional and physiological state. This makes acoustic analysis a non-invasive means of monitoring animal health.

The self-supervised animal2vec approach operates directly on raw waveforms, is robust to rare events and noise, and yields high-quality results even when label accuracy is low. The algorithm discovers latent regularities in vocalizations without prior knowledge of their content – analogous to how an infant acquires a native language by listening to adults. The fact that the model successfully captured the structure of “conversations” and even learned to predict subsequent sounds from context (via a self-prediction mechanism) attests to the presence of order and predictability in these “dialogues” [6].

### **Proposed standards for data and annotation**

- I. Multi-level annotation: (a) acoustic event/type; (b) affective valence; (c) addressee (conspecific/human/threat/others); (d) context/situation; (e) annotator confidence level [2,7,8].
- II. Multi-labeling by default with explicit recording of ambiguity and overlapping categories [7].
- III. Quality control: automated detection of noise, duplicates/near-duplicates, and potentially erroneous labels (e.g., via confident learning) [7].
- IV. Metadata: geography/location, date/time, recording equipment, and field-collection protocols [6].
- V. Openness: public, interoperable formats; clear licensing; and protocols for the segregation and governance of personal/sensitive data.

### **Benchmark tasks**

1. Taxonomic classification at the species/genus/family levels under zero-shot transfer conditions [1,5].
2. Polyphonic soundscape parsing: detection, localization, and source separation of vocalizations under overlapping conditions [1,6].
3. Audio-based cohort delineation (e.g., by species descriptors, call type, life stage) [1,4,5].
4. Cross-species affective-valence inference with rigorously interpretable activation/attribution maps [2,5].
5. Estimation of the number of individuals/sources and addressee attribution of signals [1,6,7].

### **Prior researches and use cases**

Independent studies have shown that broadly similar methods can be applied across species with modest adaptation. Researchers have used classification techniques based on hidden Markov models (HMMs) and latent-space/state modeling, yielding improved real-time performance. These approaches are well suited to avian bioacoustics and to uncovering contextual structure in animal vocal behavior. Convolutional neural networks (CNNs) in combination with mel-frequency cepstral coefficients (MFCCs) have also been employed in deep-learning pipelines to infer the

meanings of specific syllabic units. Such methods are particularly effective for species that deploy distinct calls in specific situations, notably among mammals. To date, the strongest deep-learning results have been reported for cats and other companion animals, which frequently use vocalization as a vehicle for communication with conspecifics and with humans [4].

A labeling-quality audit was conducted on a dataset comprising 1,658 fragments of feline vocalizations with multi-label annotations; SpeechBrain embeddings and Cleanlab's Confident Learning were applied to identify erroneous tags. Manual annotation exhibited a substantial error rate: 847 samples were found to contain at least one mislabelled attribute. Robust acoustic (e.g., "purr," "murmur," "kekeke," etc.) and high-quality contextual categories (e.g., "street," "vet") were established [7]. This enables the construction of initial, reliable taxonomies for data labeling.

animal2vec is a large self-supervised transformer for audio that learns from raw, unlabeled recordings and can subsequently be fine-tuned on small labeled subsets. In [6], the authors trained on the MeerKAT field corpus comprising 184 hours of labeled and 1,068 hours of unlabeled audio. At the input stage, the raw waveform is passed through a bank of SincNet filters and several layers of 1D convolutions for hierarchical temporal downsampling, yielding compact representations that preserve salient structure. The model does not rely on mel-spectrograms, as the authors argue that such front-ends may inject human-hearing biases and are not necessarily optimal for non-human vocalizations. Instead, filterbanks are learned directly from the data, enabling the capture of frequency ranges and timbral characteristics atypical for humans (e.g., ultrasound, sharp harmonics). Following this front-end transformation, the self-supervised learning objective is implemented in the style of contemporary models such as HuBERT or Data2Vec, i.e., via masked prediction/self-distillation over latent acoustic units.

### **Ethics and validation**

Ethical principles encompass non-invasiveness, low intervention, animal welfare, model transparency, and caution in advancing "semantic" claims. Any assertions about the meaningful content of signals should be corroborated by independent behavioral validation, multimodal evidence, and explicitly pre-specified hypotheses.

For example, playback of bird calls [8] in the correct sequence elicited a state of heightened vigilance or drew individuals to a location where food was expected. The birds ignored the same calls when they were presented separately by different "senders." Validating each experimental design also made it possible to determine a safe number of repetitions, so not to confuse or disturb the animals.

### **Expected outcomes, novelty, and practical significance**

A unified representation of animal sounds: guidelines on which audio data types to use under which conditions; species-specific key markers; and standardized protocols for data acquisition, separation, processing, and analysis. The work will produce a map of cross-species correspondences, investigate shared features of vocalization across different species, and develop methods that can illuminate the evolutionary pathways

of human language. Create practical toolkits for veterinary, pet care, and biodiversity monitoring.

The novelty lies in the formalization of “zoolinguistics” and “data zoolinguistics” as a distinct scientific discipline, with clearly specified object/subject/aims, benchmark tasks, annotation principles, and ethical safeguards. This formalization will streamline the discovery of related literature and enable more efficient, comparable studies of animal vocalizations.

Practical significance is illustrated above, the approach supports better understanding of pets, extraction of the affective component of sounds, in situ tracking of animals and non-invasive assessment of physiological state. In addition, contemporary models exhibit non-trivial correspondences with human speech. The ability to recognize and synthesize animal vocalizations carries considerable commercial value across domains of veterinary practice and animal-welfare technologies.

### **Conclusion**

Data zoolinguistic emerges as a new interdisciplinary scientific discipline that systematizes the study of intentional animal vocalizations at the intersection of bioacoustics, linguistics, and computer science. It centers on contentful, goal-directed acoustic signals and by excluding reflexive noises and purely physiological sounds. The novelty lies in the introduction of standardized datasets and reproducible analytical pipelines for decoding animal language. This creates, for the first time, a unified basis for investigating the structure and semantics of animal communication

Artificial intelligence (AI) and modern signal-processing methods are pivotal to the development of the field. The application of deep learning, large audio–language models, and biosignal-analysis algorithms enables automatic inference of species identity, affective state, and contextual factors from vocalizations – even in understudied species. These methods do not only make analysis better but also open the possibility of discovering universal regularities in interspecies communication. Importantly, they reframe animal vocalizations as information-bearing units analogous to linguistic elements with rudimentary syntactic rules.

The practical significance is substantial. In veterinary and animal husbandry, the approach can support non-invasive early diagnosis of disease or stress from vocal cues. Welfare monitoring based on acoustic signals improves the precision of assessing animals’ emotional state and comfort. For companion-animal owners, the results translate into a better understanding of behavior and needs, strengthening the human-animal bond. The analysis of wild soundscapes advances biodiversity conservation by allowing unobtrusive in-situ tracking of species and their status in natural habitats.

Despite recent successes, a formal semantics for animal signals – i.e., a principled mapping from specific vocalizations to determinate meanings or intentions – has yet to be developed. The problem of bidirectional communication also remains unresolved. Furthermore, the evolution of language-like structures requires investigation: which species can form complex signaling systems, how such systems emerge, and how to identify traces of incipient syntax. Addressing these issues will demand sustained

collaboration among experts in computer science, biology, linguistics, and related disciplines, alongside methodological advances and experimental testing.

Accordingly, zoolinguistics and data zoolinguistics have already demonstrated their potential and relevance. Their full development calls for institutional recognition as a distinct interdisciplinary technical science. Clear acknowledgment and support would enable the establishment of unified standards, accelerate the exchange of methods and results, and foster breakthroughs in our understanding of animal language.

### References

1. Robinson D., Miron M., Hagiwara M., Weck B., Keen S., Alizadeh M., Narula G., Geist M., Pietquin O. NatureLM-audio: an Audio–Language Foundation Model for Bioacoustics. // Earth Species Project, Nov. 2024, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.07186>.
2. Ntalampiras S., Species-independent analysis and identification of emotional animal vocalizations. // Scientific Reports. 15, n: 28828 (2025), Aug. 2025, <https://doi.org/10.1038/s41598-025-14323-2>.
3. AI is helping to decode animals' speech. Will it also let us talk with them? / [Online] <https://www.nature.com/articles/d41586-025-02917-9> (Nov. 2025).
4. Михайлів А., Порівняльний аналіз робіт із дослідження поведінки тварин за їхніми звуками. // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки, т. 333 №2 (2024), <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-333-2-57>.
5. Whitham J. C., Miller L. J., Utilizing vocalizations to gain insight into the affective states of non-human mammals. // Front. Vet. Sci., Sec. Animal Behavior and Welfare, Feb. 2024, <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1366933>.
6. Schäfer-Zimmermann J. C., Demartsev V., Averly B., Dhanjal-Adams K., Duteil M., Gall G., Faiß M., Johnson-Ulrich L., Stowell D., Manser M. B., Roch M. A., Strandburg-Peshkin A., animal2vec and MeerKAT: A self-supervised transformer for rare-event raw audio input and a large-scale reference dataset for bioacoustics // Jul 2024, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.01253>.
7. Михайлів А., Аналіз якості маркування зразків звуку котів за допомогою SpeechBrain та CleanLab // Наука і техніка сьогодні, Jun 2025, [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-5\(46\)-1826-1834](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-5(46)-1826-1834).
8. Suzuki T.N., Matsumoto Y.K., Experimental evidence for core-Merge in the vocal communication system of a wild passerine // Nature Communications 13, n: 5605 (2022), p. 593-606, Sep 2022, <https://doi.org/10.1038/s41467-022-33360-3>.

# CONCEPTUAL MODEL OF AN INTELLIGENT PLATFORM FOR DYNAMIC MANAGEMENT OF CLOUD INFRASTRUCTURE

**Tkachenko Volodymyr Volodymyrovych**

PhD Student of the Department of Information Technologies  
Sumy State University

**Antypenko Viktoriia Petrivna**

Candidate of Technical Sciences (PhD), Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Information Technologies,  
Sumy State University

Modern cloud environments are characterized by a high level of dynamism, scalability, and complexity. The active adoption of containerization, microservices architecture, and automated CI/CD pipelines has significantly transformed approaches to IT infrastructure management [1]. The transition from monolithic systems to distributed microservice solutions has improved development flexibility and rapid deployment of software products; however, it has also considerably complicated coordination, monitoring, and security processes [2].

In cloud environments, resources are dynamically allocated, and workloads change in real time. This requires automated mechanisms for scaling, load balancing, and fault tolerance. Containers provide application execution isolation, while orchestration platforms enable lifecycle management. However, the integration of orchestration with development, testing, monitoring, and security processes is often fragmented [3].

The purpose of this study is to develop a conceptual model of an intelligent platform for dynamic management of infrastructure and containerized applications in cloud environments. The primary objective is to formalize an architecture that ensures the integration of infrastructure resources, orchestration mechanisms, service interaction, and analytical data processing within a unified management framework.

The proposed model includes a four-layer architecture: infrastructure, orchestration, service, and analytical-intelligent layers.

The infrastructure layer encompasses physical servers, virtual machines, cloud services, storage systems, and network resources. It forms the foundation for deploying containerized applications and provides the required computing capacity. A distinctive feature of modern cloud infrastructures is the ability to perform both horizontal and vertical resource scaling depending on workload conditions.

The orchestration layer is responsible for automated deployment, scaling, and management of containers. It supports service lifecycle management, load balancing across nodes, failure recovery, and optimal resource allocation [4]. Orchestration enables the implementation of availability and fault-tolerance policies.

The service layer ensures interaction between components through a standardized API layer and a service mesh [5]. The API layer functions as a universal interface for data exchange between subsystems. The service mesh provides traffic routing, access policy enforcement, and encryption of inter-service communication. This increases communication transparency and simplifies network traffic control.

A key element of the model is the analytical-intelligent layer, which collects and analyzes telemetry data to forecast workload and optimize resource utilization. At this level, performance metrics, event logs, distributed tracing results, and configuration change data are aggregated. The use of data analysis methods makes it possible to detect anomalies, predict resource requirements, and generate recommendations for adaptive scaling [6].

The intelligent management approach enables a transition from a reactive model (eliminating issues after they occur) to a proactive one, in which the system can anticipate potential overloads or failures and take corrective actions in advance. This increases system reliability and improves the efficiency of computing resource utilization [7].

A distinctive feature of the platform is the integration of orchestration mechanisms, CI/CD processes, monitoring systems, and Zero Trust information security principles within a unified management framework. The Zero Trust principle presumes the absence of implicit trust for any user or service. Every request undergoes authentication and authorization procedures, and access is granted according to the principle of least privilege [8]. This minimizes the risks of unauthorized access and ensures the protection of sensitive data.

The proposed platform operation algorithm includes several stages:

- analysis of the current state of the infrastructure;
- automated deployment of applications via a CI/CD pipeline;
- continuous monitoring of performance indicators;
- analytical processing of telemetry data;
- adaptive resource scaling;
- implementation of security policies;
- data backup and recovery.

The integration of these stages within a unified management loop ensures consistency of decisions across different subsystems and enhances overall management efficiency.

The practical significance of the developed model lies in its applicability to the design and modernization of corporate cloud-native platforms. The integrated approach reduces response time to workload changes, optimizes resource utilization, and increases the level of process automation.

Thus, the proposed conceptual model provides a foundation for building adaptive, secure, and intelligently managed next-generation cloud systems.

### **Reference**

1. Lwakatare, L. E., Kilamo, T., Karvonen, T., et al. (2019). DevOps in practice: A multiple case study of five companies. *Information and Software Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2019.06.010>.

2. Chen, L. (2015). Continuous Delivery: Huge Benefits, but Challenges Too. *IEEE Software*. <https://doi.org/10.1109/MS.2015.27>.
3. Truyen, E., Van Landuyt, D., Lagaisse, B., & Joosen, W. (2019). Performance comparison of container orchestration platforms with low cost devices in the fog. *Applied Sciences*, 9(5), 931. <https://doi.org/10.3390/app9050931>.
4. Souppaya, M., Morello, J., & Scarfone, K. (2017). Application Container Security Guide (NIST SP 800-190). <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-190>.
5. Li, B., et al. (2022). Enjoy your observability: An industrial survey of microservice tracing and analysis. *Empirical Software Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s10664-021-10063-9>
6. Azad, N., & Hyrynsalmi, S. (2023). DevOps critical success factors — A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 157, 107150. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2023.107150>.
7. Subramanya, R., & Mahmoud, Q. H. (2022). From DevOps to MLOps: Overview and Application to Real-World Use Cases. *Applied Sciences*, 12(19), 9851. <https://doi.org/10.3390/app12199851>.
8. Rose, S., Borchert, O., Mitchell, S., & Connelly, S. (2020). Zero Trust Architecture (NIST SP 800-207). <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-207>.

## **СОЦІАЛЬНИЙ ЗАХИСТ : ІНСТРУМЕНТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ ВПО ТА ОСІБ ЩО ПОСТРАЖДАЛИ ВІД ВІЙНИ**

**Горемикіна Юлія Володимирівна,**

канд. екон. наук,  
ст. дослідник, старш. наук. співроб.  
Інститут демографії та досліджень якості життя  
ім. М. В. Птухи НАН України

**Дідківська Олена Григорівна,**

канд. екон. наук,  
ст. дослідник, старш. наук. співроб.  
Інститут демографії та досліджень якості життя  
ім. М. В. Птухи НАН України

На сьогодні загально визнаним є той факт, що воєнні дії в Україні зумовили появу нових категорій громадян, якість життя яких значною мірою залежить від надання їм соціального захисту. В першу чергу війна змінила життя українців, котрі змушені були залишити окуповані території та набути статусу внутрішньо переміщених осіб (ВПО). Як відомо це трапилось іще у 2014 році і стало значним випробовуванням для вітчизняної системи соціального захисту, однак сьогодні Україна зустрілася з набагато серйознішим викликом, який полягає в одночасному збільшенні числа ВПО у зв'язку з подальшою окупацією українських територій та фактичною появою і ще однією категорії – особи, що постраждали від війни. Ця категорія в даний момент іще не окреслена на законодавчому рівні (за винятком дітей зі статусом постраждалих від воєнних дій та збройних конфліктів [1]), але вона вже існує фактично. Умовно до неї можна віднести цивільних осіб, що втратили житло переважно через руйнації внаслідок атак або цінне майно, наявність якого забезпечувала певну якість життя чи робоче місце. Також до цієї категорії варто віднести осіб, котрі втратили здоров'я чи працездатність внаслідок війни. громадяни на відміну від ВПО продовжують проживати у своїх регіонах. Важливою спільною рисою цих категорій є значні майнові втрати, які вони не можуть подолати самостійно в осяжній перспективі та необхідність налагоджувати життя знову. Така ситуація може поєднуватись з втратою здоров'я (тимчасовою або постійною). Саме тому залежність якості життя цих категорій від системи соціального захисту в Україні є або дуже суттєвою або взагалі критичною. Одним з базових компонентів якості життя виступає матеріальна комфортність існування, що дає змогу людині вести повноцінне життя. За умов значних майнових втрат цей компонент зникає з життя громадян і вони опиняються у складних життєвих обставинах. Це у свою чергу змушує їх звертатись до системи соціального захисту, оскільки це

фактично єдиний зрозумілий шлях виживання. У багатьох випадках навіть не йдеться про повернення до колишньої комфортності існування, а йдеться лише про більш-менш прийнятну якість життя в умовах сучасної війни. Таким чином, виникає потреба розглянути основні інструменти, якими на сьогодні володіє вітчизняна система соціального захисту для забезпечення якості життя ВПО та осіб, що постраждали внаслідок війни і можливості їх удосконалення. Можна виділити таких інструменти : соціальні пільги та гарантії для відповідних громадян соціальні виплати та даним особам та їх соціальне обслуговування (Рис. 1).

В Україні створено законодавчу базу, яка регулює питання соціального захисту ВПО та частково осіб, які постраждали внаслідок війни. Основним законом з даної бази є Закон України «Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб» (найновіша редакція – від 4 квітня 2025 року) [2]. Також сюди входить низка законодавчих законів та законодавчих актів : Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування на випадок безробіття», Закон України «Про соціальні послуги», Закон України «Про зайнятість населення», Закон України «Про охорону дитинства», Закон України «Про професійну (професійно-технічну) освіту», Закон України «Про вищу освіту», Постанова Кабінету Міністрів України від 08 вересня 2021 року № 696 «Про затвердження Порядку здійснення заходів сприяння зайнятості, повернення коштів, спрямованих на фінансування таких заходів, у разі порушення гарантій зайнятості для внутрішньо переміщених осіб», «Постанова Кабінету Міністрів України КМУ від 01 жовтня 2014 року № 509 «Про облік внутрішньо переміщених осіб».

Пільги та гарантії ВПО надаються у різних сферах. Зокрема, у сфері зайнятості та освіти (див. табл.1). Що ж стосується осіб, які постраждали від війни, то як уже зазначалось, такого статусу на сьогодні не юридично не існує, тому пільг для них не передбачено. Водночас законодавство дозволяє їм розраховувати на певні види підтримки .

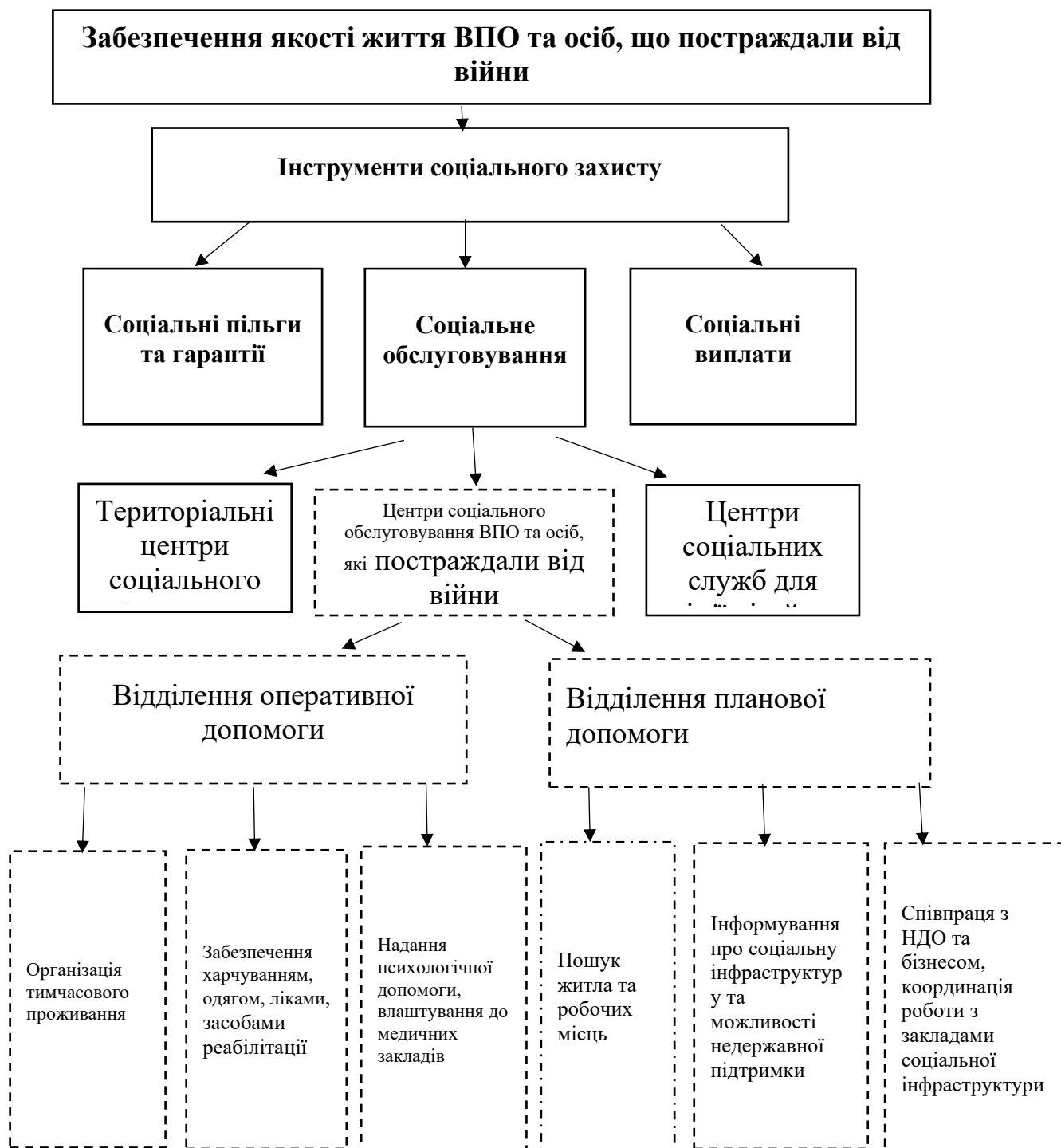


Рис. 1. Інструменти забезпечення якості життя ВПО та осіб, що постраждали від війни

Джерело : складено авторами

**Таблиця 1. Пільги та гарантії ВПО у сферах зайнятості та освіти**

Сфера суцільного життя	Пільги та гарантії ВПО
Зайнятість	спрощене отримання статусу безробітного, якщо ВПО не має документів; компенсація зареєстрованому безробітному, який має статус ВПО, фактичних транспортних витрат на переїзд до іншої адміністративно-територіальної одиниці місця працевлаштування; компенсація зареєстрованому безробітному, який має статус ВПО, витрат для проходження попереднього медичного та наркологічного огляду відповідно до законодавства, якщо це необхідно для працевлаштування ; компенсація витрат роботодавця на оплату праці за працевлаштування на умовах строкових трудових договорів зареєстрованих безробітних зі статусом ВПО; компенсація витрат роботодавця, який працевлаштовує зареєстрованих безробітних зі статусом ВПО, на перепідготовку та підвищення кваліфікації таких осіб, спрощені процедури реєстрації ВПО як фізичної особи-підприємця та припинення самозайнятості
Освіта	повна або часткова оплата навчання за рахунок коштів державного та місцевих бюджетів; пільгових довгострокових кредитів для здобуття освіти, соціальної стипендії; безоплатне забезпечення підручниками; безоплатний доступ до мережі Інтернет, систем баз даних у державних та комунальних навчальних закладах; безоплатне проживання в гуртожитку; ня державної цільової підтримки для здобуття вищої освіти зазначеним категоріям громадян визначаються Кабінетом Міністрів України [3], першочергове зарахування до садочків та шкіл; забезпечення безкоштовним харчуванням у дошкільних, загальноосвітніх, професійно-технічних навчальних закладах дітей зі статусом ВПО та зі статусом дитини, дитини, яка постраждала внаслідок воєнних дій і збройних конфліктів [2]

Джерело : складено авторами на основі [2], [3]

Надзвичайно важливо розглянути і питання соціальних виплат та соціального обслуговування ВПО та осіб, що постраждали від війни. Ст. 11 Закону України «Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб» встановлює право внутрішньо переміщених осіб з територій, на яких ведуться (велися) бойові дії, з тимчасово окупованої території, а також особи, у яких внаслідок бойових дій, знищено або пошкоджено (до стану, непридатного для проживання) жиле приміщення, на отримання страхових виплат і соціальних послуг за загальнообов'язковим державним соціальним страхуванням у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності і від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, що спричинили втрату працездатності, безпосередньо в органах Пенсійного фонду України за фактичним місцем проживання, перебування [2].

Виплати для ВПО призначені громадянам, які вимушено покинули домівки, однак знаходяться в Україні. На разі вони складають 2000 грн для дорослого і 3000 грн для людей з інвалідністю та дітей [4]. Водночас держава пропонує роботодавцям виплату за працевлаштування ВПО після 24 лютого 2024 року, яку роботодавець може спрямувати на заробітну плату нового працівника. У 2025 році ця виплата становить 8000 грн за кожного працевлаштованого [5]. Крім того, якщо людина втратила здоров'я чи працездатність внаслідок воєнних дій, вона може отримати пенсію у зв'язку з інвалідністю, розмір якої визначається індивідуально. Важливою є і державна виплата за пошкоджене чи зруйноване житло. Для її одержання власник повинен заповнити заяву з даними про об'єкт та за можливості додати фото або відео пошкоджень. Дистанційно обстежувати житло можна на територіях активних бойових дій, а також на окупованих територіях [6].

Державне соціальне обслуговування ВПО та особи, що постраждали від війни можуть отримати у територіальних центрах соціального обслуговування та центрах соціальних служб для сім'ї дітей та молоді. Територіальні центри соціального обслуговування представляють собою спеціальні державні установи з надання соціальних послуг громадянам, що перебувають у складних життєвих обставинах і потребують сторонньої допомоги, за місцем проживання, в умовах стаціонарного, тимчасового або денного перебування. Отримувачами соціальних послуг у цих закладах є переважно особи похилого віку та особи з інвалідністю. Центри соціальних служб для сім'ї дітей та молоді спеціалізуються на наданні соціальних послуг сім'ям, дітям та молоді, які опинились у складних життєвих обставинах. Обидва типи закладів є досить поширеними в Україні і виконують надзвичайно важливі функції, однак за своїм призначенням вони не розраховані на роботу з ВПО.

Отже, у питанні забезпечення якості життя ВПО та осіб, які постраждали від війни українська система соціального захисту опинилась у парадоксальних умовах : з одного боку для цих категорій існує значна кількість гарантій, пільг, виплат та закладів, де можна отримати соціальні послуги, а з іншого – фактичний стан речей свідчить про досить обмежені можливості держави якісно вирішувати дану проблему. Так, розмір виплат не достатній для забезпечення прийнятної якості життя враховуючи актуальні ціни на товари та послуги, пільги та гарантії лише певною мірою вирішують труднощі, пов'язані з працевлаштуванням та освітою, а система надання соціальних послуг перевантажена великою кількістю отримувачів і повинна переорієнтуватись та їх специфіку. Доводиться констатувати, що держава самостійно не може повністю впоратись із завданням забезпечення якості життя ВПО та осіб, що постраждали від війни, їй потрібна підтримка з боку недержавних організацій (НДО) та приватного сектору, тобто фактично складно обійтись без міжсекторного партнерства. Необхідністю є і створення спеціалізованих закладів соціального обслуговування, орієнтованих на згадані категорії громадян.

У 2018 р. була запропонована схема, що базується на співпраці усіх державного і недержавного секторів та передбачає поєднання кейс-менеджменту з інтегрованою моделлю надання соціальних послуг. У той час ця схема розраховувалась переважно на ВПО, однак зараз вона може бути поширена на усіх громадян, які постраждали внаслідок війни [7]. Для її реалізації потрібно налагодити роботу мережі спеціалізованих центрів (або відділень) соціального обслуговування осіб постраждалих від війни за участі усіх трьох суспільних секторів. У кожній області країни має бути створений обласний центр (відділення) соціального обслуговування ВПО та осіб, що постраждали від війни тобто заклад, де вони отримуватимуть комплекс соціальних послуг, у тому числі пов'язаних із влаштуванням на новому місці та пошуком прийнятних варіантів для влаштування. Можливе функціонування центрів соціального обслуговування ВПО та громадян, які постраждали через війну, і на локальному рівні, однак вибір саме обласного рівня пов'язаний з кращими можливостями фінансування центрів та ширшими повноваженнями обласних органів влади у їх

створенні. Обов'язковим для обласного центру (відділення) соціального обслуговування осіб, постраждалих від війни є наявність двох структурних підрозділів (відділів) – відділення (відділу) оперативної допомоги та відділення (відділу) планової допомоги. Робота відділення оперативної допомоги розрахована на задоволення невідкладних потреб: харчування, забезпечення одягом, ліками, засобами реабілітації, організація тимчасового (до 1 місяця) проживання, влаштування до медичних закладів, надання психологічної допомоги. Таким чином, дана схема передбачає комплексне сприяння у вирішенні головних проблем таких громадян, тобто забезпечення житлом, працевлаштування, доступ до послуг соціальної інфраструктури та гуманітарної допомоги.

### Список літератури:

1. Про затвердження Порядку надання статусу дитини, яка постраждала внаслідок воєнних дій та збройних конфліктів : Постанова Кабінету Міністрів України від 5.04. 2017 р. № 268. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/268-2017-%D0%BF#Text>
2. Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб: Закон України від 04.04.2025 р. № 1706-VII. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1706-18#Text> (дата звернення: 09.02.2025).
3. Про вищу освіту : Закон України від 01.06.2025 № 1556-VII. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 09.02.2026)
4. Василенко Є. Виплати ВПО 2025: хто отримає, а хто може втратити з 1 червня. New Voice. 2025. URL : <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/viplati-vpo-2025-komu-prodovzhat-hto-mozhe-vtratiti-z-1-cherhvnya-novini-ukrajini-50517224.html> (дата звернення: 09.02.2026)
5. Компенсація роботодавцю за працевлаштування ВПО. ДІЯ. URL : <https://guide.dii.gov.ua/view/nadannia-robotodavtsiu-kompensatsii-vytrat-na-oplatu-pratsi-za-pratsevlashtuvannia-vnutrishno-peremishchenykh-osib-vnaslidok-pro-0e2102a5-2a1d-40bf-9107-b22eaa1e5661> (дата звернення: 09.02.2026)
6. Ухвалено рішення про дистанційне обстеження житла на тимчасово окупованих і прифронтових територіях, — Прем'єр-міністр. Урядовий портал. URL : <https://www.kmu.gov.ua/news/ukhvaleno-rishennia-pro-dystantsiine-obstezhennia-zhytla-na-tymchasovo-okupovanykh-i-pryfrontovykh-terytoriiakh-premier-ministr> (дата звернення: 09.02.2026)
7. Горемікіна Ю. В. Партнерство держави і суспільства у соціальному обслуговуванні внутрішньо переміщених осіб. Демографія та соціальна економіка. 2018. № 1. С. 87–99. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/dse\\_2018\\_1\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/dse_2018_1_8). (дата звернення: 09.02.2026)

## РОЗВИТОК БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

**Новосильська Світлана Станіславівна,**  
старший викладач, викладач вищої категорії

**Шевченко Вероніка Денисівна,**  
студентка  
Приватний вищий навчальний заклад "Деснянський  
економіко-правовий коледж при МАУП"  
м. Київ, Україна

**Анотація:** Блокчейн (розподілений реєстр) еволюціонував з технології для криптовалют у прикладний інструмент для фінансів, логістики, державних реєстрів і контролю руху коштів. Світова динаміка останніх років визначається двома зустрічними силами: (1) зростанням використання криптоактивів та інфраструктури (біржі, кастодіальні сервіси, платіжні рішення), та (2) посиленням регуляторного тиску, AML-вимог і спробами держав визначити правовий статус «віртуальних активів». Україна демонструє високий рівень фактичного використання криптоактивів, але перебуває в процесі доведення регуляторної рамки до стану, коли ринок може повноцінно працювати з податковими правилами та наглядом. У статті стисло розглянуто сутність блокчейну, ключові сфери застосування, перспективи та бар'єри впровадження, а також тенденції використання Bitcoin у світі як інструмента збереження вартості, інвестиційного активу і платіжної мережі.

**Ключові слова:** блокчейн; розподілений реєстр; віртуальні активи; Web3; токенизація; Bitcoin; цифрові фінанси; AML/KYC.

### **Вступ (сутність технології блокчейн)**

Блокчейн (distributed ledger technology, DLT) це спосіб зберігати й синхронізувати дані між багатьма учасниками мережі так, щоб зміна записів вимагала узгодження (консенсусу), а історія транзакцій була прозорою та стійкою до підміни. На практиці блокчейн корисний там, де потрібні: спільна «версія правди» для кількох сторін, аудит змін, незворотність або контроль доступу, а довіра між учасниками обмежена. Класичний приклад: переказ цифрової вартості без центрального посередника (Bitcoin). Однак DLT також використовують як інфраструктуру для токенизації активів, відстеження ланцюгів постачання, автоматизації угод (смарт-контракти) та прозорості руху коштів.

### **Розвиток блокчейн-технологій в Україні**

Український контекст формують три фактори: високий попит на криптоінструменти, війна та необхідність фінансової стійкості, а також інтеграція до європейських регуляторних підходів. Закон України «Про

віртуальні активи» було прийнято і підписано у 2022 році, але його повноцінне введення в дію прив'язане до змін у податковому законодавстві, тобто без податкових правил ринок залишається частково «поза рамкою» спеціального режиму [1,2]. Паралельно держава декларує плани врегулювання крипторинку та розвитку цифрових гаманців у контексті європейської цифрової ідентичності (EUDI Wallet), що створює основу для майбутньої інтеграції ідентифікації, комплаєнсу й фінансових сервісів [13]. Фактична залученість громадян і бізнесу до криптоекономіки підтверджується міжнародними індексами: Україна входила до топ-країн за показниками 2024 року, а Східна Європа демонструвала значні обсяги криптопотоків [4,5].

### **Аналіз сфер використання блокчейн-технологій**

- Фінанси та платежі. Перекази, розрахунки між контрагентами, експерименти з токенизацією й цифровими цінними паперами. У країнах, де банківська інфраструктура дорога або обмежена, DLT може підвищувати фінансову інклюзію, але лише за наявності зрозумілих правил захисту споживачів і AML [12].

- Трасування ланцюгів постачання і логістика. Незмінюваний журнал подій (виробництво-склад-перевізник-роздріб) зменшує можливості підробок, спрощує аудит і спірні ситуації. Особливо корисно для фарми, продуктів харчування, критичних компонентів, де важлива доказова база походження.

- Державний сектор і прозорість витрат. DLT може працювати як шар аудиту для публічних коштів та грантів: відстеження траншів, доступ партнерів до записів, зниження ризиків маніпуляцій. Приклад: застосування блокчейн-платформ для прозорості управління коштами у проектах Світового банку [11].

- Цифрова ідентичність і комплаєнс. Комбінація цифрових документів (ID wallet), KYC та контроль доступу до сервісів. Для України перспективним виглядає поєднання державних цифрових сервісів та майбутніх правил ринку віртуальних активів [13,2].

- Інтелектуальна власність та медіа. NFT та токенизовані права можуть спрощувати ліцензування або збір роялті, але ринок залишається волатильним і залежним від правозастосування у конкретній юрисдикції.

### **Перспективи застосування блокчейн-технологій**

- Токенизація реальних активів (RWA). Перехід від «крипто заради крипто» до інфраструктури для прав власності: частки в нерухомості, боргові інструменти, товарні активи. Очікувана вигода: ліквідність, дроблення, швидші розрахунки.

- Інституційні «шлюзи» та регульований доступ. Ринок рухається у бік більш стандартизованої інфраструктури: кастодіальні сервіси, комплаєнс-процедури, інтеграція з банківськими/платіжними провайдерами та вимоги до прозорості резервів. Це зменшує фрикцію для частини інституцій, але підвищує роль нагляду та вимог до звітності.

- Післявоєнна відбудова та контроль донорських коштів. Цінність DLT у відбудові: аудит і довіра між державою, донорами та підрядниками: прозорі записи, контроль цільового використання, швидша верифікація [11].

- Сумісність з європейськими правилами. Євроінтеграція стимулює наближення до стандартів регулювання, що потенційно знижує ризики для інвесторів і підвищує передбачуваність ринку [3].

- Ключові бар'єри. Масштабованість, енергоспоживання окремих мереж, складність UX, ризики шахрайства, а також невизначеність податкового режиму. В Україні критичною умовою залишається введення повноцінної податкової рамки для віртуальних активів [2,3].

### **Тенденції використання Bitcoin у світі**

Bitcoin поступово рухається від «експерименту для ентузіастів» до глобального цифрового активу з власною інфраструктурою обігу. Його використання розвивається у трьох напрямках:

(а) як інструмент збереження вартості та високоризиковий інвестиційний актив;

(б) як платіжна мережа для швидких переказів та транскордонних розрахунків (зокрема через рішення другого рівня, наприклад Lightning Network) ;

(в) як базовий «якір» для частини криптоекономіки (ліквідність, торгові пари, застави).

Паралельно держави та міжнародні організації підсилюють фокус на AML/TravelRule, прозорості провайдерів і контролі ризиків, що переформатовує інфраструктуру та підвищує вартість комплаєнсу. Міжнародні огляди фіксують зростання он-чейн активності у 2025 році в більшості регіонів, що свідчить про стабільний попит на криптоеко систему попри регуляторні ризики [9].

### **Висновки**

- Блокчейн переріс межі криптовалют і став інструментом для задач, де потрібні прозорість, аудит та узгодженість даних між багатьма сторонами.

- Україна має високу фактичну криптоактивність і потенціал застосування DLT у прозорості публічних коштів та відбудові, але потребує завершення регуляторно-податкової рамки для запуску повноцінного ринку [1,2,3].

- Світовий тренд по Bitcoin: зростання використання як цифрового активу й платіжної мережі на фоні посилення нагляду та комплаєнсу, що підвищує легітимність інфраструктури, але збільшує регуляторні витрати [9].

- Найбільш прикладні напрямки на 2-5 років: токенизація активів, аудит витрат/грантів, ланцюги постачання та інтеграція цифрової ідентичності з фінансовими сервісами [11,13,12].

### **Перелік літературних джерел:**

1. Кабінет Міністрів України. «Україна легалізувала криптосектор: Президент підписав профільний закон» (16.03.2022).
2. Ernst&Young (EY) Україна. «The Draft Law on the taxation of income from virtual assets...» (2025).
3. Global Legal Insights. «Blockchain & Cryptocurrency Laws and Regulations 2026: Ukraine» (21.10.2025).

4. Chainalysis. «The 2024 Geography of Crypto Report» (PDF, 01.10.2024).
5. Chainalysis. «2024 Eastern Europe Crypto Adoption: DeFi drives growth ...» (30.10.2024).
6. IMF. «Crypto Assets Monitor» (PDF, 09.10.2025).
7. World Bank. «The World Bank and Blockchain: A New Era of Transparency» (29.09.2025).
8. World Bank Open Knowledge Repository. «Blockchain in Financial Services in Emerging Markets, Part I» (2017; доступ через Open Knowledge).
9. Кабінет Міністрів України. «Плани Мінцифри на 2025-2026 роки...» (2025).

## ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МИТНИХ ПЛАТЕЖІВ І РІВНЯ ЛЮДСЬКОГО РОЗВИТКУ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ УКРАЇНИ ТА КРАЇН ЄС

**Сивохіп Павло Сергійович**

Аспірант кафедри менеджменту і міжнародного підприємництва  
Національний університет «Львівська політехніка»

У сучасних умовах трансформації економіки та євроінтеграційного курсу України особливої актуальності набуває пошук ефективних інструментів удосконалення митної політики. Важливу роль у цьому процесі відіграють митні платежі як одне з ключових джерел наповнення державного бюджету та показник інтенсивності зовнішньоекономічної діяльності країни.

З метою формування обґрунтованих управлінських рішень доцільним є звернення до досвіду країн Європейського Союзу, які характеризуються різними моделями економічного розвитку та рівнями митних надходжень. Такий підхід дозволяє оцінити не лише фіскальну ефективність митної системи, а й її взаємозв'язок із соціально-економічним розвитком держави. Зокрема, актуальним буде дослідження митних платежів країн Європейського Союзу у порівнянні з Україною. Порівняльна характеристика митних платежів України і країн Європейського Союзу протягом 2020-2022 рр. [1] наведена у табл. 1.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика митних платежів України і країн  
Європейського Союзу протягом 2020-2022 рр.

№	Країна	Митні платежі, млн. євро		
		2020	2021	2022
1.	Україна	580,77	709,62	448,1
2.	Польща	4394	5911	8440
3.	Португалія	203	238	365
4.	Чехія	8077	10656	12733
5.	Франція	2507	2657	2929
6.	Німеччина	4734	5300	6708
7.	Угорщина	79357	96177	141761
8.	Італія	1971	2431	3734
9.	Латвія	48	71	88
10.	Литва	128	167	199
11.	Іспанія	1742	2132	2909
12.	Швеція	6212	7339	9329

Примітка: сформовано за [1]

Отже, аналізування митних платежів представлених країн у табл. 1 показують, що значення показника за 2020-2022 рр. різняться. Найвище значення митних платежів спостерігається в Угорщини, яке становить у 2020 р. – 79357 млн. євро, 2021 р. – 96177 млн. євро та 2022 р. – 141761 млн. євро. Найнижче

значення митних платежів спостерігається у Латвії і у 2022 р. становить 88 млн. євро [1]. Україна за значенням митних платежів знаходиться поряд з Португалією. Кластер за високим рівнем митних платежів формують Угорщина, Чехія, Швеція, Польща та Німеччина, які характеризуються помірно високими обсягами надходжень порівняно з іншими досліджуваними країнами. Окремий кластер, з середнім рівнем митних платежів формують країни: Франція, Італія та Іспанія. До останнього кластеру країн з низьким рівнем митних платежів входять Литва та Латвія.

Актуальним є дослідження взаємозалежності рівня митних платежів і рівня людського розвитку з метою встановлення наявності кореляції між цими показниками. Дослідження взаємозв'язку між рівнем митних платежів та рівнем людського розвитку є важливим, оскільки митні надходження відображають інтенсивність зовнішньоекономічної діяльності та загальний рівень розвитку економіки, тоді як індекс людського розвитку характеризує якість життя населення. Встановлення співвідношення між цими показниками дає змогу оцінити, наскільки економічна відкритість і торговельна активність країни корелюють із соціально-економічним розвитком, а також сформулювати обґрунтовані висновки для державної політики. Це важливо, оскільки дозволяє визначити, чи супроводжується зростання митних надходжень підвищенням рівня життя населення, а також оцінити ефективність економічної та митної політики держави. Дослідження взаємозв'язку між рівнем митних платежів та рівнем людського розвитку України та країн Європейського Союзу можна здійснити при побудові матричної діаграми. Дані митних платежів та рівня людського розвитку України та країн Європейського Союзу необхідні для побудови матричної діаграми представлені у табл. 2 [1; 2].

Таблиця 2

Вихідні дані для аналізування взаємозв'язку митних платежів та індексу людського розвитку України й країн ЄС у 2022 р.

№	Країна	Митні платежі, млн. євро	Індекс людського розвитку
1.	Україна	448,1	0,734
2.	Польща	8440	0,881
3.	Португалія	365	0,874
4.	Чехія	12733	0,895
5.	Франція	2929	0,91
6.	Німеччина	6708	0,95
7.	Угорщина	141761	0,851
8.	Італія	3734	0,906
9.	Латвія	88	0,879
10.	Литва	199	0,879
11.	Іспанія	2909	0,911
12.	Швеція	9329	0,952

Примітка: сформовано за [1, 2].

Матрична діаграма взаємозв'язку між рівнем митних платежів та рівнем людського розвитку України та країн Європейського Союзу наведена на рис. 1.

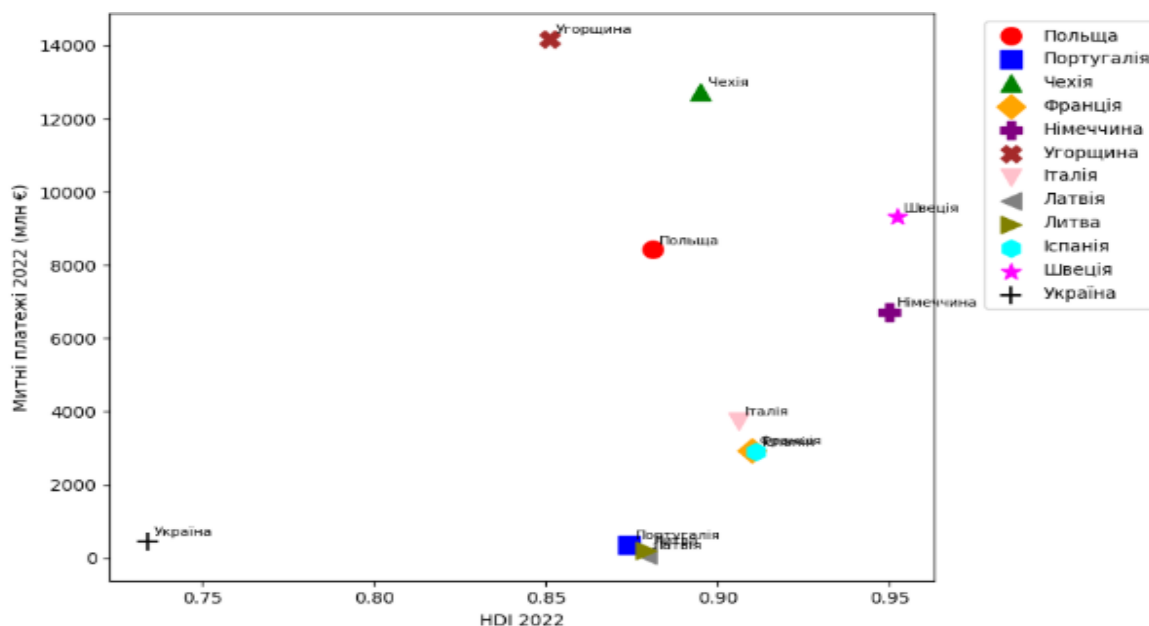


Рис. 1. Матрична діаграма взаємозв'язку між рівнем митних платежів та рівнем людського розвитку України та країн Європейського Союзу

Примітка: побудовано автором

Відповідно до представленої матричної діаграми чіткої лінійної залежності між рівнем митних платежів та рівнем людського розвитку досліджуваних країн у 2022 р. не спостерігається. Проте, можна зробити висновки, що країни з високим рівнем людського розвитку (більше 0,9) мають великі митні платежі, як наприклад Швеція та Чехія.

Країни з нижчим рівнем людського розвитку (0,85-0,9) досить широко розкидані на матричній діаграмі щодо рівня митних платежів, що показує вплив інших факторів на їх зміну, як наприклад обсяг торгівлі чи структура економіки країни.

Україна на даному графіку розміщена у лівому нижньому куті матриці, що вказує на низький рівень людського розвитку та митних платежів у порівнянні з досліджуваними країнами Європейського Союзу.

Отже, вище значення рівня людського розвитку часто корелює з більшим ВВП та активнішою торгівлею, що призводить до більших митних надходжень.

### Список літератури

1. OECD. *Title of the report* (2024). OECD Publishing. URL: <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024>
2. CountryEconomy.com. *Human Development Index (HDI) – Ukraine*. URL: <https://countryeconomy.com/hdi>

## **USING AI TOOLS IN TEACHING ENGLISH TO IT STUDENTS**

**Haieva Polina Oleksandrivna,**

teacher, Department of English language for Humanities #3, linguistics faculty,  
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

Modern universities are actively changing due to the influence of digital technologies, particularly artificial intelligence. AI creates new opportunities, offers new ways to personalize learning, helps to automate educational tasks and improves teaching. English plays an important role for IT students because it is the main language for professional communication, documentation, international projects and collaboration (Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C., 2019). In language learning and professional skill development AI has the greatest impact in higher education, especially for IT students who have strong digital skills which makes it easier to use AI tools when learning English.

The purpose of the research is to analyze how AI tools can be used in teaching English to IT students and how they influence the development of professional skills.

There are a lot of AI tools which are used nowadays to improve language skills, among them are ChatGPT, Grammarly, DeepL and other speech recognition and automatic assessment tools (Godwin-Jones, R., 2018). They develop speaking, writing skills and improve language practice. ChatGPT, for instance, can simulate dialogues, generate texts, check grammar and vocabulary, and improve writing and argument skills. Grammarly and apps like this fix grammar, style and correct errors automatically which supports independent learning and develops metacognitive skills. Speech recognition helps to improve pronunciation and intonation which is especially important for professional communication in the IT environment.

There are several important advantages in using AI tools for teaching English. First, is personalized training. Which means that you can adjust tasks to different students' levels, interests and need. Second, increased motivation and involvement. AI makes language learning more interactive, close to real life situations, which is more interesting and encourages active participation. Third, students are becoming more independent, because AI tools help them to maintain self-control (Kukulska-Hulme, 2020). Fourth, optimization of teachers' work, which allows teachers to focus more on improving lessons and helping students due to automatic assessment, material creation and fixing mistakes.

Despite having many benefits, AI brings several problems and limitations. The main one is that students rely too much on AI tools, which reduces their creativity and independent thinking. Another problem is critical thinking, because AI does not always provide true and correct information, that's why students have to analyze its results.

Ethical issues are also really important, which include academic integrity, data privacy and copyright.

It can be concluded that using AI tools is really useful and pedagogically justifies approach, which improves language learning, develops professional skills and supports independent learning. However, it requires methodologically sound approach, teacher supervision ethical responsibility and development of critical thinking.

### References

1. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
2. Godwin-Jones, R. (2018). Using mobile technology to develop language skills and cultural understanding. *Language Learning & Technology*, 22(3), 1–17.
3. Kukulska-Hulme, A., & Shield, L. (2008). An overview of mobile assisted language learning: From content delivery to supported collaboration and interaction. *ReCALL*, 20(3), 271–289.

## **BLENDED LEARNING TECHNOLOGIES IN TEACHING ENGLISH: METHODOLOGICAL OPPORTUNITIES AND CHALLENGES**

**Halatsyn Kateryna,**

Candidate of Pedagogy Science, Associate Professor,  
National Technical University of Ukraine  
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

**Feshchuk Alla,**

National Technical University of Ukraine  
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

Current trends in higher education are strongly shaped by the rapid digitalisation of the educational environment and the ongoing search for more effective models of organising the learning process. In the context of teaching English as a second language, blended learning technologies are becoming increasingly relevant, as they combine traditional face-to-face classroom instruction with online learning components.

The relevance of blended learning in teaching English is supported by both international and Ukrainian research. This is largely due to the need to develop not only foreign language communicative competence but also students’ digital literacy, which is essential in meeting modern labour market demands.

In particular, Ukrainian scholars such as V. Bykov, N. Morze, O. Buinytska, S. Vasylenko and O. Spirin emphasise the growing role of digital technologies in the development of students’ foreign language communicative competence. In the works of these researchers, the digital educational environment is viewed as a key component in the modernisation of higher education systems.

According to the research of G. Dudeney, N. Hockly, and M. Pegrum, digital competence is an essential part of the professional training of modern specialists and should be developed in an integrated way within the process of foreign language learning [6]. As noted by Graham, as well as M. Horn and H. Staker, blended learning is not simply a combination of different learning formats but a holistic pedagogical model that integrates digital technologies into a methodologically well-designed educational process [7].

The issues of implementing blended and distance learning in higher education are actively studied by Ukrainian researchers in the context of educational transformation. N. Morze and O. Buinytska analyse the specific features of organising blended learning in higher education institutions and emphasise the importance of sound pedagogical design of online courses [4]. A similar position is held by O. Spirin, who highlights the need to develop teachers’ digital competence as a prerequisite for the effective integration of digital technologies into education [5].

In the context of professionally oriented English language teaching for students of technical specialities, studies by Ukrainian scholars focusing on the use of innovative educational technologies in training future specialists are particularly relevant. In particular, L. Maiboroda emphasises the importance of using interactive and digital technologies to develop students' professionally oriented communicative competence [3].

Researchers emphasise that blended learning creates conditions for improving learning outcomes through the combination of synchronous and asynchronous interaction. Classroom work ensures direct communicative interaction, supports the development of speaking skills, and fosters social interaction within the learning group. At the same time, the online component allows teachers to design individual learning pathways, provide additional language practice, and expand access to authentic learning resources.

One of the key methodological advantages of blended learning is the individualisation of the learning process. The use of digital platforms allows learning materials to be adapted to students' proficiency levels, learning pace, and individual educational needs. This supports the transition from teacher-centred to student-centred learning, which aligns with modern pedagogical approaches.

Another important advantage of blended learning is the expansion of opportunities for developing all language skills. Online tools make it possible to organise effective listening practice through video and audio materials, develop writing skills through online forums and collaborative documents, and improve speaking skills through video conferencing and recorded video responses.

Blended learning is particularly valuable in teaching students of technical specialities. The combination of online resources with professionally oriented content allows for the integration of language training with professional training. The effectiveness of teaching professionally oriented English largely depends on the authenticity of learning materials and their relevance to students' professional needs.

At the same time, the implementation of blended learning is associated with a number of challenges. One of the main challenges is the need for a methodologically justified balance between online and offline course components. The effectiveness of blended learning largely depends on the quality of pedagogical design and the clear definition of the role of each element of the learning process.

Another challenge is the need to improve teachers' digital competence. A modern foreign language teacher must possess not only strong methodological knowledge but also practical skills in using digital educational technologies. In addition, student motivation for consistent independent work in the online environment remains an important issue. Research shows that the effectiveness of the online component largely depends on students' level of self-organisation.

Additional difficulties include technical limitations, unequal student access to digital resources, and information overload. In this context, pedagogical support and the creation of a clear structure for online courses become especially important.

Thus, blended learning is a promising model for organising English language teaching in higher education institutions. Its effectiveness depends on a systematic

approach to course design, the use of modern digital technologies, and consideration of students' individual characteristics. Future research prospects are associated with developing methodological models of blended learning for professionally oriented English language teaching for students of technical specialities, as well as studying the impact of artificial intelligence on the organisation of blended learning.

### References

1. Buinytska O. P., Vasylenko S. V. Use of electronic educational courses for improving the digital competence of future teachers // *Open educational e-environment of modern university*. Special edition. 2019. P. 44–62. ISSN 2414-0325.
2. Bykov V. Yu. Digital transformation of society and development of the computer-technological platform of education and science of Ukraine // *Information and digital educational space of Ukraine: transformation processes and development prospects*: Proceedings of the methodological seminar of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine (April 4, 2019) / ed. by V. H. Kremen, O. I. Liashenko. Kyiv, 2019. P. 20–26.
3. Maiboroda L. A. Methodology of using distance learning elements in the process of theoretical training of qualified workers // *Scientific Bulletin of the Institute of Vocational Education of the NAES of Ukraine*. Series: Professional Pedagogy. 2018. Issue 16. P. 115–121.
4. *Modernisation of education in the digital dimension*: monograph / ed. by N. V. Morze, O. P. Buinytska. Kyiv: Borys Grinchenko Kyiv University, 2021. 300 p.
5. Spirin O. M., Liashenko O. I., Lytvynova S. H., Malovanyi Yu. I. Digital competence of researchers and academic staff of the NAES of Ukraine: analytical report. Kyiv: Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, 2024. 66 p. ISBN 978-617-8330-18-7.
6. Pegrum M., Hockly N., Dudeney G. *Digital literacies*. London: Routledge, 2014. 400 p.
7. Graham C. R. Blended learning systems: definition, current trends, and future directions // *Handbook of blended learning: global perspectives, local designs* / ed. by C. J. Bonk, C. R. Graham. San Francisco: Pfeiffer, 2006. P. 3–21.
8. Horn M. B., Staker H. *Blended: Using disruptive innovation to improve schools*. San Francisco: Jossey-Bass, 2014. 336 p.

# INNOVATIVE SIMULATION TECHNOLOGIES IN DEVELOPING THE REFLECTIVE-PERSONAL COMPONENT OF PROFESSIONAL COMPETENCE IN FUTURE PEDIATRIC DENTISTS

**Rogozin V.V.**  
PhD, ass.,

**Kopchak O.V.**  
MD, DSc, PhD, prof.,

**Asharenkova O. V.**  
PhD, ass. prof.

Private higher educational institution „Kyiv Medical University”, Kyiv, Ukraine

## **Abstract**

Modern pediatric dentistry is developing within a context of rapid technological innovation and digital transformation. These changes affect not only clinical practice but also the conceptual foundations of professional training. Contemporary dental education increasingly integrates computer simulation, virtual reality, and situational modeling to strengthen clinical preparedness and promote deeper professional reflection [1,3,5]. In pediatric dentistry, where clinical interaction requires heightened ethical sensitivity, psychological adaptability, and advanced communication skills, the formation of a reflective-personal component of competence becomes especially significant. Simulation-based learning creates a safe educational environment that allows trainees to analyze clinical decisions, correct errors, and develop professional maturity without risk to child patients [2,4].

## **Purpose of the Study**

The purpose of this study was to evaluate the effectiveness of innovative simulation technologies in forming the reflective-personal component of professional competence among dentists undergoing specialization in pediatric dentistry.

## **Materials and Methods**

The study was conducted within a postgraduate pediatric dentistry program at the university-based "Center for Stimulation Learning and Assessment – Dentistry". The participants were doctors studying in the implemented university postgraduate education program in the specialization cycle in the specialty "Pediatric Dentistry". A structural-functional model of competence development served as the methodological foundation. This model integrates cognitive, operational, communicative, and reflective domains of professional growth and emphasizes the dynamic interaction between knowledge acquisition and personal self-awareness.

The educational process combined immersive simulation scenarios replicating realistic pediatric clinical situations with guided analytical reflection. Particular

attention was given to modeling complex cases involving behavioral management of children, ethical dilemmas, and communication with parents. After each simulation session, structured debriefings encouraged participants to critically analyze their diagnostic reasoning, procedural decisions, emotional responses, and communication strategies.

Assessment of competence formation was performed using a four-level scale (low, satisfactory, sufficient, high). Evaluation criteria included psychomotor accuracy, clinical reasoning consistency, communication effectiveness, and the depth of reflective self-assessment. Both quantitative performance indicators and qualitative analysis of reflective reports were used to determine changes in professional development.

### **Results**

The implementation of simulation-based learning demonstrated a positive impact on all evaluated dimensions of competence. Participants showed statistically and pedagogically significant improvement in clinical reasoning during complex pediatric case management. Decision-making became more structured and evidence-based, with fewer impulsive or inconsistent diagnostic conclusions.

Notable progress was observed in reflective abilities. Trainees increasingly demonstrated the capacity to critically evaluate their own clinical performance, recognize limitations, and articulate strategies for improvement. Self-assessment became more objective and aligned with external expert evaluation.

Communication skills also improved, particularly in simulated interactions requiring explanation of treatment plans to parents and management of anxious pediatric patients. Participants reported reduced emotional tension before real clinical encounters and greater psychological readiness for independent practice.

Overall, the proportion of trainees demonstrating sufficient and high levels of reflective-personal competence increased markedly after completion of the program.

### **Conclusions**

Simulation technologies represent an effective pedagogical tool for strengthening the reflective-personal component of professional competence in pediatric dentistry. By combining immersive clinical modeling with structured reflective analysis, such approaches foster deeper clinical reasoning, responsible decision-making, and psychological readiness for professional activity [2,3,5].

The integration of digital modeling into postgraduate dental education promotes sustainable professional growth while maintaining the humanistic, patient-child-centered ethical foundations necessary for pediatric practice [1,4].

### **Reference list:**

1. Fu J, Zhou H, Yang J. Evaluation of online and virtual simulation teaching in dental education. *JMIR Form Res.* 2025;9:e63453.
2. Kirkova-Bogdanova A, Manchorova N. Simulation training in dental medicine for building professional competence. *J Infrastructure Policy Dev.* 2025;9(1):10757.

EDUCATION  
MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES AND DEVELOPMENTS: PROBLEMS OF THEIR USE  
AND CHALLENGES

3. Nassar HM, Tekian A. Computer simulation and virtual reality in dental education. *J Dent Educ.* 2020;84(7):812–829.
4. Tang X, Liu Y, Zhang H, et al. Situational simulation teaching in dental education. *BMC Med Educ.* 2024;24:515.
5. Towers A, Field J, Stokes C, et al. Virtual reality in pre-clinical dental education. *Br Dent J.* 2019;226(5):358–366.

## **DIRECTIONS OF WORK WITH A MODERN FOLK SONG ENSEMBLE IN A MULTICULTURAL ENVIRONMENT**

**Roman Natalia**

Candidate of Pedagogic Sciences, PhD,  
Associate Professor

H.S. Skovoroda

Kharkiv National Pedagogical University

Group or folk ensemble singing is traditional for the territory of Ukraine and in some regions it still exists today. In industrial cities, in a multicultural environment, the ancient tradition of group singing is preserved and developed through the creative activity of numerous professional and amateur folk song ensembles. Such musical groups in a multicultural environment create new modern projects that consolidate artistic work and research and scientific activity, adapting modern cultural and technological achievements for the revival and wide popularization of Ukrainian folk song.

The creativity of a modern folk song ensemble in a multicultural environment is a unique platform for dialogue between historical cultural tradition and the present. The professional activity of such a creative collective is important in the realities of globalization, cross-cultural communication and changing ethnodemographic structure of society within a multicultural environment [1; 2]. The existence and artistic activity of a modern folk song ensemble contributes to the actualization, general, active dissemination and familiarization of the general public with unique examples of Ukrainian song creativity.

Working with a modern folk song ensemble in a multicultural environment is a systematic, multi-level process that combines the preservation of tradition with the latest forms of musical thinking and stage interpretation. The basis of such work is a well-founded artistic concept of the creative activity of the collective, which reflects the national identity of the modern ensemble, presents a generalized folk song repertoire or modern arrangements of folklore samples and stylistic innovations (academic style of music, rock, electronic music) [2]. A clear concept of artistic activity allows you to avoid stylistic randomness and forms the recognition of the modern folk song ensemble.

An important direction of work with a modern folk song ensemble in a multicultural environment is repertoire policy. Ideally, working with the repertoire involves organizing folklore expeditions, selecting and analyzing archival primary sources, processing songs by genre (historical, ritual, family and everyday, lyrical, humorous), creating original arrangements and performance concepts taking into account the authentic melodic pattern and unique local dialect. Systematic work with folklore primary sources, immersion in ethnographic research, analysis of expedition materials, study of local customs and rituals, usage of digital archives through the integration of advanced technologies, arouse in the participants of a modern folk song

ensemble scientific and research interest, emotional reaction, responsibility, desire to reproduce, develop and update original song material [3]. During the wartime period in Ukraine, creative work on collecting, recording, reviving and professionally processing rare old repertoire became more complicated, but the popularity of Ukrainian folk songs increased significantly.

The modern folk song ensemble in its artistic activity relies on stable trends in the development of authentic forms, compliance to traditional intonations, rhythmic and metric texture, reproduction of folk singing techniques, vocal undertones outputting, imitation of timbre, preservation of breathing and phrasing features, development of musical ear and ensemble interaction. The usage of traditional folk instruments successfully adds originality to the performance and enhances the emotional impact on the listener: bandura, drymba, sopilka, cymbalo, noise and percussion instruments, etc.

But the modern folk song ensemble is not only sound and image. The issues of stage culture remain relevant: the development of stage movements, *mise-en-scène*, work with microphones and modern stage equipment, the creation of stylized or authentic concert clothing. Stage costumes of a folk song ensemble can be as close as possible to authentic samples, or combine traditional elements with modern trends [3]. The usage of ethnic motifs and folk ornaments in stage clothing is often supplemented with new forms, extravagant designer styles, progressive combinations, bright innovative fabrics, experiments with the contrast of colors and shades, and shining elements [4]. The participants of the modern folk song ensemble pay special attention to the universality and functionality of the stage costume. But in any case, the stage costumes of the modern folk song ensemble necessarily reflect the features of the national clothing of the region represented by this musical group.

While preserving the essence and content of the folk song, the modern ensemble in a multicultural environment often combines authentic traditions with innovative approaches and the integration of advanced technologies [5]. A considerable vector of creative work is the development of modern arrangements with elements of authenticity traditional based song melodies in collaboration with other genres: a combination of folk song with elements of electronic music, rock music, etc [6; 7]. Current forms of stage work include the preparation of stage performances using choreography, theatrical elements, video technologies, augmented reality, visual images, lighting effects, and teamwork with the audience. Such interactive formats as involving the audience in singing and open rehearsals create the effect of direct participation in the creative process, attract the attention of the audience, and help make the performance more dynamic, meaningful, and interesting [8].

Therefore, the current directions of work with a modern folk song ensemble are not a fashionable fad and do not destroy authenticity, because they are determined by changes in the cultural environment, forms of artistic communication, media space and the competence of the listening audience. The activities of a modern folk song ensemble in a multicultural environment act as an instrument of national identity, help to have cultural dialogue, present Ukrainian song as an open tradition and integrate elements of other cultures without losing the national essence.

**References:**

1. Роман Н.М. Досвід і традиції підготовки музичних керівників у Харкові на початку ХХ ст. *Modern trends of scientific development. Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference. Vancouver, Canada, 2022.* С. 328–331.
2. Роман Н.М. Практики збагачення етнокультурного феномену через використання інноваційних технологій. *Традиційна культура в умовах глобалізації: нові вектори розвитку.* Харків : Цифра Принт, 2023. С. 245–248.
3. Роман Н.М. Інноваційні інструменти збереження українського музичного мистецтва в історичному вимірі. *Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference.* Paris, France. 2024. Рр. 257–260
4. 2. Роман Н.М. Українське музичне мистецтво в мультикультурному соціумі Харкова на початку ХХ ст. *Problems, current state and prospects for business development.* Graz, Austria. 2025. Рр. 106–110.
5. Роман Наталя. Діяльність ансамблю народної пісні як спосіб соціальної підтримки українців під час війни. *Згуртованість суспільства в умовах воєнного стану.* Кривий Ріг : КДПУ ; Полтава : ЛНУ імені Тараса Шевченка, 2024. С. 269–272
6. Роман Н.М. Розвиток мультикультурних традицій в освіті на Харківщині. *Modern pedagogical technologies and innovative methods.* Seville, Spain. 2025. Рр. 269–272.
7. Роман Н.М. Українське музичне мистецтво в мультикультурному соціумі Харкова на початку ХХ ст. *Problems, current state and prospects for business development.* Graz, Austria, 2025. Рр. 106–110.
8. Роман Н.М. Узагальнення новацій етнокультурної ідентичності, автостереотипів та локальних музичних стилів в діяльності сучасного ансамблю народної пісні. *Традиційна культура в умовах глобалізації: збереження національної ідентичності в мультикультурному середовищі.* Харків, 2025. С. 241–247.

## **INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CONTEMPORARY UKRAINIAN SCHOOL**

**Sheremet Lyudmyla Mykolayiina**

math teacher, Berdychiv Medical Professional College

**Bylyna Liliia Viktorivna**

biology teacher, Berdychiv Medical Professional College

**Labunska Iryna Yuryivna**

English teacher, Gymnasium №17 in the city of Berdychiv

Currently, the problem of using pedagogical technologies, which would be oriented not only to the replenishment of knowledge in students, but also to the development of creative skills, independent solving of practical tasks, strengthening of intellectual capacity, cognitive activity of schoolchildren, is extremely relevant. Thus, there is an urgent need to update not only the content of education, but also to define new approaches to the organization of the educational process. Implementation of this task is possible under the condition of implementation of modern innovative technologies.

It has long been proven that each student learns new knowledge differently. Previously, it was difficult for teachers to find an individual approach to each student. Today, with the use of computer networks and online tools, schools have the opportunity to present new information in a way that meets the individual needs of each student.

It is necessary to teach each child to master, transform and use in practical activities huge masses of information in a short period of time. It is very important to organize the learning process so that the child works actively, with interest and enthusiasm in the lesson, sees the fruits of his labor and can appreciate them.

Analysis of previous studies. The works of modern scientists such as: L. Karamushka, M. Malygina, T. Pyrozhenko, O. Pometun, G. Syrotenko and others are devoted to the issue of the organization of education using innovative technologies at school.

The purpose of our article is to reveal the peculiarities of the formation of research competences in the modern Ukrainian school by means of innovative technologies.

Presenting main material. A new qualitative stage in the development of education is possible only under the condition of intensive introduction of information and communication technologies in the professional activity of the teacher for the qualitative preparation of students for life under the conditions of informatization of society.

The powerful flow of new information, advertising, the use of computer technologies on television, the distribution of game consoles, electronic toys, and computers affect a child's upbringing and his perception of the world around him. The

character of the favorite practical activity games also changes significantly, favorite characters and hobbies change.

Previously, a child could get information on any topic through various channels: a textbook, reference literature, a teacher's story, lesson notes.

Now, in view of modern realities, the teacher must introduce new methods of information presentation into the educational process. The question arises: why is this necessary? A child's brain, tuned to receive knowledge in the form of entertainment programs on television, will much more easily perceive the information offered in the lesson with the help of media [2].

A combination of traditional teaching methods and modern information technologies can help the teacher solve this difficult task. After all, using a computer in class allows you to make the learning process mobile, purely differentiated and individual.

The use of information technologies opens up access to non-traditional sources of information, increases the efficiency of independent work, provides completely new opportunities for creativity, allows the implementation of fundamentally new forms and methods of learning. Information and communication technologies (ICT) have an impact on the emotional sphere of schoolchildren, contributing to increased cognitive activity, increased interest in the subject and learning in general, and activation of students' educational activities [3].

The use of information and communication tools and technologies is an integral part of the organization of the educational process. Informatization, the use of information and communication technologies open fundamentally new opportunities for the organization of education. The social significance of informatization lies in the fact that the whole range of issues and problems posed to the education system by the modern information society is outlined in the complex. This is an increase in the quality of education based on the creation of an informational educational environment, the wide use of ICT in educational practice [5].

In his professional activity, a teacher can use ready-made multimedia presentations, create his own multimedia educational programs and presentations, projects, use Internet tools in educational and extracurricular work. Using the Microsoft PowerPoint program, students prepare interesting presentations that are used in lessons to learn new material. Thanks to this program, they make presentations on a wide variety of topics. During the lesson, teachers use different types and forms of work: testing, independent work, practical work, work in pairs, groups, dictionary work, work with a textbook, differentiated tasks, which makes it possible to involve all children in active work in the lesson.

Lessons using ICT are one of the most important results of innovative work at school: the use of ICT in lessons strengthens the positive motivation of learning, activates the cognitive activity of students; allows you to conduct lessons at a high aesthetic and emotional level, provides visibility, involvement of a large amount of didactic material; the amount of work performed in the lesson increases by 1.5-2 times, a high degree of differentiation of education is ensured; the possibility of independent

activity is expanding; access to various reference systems, electronic libraries, and other information resources are provided.

Nowadays, a new generation of children who live in an informative, dynamic, emotionally intense environment comes to school. Information technologies are becoming a powerful multifunctional means of learning. Their use accustoms the student to live in an information environment, contributes to the involvement of schoolchildren in the information culture. ICT is not a goal, but a means of interactive learning. Computerization should apply only to that part of the educational process where it is really necessary.

So, it is possible to point to the main factors of the effective use of educational innovations in the educational process of secondary education institutions:

- a) sufficient potential of the existing computer park in schools;
- b) sufficient and high level of competence of teachers in the use of computer learning tools.

Interactive technologies (IT) can be presented as a type of active learning methods [1]. The essence of interactive technologies is that learning occurs through the interaction of all learners. This is co-learning (collective, cooperative learning, cooperative learning), in which both the teacher and students are subjects. The teacher acts only as an organizer of the learning process.

Interactive technologies make it possible to ensure the depth of studying the content. Students master all levels of knowledge (knowledge, understanding, application, analysis, synthesis, evaluation). At the same time, the percentage of students who have mastered the knowledge is quite high.

Any interactive technology requires preliminary consideration and training of students. It is worth starting with the gradual application of these technologies. Both the teacher and the students need to get used to them. You can even make a plan for their implementation. It is better to diligently prepare several classes in the school year than to often conduct hastily prepared "games". You can conduct a special "organizational lesson" with students, create "classroom rules" together with them. At the beginning of our professional activity, we used simple interactive technologies

- work in pairs, small groups, brainstorming, etc. But when the experience of such work appeared, such classes went much better, and the preparation did not require much time. The use of interactive technologies is not an end in itself. This is only a means to achieve such an atmosphere in the classroom, which promotes cooperation, understanding and goodwill as much as possible, and provides an opportunity to truly implement personally oriented learning.

In order to effectively apply innovative technologies, in particular, to cover all the necessary volume of material and study it deeply (and not to turn technologies into meaningless "games for the sake of games"), you need to carefully plan your work in order to:

- give tasks to students for preliminary preparation (read, think, complete independent preparatory tasks);
- select such innovative exercises for the lesson or class that would give students the "key" to mastering the topic;

- during the most innovative exercises, give students time to think about the task so that they take it seriously, and not perform it mechanically or "playfully";
- one (maximum □ two) interactive exercises can be used in one lesson, instead of a kaleidoscope of them;
- it is very important to conduct a calm, in-depth discussion based on the results of the interactive exercise, in particular focusing on other material of the topic, not directly discussed in the innovative exercise;
- conduct quick surveys, independent homework on various materials of the topic that were not related to interactive tasks.

It is assumed that the evaluation of the educational achievements of students under the conditions of the use of interactive technologies will take place in the form of approving any, even the smallest, successes and efforts of students. Comments about student actions, even those containing criticism, should begin with positive remarks. Correcting inaccurate, incorrect answers and actions is possible only in the form of suggestions and should act differently: "Another answer is possible"..., "There is another point of view"..., "It can be said differently".... First of all, it is necessary to give the student the right to review his initial course of action. The method of checking students' educational achievements should correspond to the purpose and method of teaching the subject. If there are traditional methods of assessment to test knowledge, then testing skills takes much more time, and it is almost impossible to make sure of the educational effect of learning directly in class. Values, personal attitude will be manifested in real life; the teacher's task is to give students the opportunity to express and defend their personal opinion in any educational situations in the classroom and outside the school.

When evaluating the results of interactive training, it is necessary to take into account the following conditions: maintain a balance of checking knowledge and skills; use traditional and interactive assessment technologies; apply group, competitive and individual assessment, self-assessment and mutual assessment of students; discuss evaluation criteria with students; take into account class achievement and individual progress.

The main task of a modern school is to create conditions for self-discovery, self-development and self-realization of each individual, in particular a schoolchild.

Let us highlight the conditions for the effective use of modern active forms and methods of learning:

- combination of modern active forms and methods of learning with traditional ones;
- formation of positive learning motivation;
- combination of individual and group forms of education;
- a differentiated approach to education;
- students have intellectual and general learning skills;
- use of a system of active forms and methods of learning.

The use of interactive methods imposes certain requirements on the structure of the lesson. As a rule, the structure of such classes consists of five elements: motivation (no more than 5% of class time); announcement, presentation of the topic and expected

learning outcomes (no more than 5% of class time); providing the necessary information (10-15% of the time); interactive exercise - the central part of the class (45-60% of class time); summing up, evaluating the results of the lesson (up to 20% of the time).

**Motivation.** The goal is to focus students' attention on the problem and arouse interest in the discussion. Motivation is a kind of psychological pause that enables students, first of all, to realize that they will start studying a different (after the previous lesson) subject, that they have a different teacher and completely different tasks.

**Announcement, presentation of the topic and waiting for results.** The goal is to ensure that students understand the content of their activities, that is, what they should achieve as a result of the lesson and what the teacher expects from them. Providing the necessary information. The goal is to give students enough information to perform practical tasks based on it. It can be a mini-lecture, reading a handout, doing homework.

**Interactive exercise.** Goal - practical mastering of the material, achievement of the set goals of the lesson. The sequence of this stage is as follows:

a) instruction - the teacher tells the participants about the goals of the exercises, the rules, the sequence of actions and the amount of time to complete the tasks; asks if everything is clear to the participants;

b) grouping, distribution of roles;

c) performance of the task, during which the teacher acts as an organizer, assistant, trying to provide participants with maximum opportunities for independent work and learning with each other;

d) presentation of the results of the exercise.

**Summing up, evaluating the results of the lesson.** The goal - awareness of what was done in the lesson, whether the set goals were achieved, how you can apply what you learned in the lesson in the future.

It is important that students themselves can formulate answers to all questions. The teacher should think about the fact that summarizing the lessons is a very important stage of an interactive lesson. It is then that the meaning of what has been done is explained; a summary is given under the knowledge to be learned, and a connection is established between what is already known and what they will need in the future [3].

Let's distinguish the functions of the final stage of the lesson: clarification of the content of the work; comparison of real results with expected ones; analysis of why this or that happened; drawing conclusions; consolidation or adjustment of learning; outlining new topics for consideration; establishing connections between what is already known and what needs to be mastered or learned in the future; drawing up a plan of further actions.

During interactive exercises, pair and group work (in small and large groups) was used. This encourages students to express their opinions, develops the ability to persuade, lead a discussion. In order to increase the effectiveness of the lesson as the main form of education, we conducted travel lessons, combined lessons using various modern technologies: "aquarium", "brainstorming", "circle of ideas", "press method", "teaching-learning", "microphone" etc. Working in small groups allows you to

acquire communication and cooperation skills. During interactive learning, students learn to be democratic, communicate with other people, think critically, and make thoughtful decisions. Interactive learning makes it possible to dramatically increase the percentage of learning the material, as it affects not only the student's consciousness, but also his feelings and will [4].

**Conclusions.** Lessons in a modern Ukrainian school are intense, scientifically organized and effective work of all students in cooperation with the teacher, which develops students' creative abilities; promotes the acquisition of knowledge by students through independent work; differentiates and individualizes the learning process; stimulates work with additional literature; develops analytical thinking, the ability to make generalizations; forms in students the skills of self-assessment and self-control of their educational activities.

Interactive learning is a special form of organizing cognitive activity that has a specific, predictable goal of creating comfortable learning conditions under which each student feels successful and intellectual.

The essence of interactive learning is that the educational process takes place under the condition of constant, active interaction of all students. This is co-learning, mutual learning (collective, group, cooperative learning), where both the student and the teacher are equal subjects of learning, understand what they are doing, reflect on what they know, are able to do, and do. The use of innovative methods contributes to the intensification of the educational process.

A variety of innovative methods are interactive exercises. In the process of their application, there is a close interaction of all its participants, the educational activity is intensified, communication skills are formed, there is an opportunity to jointly search for and make decisions regarding the assigned tasks.

#### **List of used sources and literature:**

1. Klarin M. V. Pedagogical technology in the educational process (Analysis of foreign experience). Moscow: Znannia, 1989. 325 p.
2. Logachevska S.P. Reach every student. Kyiv.: Soviet School, 1990. 169 p.
3. Petrenko V. S. Forms of organization of training in modern pedagogical technologies. Kirovohrad.: Pedagogical Sciences. 2002. Issue 42. 232 p.
4. Pehota O. M. Preparation of the future teacher for the introduction of pedagogical technologies: Kyiv.: Vydnytstvo vo A.S.K., 2003. 240 p.
5. Shahina I. Yu. Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems. Collection. of science Ave. Issue 45 Kyiv-Vinnytsia: "Planer" LLC, 2016. 85-89 p.

# **HUMAN-CENTRICITY IN DIGITAL AGE: LEVERAGING GAMIFICATION FOR INCLUSIVE AND SUSTAINABLE EDUCATION**

**Anastasiia Tokaireva**

PhD in Education, Associate Professor, Guest Lecturer  
University of Siegen

**Inna Chyzhykova**

Master of Philology, Senior Lecturer at the Department of Foreign Philology,  
Translation, and Professional Training  
University of Customs and Finance

We are living in the time of accelerated global complex changes, driven by digitalization and automation of all life spheres, new technologies, human-centricity and knowledge creation.

Therefore, the contemporary education is gradually changing into a multidimensional space that can offer diversity of learning opportunities suitable for different types of individual or collective learners. This new “pedagogical hybridity” is focused on the integration of physical, digital, and social learning dimensions.

Within this transformative educational trend, gamification that combines the elements of gaming with traditional learning approaches emerged with the aim to enhance students’ engagement and motivation.

By leveraging students' intrinsic motivation to play and compete, gamification has proven to be an effective way to enhance understanding and enjoyment of study material.

Comprehensive analysis of research from 2018-2024 reveals that institutions implementing integrated CMC-gamification frameworks achieve 45-60% higher sustainability metrics compared to traditional approaches [1; 2]. Particularly noteworthy is the emergence of Systemic Gamification Theory (SGT), which provides a human-centred, contextually adaptive framework for inclusive gamified learning [3].

As gamified learning platforms have gained significant attention in recent years for their ability to engage students and enhance learning experiences, their analysis has become the focal point of our present theoretical work.

We have chosen four gamified learning platforms “Legends of Learning” (<https://legendsoflearning.com>), “Kahoot” (<https://kahoot.com>), “Minecraft” (<https://education.minecraft.net/en-us>), “Grade Craft” (<https://gradecraft.com>) and reviewed them along the following guiding lines: 1) platform’s aim; 2) target group (groups); 3) materials it offers; 4) accessibility and user-friendliness; 5) learning contexts; 6) opportunities and challenges. The results of our analysis were then compared with the key principles of designing intrinsically motivating learning environments described by Thomas W. Malone and Mark R. Lepper [4].

Our comparative research has demonstrated that gamification is not merely a superficial layer of entertainment but a robust structural framework capable of fostering intrinsic motivation and deep cognitive engagement.

By evaluating “Legends of Learning”, “Kahoot!”, “Minecraft Education”, and “GradeCraft” against the Malone and Lepper Taxonomy of intrinsic motivation, we conclude that these platforms successfully operationalize the core pillars of intrinsic motivation: individual motivators: through adaptive difficulty levels and progress tracking these tools provide the necessary challenge and curiosity to sustain effort. Interpersonal motivators: by utilizing leaderboards and collaborative quests they satisfy the human need for recognition, cooperation, and competition.

The comparative analysis reveals that while all four platforms enhance engagement, they serve distinct strategic roles within the “5 Rs” (rapid pace, random selection, roles, rivals, rewards) of game-based learning:

a) content mastery: “Legends of Learning” and “Kahoot!” excel in curriculum alignment and rapid-response feedback, making them ideal for STEM literacy and immediate formative assessment.

b) Skill development: “Minecraft Education” provides a sandbox for “learning by doing”, fostering high-level critical thinking and 21st century social-emotional skills.

c) Systemic autonomy: “GradeCraft” represents a paradigm shift in “systemic gamification”, moving beyond the task level to restructure the entire grading architecture, thereby promoting student agency and a “growth mindset”.

Across all platforms, a key implication is the shift in the role of “failure”. In traditional grading, failure is a penalty. In these gamified environments, failure is a data point for improvement. Educators are encouraged to use these tools to foster a “fail-forward” culture where students feel safe to iterate and refine their understanding without the immediate threat of a low final grade.

The effective implementation of these platforms requires a move from “one-size-fits-all” approaches toward Systemic Gamification Theory (SGT) where digital equity, cultural anchoring, and human-centric design converge. When educators balance the technological strengths of simulation and feedback with the human elements of ethical reasoning and relationship building, they create a learning ecosystem that is not only effective but truly transformative for the modern learner.

### **References:**

1. Mushtaq, N., Nazeer, N., Fayaz, I., & Gulzar, F. (2025). Next-gen learning: Gamifications impact on higher education. *Education and Information Technologies*, 30, 15691–15717. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13431-w>
2. Zhang, F. (2024). Enhancing ESG learning outcomes through gamification: An experimental study. *PLoS ONE*, 19(5), e0303259. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303259>
3. Coelho, F., & Abreu, A. M. (2025). Systemic gamification theory (SGT): A holistic model for inclusive gamified digital learning. *Multimodal Technologies and Interaction*, 9(7), 70. <https://doi.org/10.3390/mti9070070>

EDUCATION  
MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES AND DEVELOPMENTS: PROBLEMS OF THEIR USE  
AND CHALLENGES

4. Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction volume 3: Conative and affective process analyses* (pp. 223–253). Lawrence Erlbaum Associates.

5. Legends of Learning. URL: <https://legendsoflearning.com>

6. Kahoot. URL: <https://kahoot.com>

7. Minecraft. URL: <https://education.minecraft.net/en-us>

8. Grade Craft. URL: <https://gradecraft.com>

# **PATTERN-BASED INTERDISCIPLINARY LEARNING AS AN INNOVATIVE AND UNIVERSAL FRAMEWORK FOR HUMAN COGNITIVE SUSTAINABILITY IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**Vesper Liudmyla Leonidivna**

науковець, дослідник і вчитель; постдокторант у галузі штучного інтелекту;  
директор Школи Прикладного інтелекту “SkillSchool-ua”

## **Abstract**

The rapid integration of artificial intelligence into nearly all spheres of social, economic, and cultural life presents an urgent challenge for contemporary education [13]. Digital technologies are transforming not only access to knowledge but also decision-making systems, labor markets, and cognitive practices. In this context, education must define clear strategic priorities — conceptual “road signs” — that distinguish the development of human cognitive capacities from machine intelligence.

This paper proposes the **Pattern-Based Interdisciplinary Learning Technology** as an innovative and universal pedagogical framework designed to strengthen uniquely human cognitive architecture in the era of AI expansion. The methodological innovation of the technology lies in restructuring knowledge into stable interdisciplinary cognitive patterns that forming and function as long-term neural anchors. Unlike fragmented information delivery, this approach fosters structural thinking, conceptual integration, and durable memory consolidation [13].

The universality of the technology constitutes its second core contribution. The framework is adaptable across educational levels, disciplines, and cultural contexts, providing a scalable architecture for sustainable knowledge formation. Its structure-oriented design enables learners to integrate complex information while maintaining cognitive coherence.

In the context of accelerating AI development, the central educational priority should not be competition with machine efficiency in data processing. Instead, it must focus on cultivating human capacities that remain fundamentally distinct: creativity, value-based judgment, contextual reasoning, and responsibility for socio-economic decision-making.

The development of creativity — grounded in interdisciplinary pattern recognition — allows individuals to manage and shape socio-economic processes rather than becoming dependent on algorithmic systems. Without deliberate cognitive formation strategies, education risks producing passive users of technological outputs instead of active designers of human-centered innovation.

The scientific novelty of this research lies in proposing a neuroscience-informed, structurally coherent educational architecture that serves as a safeguard for human cognitive sustainability in digitally saturated environments. The Pattern-Based

Technology offers not only pedagogical innovation but also a strategic framework for preserving human agency in the age of artificial intelligence.

**Keywords:**

Educational innovation; artificial intelligence and education; cognitive architecture; creativity development; interdisciplinary learning; human agency in digital society.

**Introduction**

The rapid expansion of digital technologies and artificial intelligence (AI) is transforming cognitive practices, economic systems, and social decision-making processes. AI systems increasingly perform analytical, predictive, and organizational functions traditionally associated with human intellectual labor. As a result, education faces a fundamental challenge: defining strategic priorities that preserve and develop uniquely human cognitive capacities.

Modern digitalization has intensified access to information but has simultaneously amplified cognitive fragmentation. Educational systems often respond by integrating technological tools without rethinking the structural organization of knowledge itself. In this context, it becomes essential to establish clear conceptual “road signs” for education — guiding principles that determine what human cognitive development should prioritize in the age of AI.

This study proposes a Pattern-Based Interdisciplinary Learning Technology as an innovative and universal framework aimed at ensuring human cognitive sustainability under conditions of accelerating digital transformation [2,3,17].

**Problem Statement: Digital Acceleration and Cognitive Fragmentation**

**Artificial intelligence excels in:** large-scale data processing; pattern detection in massive datasets; algorithmic optimization; predictive modeling [6];

**However, AI does not possess:** value-based judgment; ethical responsibility; contextual social understanding; lived experiential integration [5].

If education continues to emphasize information accumulation and procedural training, it risks preparing individuals for roles that are increasingly automated [14]. The strategic question is therefore not how to compete with machine intelligence, but how to cultivate human capacities that remain structurally distinct.

The key educational challenge becomes:  
**How can educational systems form cognitive structures that enable creativity, responsibility, and socio-economic agency rather than technological dependency?**

**Theoretical Foundations**

The proposed technology draws upon research in:

- ✓ neuroplasticity and long-term memory formation
- ✓ structural learning theory
- ✓ interdisciplinary pedagogy

Neuroscientific research demonstrates that durable knowledge formation depends on repeated activation of stable neural pathways [8]. Functional brain networks develop from localized to distributed organization across maturation, supporting integrative cognitive processing [4].

Structural brain imaging studies confirm that cognitive performance differences correlate with measurable neuroanatomical variations [16]. These findings suggest that educational design may influence long-term neural organization.

Neuroplasticity research further supports the importance of repeated structured activation for strengthening neural connectivity [7]. Learning to read, for example, produces measurable anatomical changes in children's brains [12], indicating that structured educational experience directly shapes neural architecture.

The Pattern-Based Technology aligns instructional design with these principles by organizing educational content into recurring interdisciplinary cognitive patterns.

### **The Pattern-Based Interdisciplinary Learning Technology Methodological Innovation**

The innovation of the technology lies not in technological enhancement, but in restructuring knowledge architecture.

Educational material is organized into:

- Stable interdisciplinary patterns
- Conceptual matrices connecting multiple domains
- Vertical reinforcement across developmental stages
- Horizontal integration across disciplines

Each pattern functions as a cognitive anchor, enabling:

- structural thinking
- long-term retention
- flexible transfer of knowledge
- reduced cognitive fragmentation

Instead of accumulating disconnected informational units, learners construct coherent cognitive systems [17].

### **Universality of the Model**

The second major contribution of the approach is its universality.

The technology can be applied:

- ✓ in primary, secondary, higher and lifelong education
- ✓ across STEM and humanities
- ✓ in professional training
- ✓ in multicultural and multilingual environments
- ✓ in digital and hybrid educational formats.

Content is an important component of the proposed approach. The methodology allows for structuring content and adapting educational materials to different subject areas and socio-cultural contexts.

## **Artificial Intelligence and the Need for Educational “Road Signs”**

The rapid integration of AI into socio-economic systems necessitates a clear distinction between machine optimization and human strategic creativity.

AI operates through statistical generalization and probabilistic modeling. Human cognition, in contrast, integrates: ethical evaluation; contextual sensitivity; long-term social vision responsibility for consequences.

Without intentional educational design, individuals risk becoming passive executors of algorithmically generated decisions.

Education must therefore define strategic “road signs” that prioritize:

1. Development of structured creativity
2. Interdisciplinary systems thinking
3. Ethical reasoning
4. Socio-economic responsibility

The Pattern-Based Model supports these priorities by strengthening cognitive coherence and integrative reasoning.

### **Creativity as a guarantee of the human component**

Creativity in this framework is not spontaneous improvisation, but structured generative thinking grounded in interdisciplinary pattern recognition [1].

When learners internalize stable cognitive architectures, they can:

- generate novel combinations of knowledge
- evaluate technological outputs critically
- design human-centered solutions
- shape socio-economic processes.

Thus, creativity becomes a mechanism of agency. It enables individuals to manage technological systems rather than becoming dependent on them.

### **Practical Implementation and Observations**

The methodology has been implemented in educational practice for over fifteen years across different levels of instruction.

Observed outcomes include:

✓ improved long-term retention of knowledge as a result of the creation of stable neural connections and the development of neuroplasticity, as described in neuroplasticity research [7,8];

- ✓ increased interdisciplinary transfer;
- ✓ enhanced analytical coherence;
- ✓ greater student engagement;
- ✓ higher structural clarity in problem-solving;

While further empirical quantitative studies are required, qualitative longitudinal observation supports the effectiveness of the structural approach.

### **Scientific Novelty and Significance**

The scientific novelty of this research consists in:

- Proposing a neuroscience-informed structural architecture for education
- Introducing pattern-based cognitive matrices as a universal instructional framework

● Positioning educational design as a strategic safeguard for human agency in the AI era

The study contributes to discussions on digital transformation not by opposing technological development, but by redefining the human cognitive priorities necessary for sustainable integration.

### **Conclusions**

The expansion of digital technologies and developments requires the transition of education from the transmission of information to the formation of a cognitive architecture of education.

Based on more than twenty years of research and practical educational work, the author proposed a fundamentally new teaching technology based on concludes that a sustainable positive effect in education can be achieved only through a holistic and human-centered approach. This approach should not be confused with artificial neural network sciences: while insights from neuroscience can inform the development of AI, the reverse application is neither methodologically sound nor pedagogically effective.

Equally important is the careful selection and structural organization of educational content, as well as consistent investment in teachers as the central agents of educational transformation Global analyses highlight the central role of teachers in educational transformation processes [10,14]. Long-term work on improving the teaching of both scientific and humanitarian disciplines enabled the author to develop the technology that allows students, starting from the early grades, not only to master school subjects but also to gradually acquire elements of academic thinking and reasoning. This aligns with research on expert teaching and structured cognitive development [9,11].

The use of the pattern-based method in designing integrated, case-oriented lessons activates both short-term and long-term memory, fostering stable cognitive connections [17]. A crucial role is played by the thematic coherence of lesson content, which is synchronized with the school curriculum while remaining focused on practical application. Learning within this framework is oriented toward the development of practical skills and the ability to apply scientific principles in creative and professional contexts.

The Pattern-Based Interdisciplinary Learning Technology offers:

- ✓ methodological innovation
- ✓ structural universality
- ✓ alignment with neuroscientific principles
- ✓ strategic relevance in digitally saturated environments

The educational technology and program proposed by the author meet contemporary educational requirements that emphasize interdisciplinary knowledge acquisition from an early age. This approach creates conditions for the fullest possible development of a child's cognitive potential, supports the preservation and growth of individual talents, and encourages a deeper, more conscious engagement with learning.

The results of long-term implementation suggest that the proposed methodology offers not only an effective pedagogical tool, but also a meaningful framework for rethinking education in a rapidly changing world. Further exploration of this approach

may contribute to the development of educational practices that strengthen human creativity, cognitive sustainability, and personal agency in the age of digital transformation.

### References

1. Beaty, R. E., Benedek, M., Silvia, P. J., & Schacter, D. L. (2016). Creative cognition and brain network dynamics. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(2), 87–95. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.10.004>
2. Belousova, L., & Vesper, L. (2025). An overview of the problem of forming behavioural models in the educational process of preschool children. *Problems of Pedagogical and Developmental Psychology*, (18), 104–108. <https://doi.org/10.25264/2415-7384-2025-18-104-108>
3. Dehaene, S. (2020). *How we learn: Why brains learn better than any machine—for now*. Viking.
4. Fair, D. A., Cohen, A. L., Power, J. D., Dosenbach, N. U. F., Church, J. A., Miezin, F. M., Schlaggar, B. L., & Petersen, S. E. (2009). Functional brain networks develop from a “local to distributed” organization. *PLoS Computational Biology*, 5(5), e1000381. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1000381>
5. Haier, R. J. (2016). *The neuroscience of intelligence*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316105771>
6. Lake, B. M., Ullman, T. D., Tenenbaum, J. B., & Gershman, S. J. (2017). Building machines that learn and think like people. *Behavioral and Brain Sciences*, 40, e253. <https://doi.org/10.1017/S0140525X16001837>
7. Matvienko, Y. (2017). Neuroplasticity: Medical perspectives. *Medical Science of Ukraine*.
8. Meyer, D., Bonhoeffer, T., & Scheuss, V. (2014). Balance and stability of synaptic structures during synaptic plasticity. *Neuron*, 82(2), 430–443. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2014.02.031>
9. Phillipson, S. N., & Phillipson, S. (2020). The power of expert teaching. In *The problems of modern education*. Routledge.
10. Ryan, J. (2014, January 24). Poll: Teachers don’t get no respect. *The Atlantic*.
11. Shidler, L. (2023). Teacher education in 2022: Teacher candidates’ echoes of the past with a pathway for future preparation. *Journal of Education and Learning Innovation*, 7(1).
12. Simon, G., Lanoë, C., Poirel, N., Rossi, S., Lubin, A., Pineau, A., & Houdé, O. (2013). Dynamics of the anatomical changes that occur in the brains of schoolchildren as they learn to read. *PLoS ONE*, 8(12), e81789. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081789>
13. UNESCO. (2023a). *Global education monitoring report 2023: Technology in education – A tool on whose terms?*
14. UNESCO. (2023b). *Global report on teachers: Addressing teacher shortages and transforming the profession*.
15. UNESCO. (2023c). *Global citizenship education in a digital age: Teacher guidelines*.

16. Vandecruys, F., Vandermosten, M., & De Smedt, B. (2021). The value of structural brain imaging in explaining individual differences in children's arithmetic fluency. *OSF Preprints*.
17. Vesper, L. (2024). Application of the pattern method to form the neural structures in the learning process as a way of solving modern problems in education. *Science and Perspectives*, 4(35), 261–269. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2024-4\(35\)-261-269](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2024-4(35)-261-269)

## **APPLICATION OF AI TO IMPROVE WRITING SKILLS IN THE PROCESS OF LEARNING ENGLISH BY CADETS**

**Zhukovych Inna**

PhD in Philology, Associate Professor  
The Military Institute of Telecommunications and Information Technologies named  
after the Heroes of Kruty

**Diduryk Antonina**

Senior teacher  
The Military Institute of Telecommunications and Information Technologies named  
after the Heroes of Kruty

Mastery of a foreign language involves the presence of four components - speaking, reading, listening and writing. Each of the above competencies plays a paramount role in understanding language as a single socio-cultural factor, contributing to effective and correct communication.

For future military personnel, linguistic training is an important prerequisite for professional activity, which they must constantly demonstrate. In particular, while performing their official duties during briefings, meetings, conferences with foreign colleagues, exchange of experience in the field of cybersecurity, production and implementation of modern defense complexes, etc. Thus, all these activities require cadets to have in-depth knowledge of speech strategies, oral and written communication skills in various circumstances.

The object of our research is the analysis of writing through the prism of AI as an auxiliary tool in mastering the English language by cadets. To solve and specify the goal, we turn to the work of modern scientists who practically implement these results. First of all, these are O. Ivaniga, V. Romanyuk, Ya. Fedoriv, I. Pirozhenko, D. Shymanska.

Analyzing their work, we realize that in modern society, artificial intelligence forces us to take a new approach to the methods and methods of learning and teaching a particular discipline, and English is no exception. Since the digital tools of artificial intelligence become a solid foundation for creating tasks, their processing and further analysis.

On the expanses of the Internet, we can find a large number of freely accessible platforms that ensure the completion of a particular task in a fairly short time. However, our task, as a teacher, is to force, interest, and introduce the listener to various programs that will help not to find ready-made tasks, but will allow them to work on improving writing skills independently.

It is worth noting that writing correctly in a foreign language is much more difficult than in their native language. Since a person must not only clearly formulate their thoughts, but also follow grammatical and pronunciation norms.

According to O. Ivaniga, when working with students of non-linguistic faculties, the problem lies in the fact that as a result of the complex process of this type of activity, many students consider written speech boring, and an activity that takes energy and requires a lot of time [1]. And here variable platforms come to the rescue, which help create a large number of various tasks, where the tasks will be personalized.

It is worth turning to another program that will be useful to anyone who is aiming to improve their English writing skills – Grammarly. The AI program helps to correct errors in the text, structure sentences and phrases, bring the writing closer to native speakers or align the style. Constant work with it will help to better understand the nuances of English without additional training.

Read Write Think Student Interactives is a set of online language learning tools that contains interactive exercises and games to develop writing skills, promotes the development of creativity and expressiveness of speech. Quill.org is an online platform that offers interactive exercises and games to teach English grammar and spelling. The program provides a variety of tasks that stimulate active writing and provides feedback on progress.

EF English Live is an online platform for learning English that includes interactive lessons and games to develop writing skills. The program provides personalized tasks and feedback on grammar and style. Road to Grammar is an online resource that includes interactive exercises and games to teach English grammar and spelling. The program offers tasks of different levels and provides instant feedback on errors [3].

There are also programs that offer to improve writing skills through games and interactive lessons. Evidence of this can be the EF English Live program. V. Romanyuk notes that there are also programs that provide personalized tasks and feedback on grammar and style. In particular, Road to Grammar is an online resource that contains interactive exercises and games for teaching English grammar and spelling. The program offers tasks of different levels and provides instant feedback on errors [3].

Conclusion. The involvement of AI platforms is becoming an essential component of the educational process. Everyone plays an important role in becoming a skilled language user. However, the choice always depends on the user and his intentions, how focused he is on learning the language. The main task of the teacher in such a situation is to teach how to use it correctly, to find a suitable platform.

### **References**

1. Іваніга О. (2023). Вдосконалення навичок письма зі студентами немовних факультетів за допомогою інтелект карт. *Інноваційна Педагогіка*. Том 1. Вип. 65. С. 182–185.
2. Іванова І., Боровик Т. (2025). Формування навичок академічного письма: практичний погляд на традиційні та ШІ-інтегровані вправи і завдання № 1 *Іноземні мови* С. 45-54
3. Романюк, В. (2024). Використання штучного інтелекту у навчанні англійської мови: граматичний аспект. *Науково-інформаційний супровід професійної підготовки фахівців в умовах невизначеності: тези науково-практичного*, (34), 133.

4. Федорів, Я., Піроженко, І., & Щенявська, А. (2024). Перспективи розвитку Центру англomовного письма НаУКМА за підтримки штучного інтелекту. С. 37-39.

5. Черньонков, Я. О., & Снісаренко І. Є. (2025). Використання елементів штучного інтелекту Мна заняттях з іноземної мови для майбутніх працівників та правоохоронців. *Правовий часопис Донбасу*, (2), 88–93. <https://doi.org/10.32782/2523-4269-2025-91-88-93>

## **ЦИФРОВІ ТВОРЧІ ЗАВДАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО МИСЛЕННЯ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ**

**Білоус Поліна Олегівна**

викладач фізики і астрономії

Відокремлений структурний підрозділ

«Запорізький металургійний фаховий коледж

Запорізького національного університету»

Формування наукового мислення здобувачів освіти є одним із пріоритетних завдань сучасної природничої освіти, що орієнтується не лише на засвоєння теоретичних знань, а й на розвиток умінь аналізувати природні явища, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, висувати гіпотези та обґрунтовувати результати власної діяльності. Зазначені вимоги відображені в Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти, які передбачають реалізацію компетентнісного підходу в освітньому процесі [1].

Особливої актуальності проблема формування наукового мислення набуває у процесі навчання фізики та астрономії, оскільки ці навчальні дисципліни мають значний потенціал для організації дослідницької діяльності, розвитку логічного, критичного та експериментального мислення. Перехід до дистанційної та змішаної форм навчання зумовив необхідність активного впровадження цифрових технологій, здатних забезпечити пізнавальну активність і залученість здобувачів освіти до навчального процесу.

У науково-педагогічних дослідженнях обґрунтовано доцільність використання інтерактивних цифрових ресурсів і комп'ютерного моделювання у процесі навчання фізики. Зокрема, Н. П. Дементієвська доводить ефективність застосування онлайн-інтерактивних моделювань під час виконання лабораторних робіт, що сприяє глибшому розумінню фізичних явищ і закономірностей [2]. О. В. Слободяник акцентує увагу на використанні комп'ютерних моделей як засобу розвитку самостійності та аналітичних умінь учнів у процесі індивідуальної роботи з фізики [3].

У працях М. В. Головка, С. Ю. Крижанівського та В. М. Мацюка обґрунтовано доцільність моделювання віртуального фізичного експерименту для підтримки дистанційного навчання та формування експериментальних навичок здобувачів освіти [4]. Водночас проблема цілеспрямованого формування наукового мислення засобами цифрових творчих завдань в умовах дистанційного та змішаного навчання залишається недостатньо дослідженою.

Метою тез є обґрунтування педагогічного потенціалу цифрових творчих завдань як ефективного засобу формування наукового мислення та природничих компетентностей здобувачів освіти у процесі навчання фізики та астрономії.

Інтерактивне навчання передбачає активну взаємодію між викладачем та здобувачем освіти, що сприяє підвищенню пізнавальної активності та залученості студентів до навчального процесу [5]. Одним із результативних інструментів такої взаємодії є цифрові творчі завдання, які поєднують науковий зміст із дослідницькою та креативною діяльністю.

До цифрових творчих завдань з фізики та астрономії належать пошукові та дослідницькі завдання з використанням інтернет-ресурсів, створення презентацій, інфографік, відеоінструкцій до лабораторних робіт, виконання завдань у віртуальних лабораторіях, а також розробка авторських ігрових і творчих матеріалів. Застосування таких завдань сприяє розвитку у здобувачів освіти умінь шукати та аналізувати інформацію, узагальнювати результати, формулювати обґрунтовані висновки та аргументувати власну позицію.

Практика використання творчих ігрових завдань, турнірів, квестів і вікторин у навчанні фізики та астрономії засвідчує їх позитивний вплив на пізнавальну активність і формування елементів наукового мислення здобувачів освіти, що підтверджено у авторських статтях [6–8]. Такі форми роботи стимулюють інтерес до навчальної дисципліни та сприяють застосуванню знань у нестандартних ситуаціях.

Цифрові творчі завдання є ефективним засобом формування наукового мислення здобувачів освіти у процесі навчання фізики та астрономії, особливо в умовах дистанційного та змішаного навчання. Їх використання сприяє розвитку аналітичних і дослідницьких умінь, самостійності, критичного мислення та формуванню природничих компетентностей, визначених Державним стандартом. Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні та апробації системи цифрових творчих завдань для різних розділів курсу фізики й астрономії.

Тому ця тематика залишається актуальною для подальших досліджень.

### Список літератури:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011р. №1392. Дата оновлення : 26.02.2020. 77 с. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text> (дата звернення 10.02.2026).

2. Дементієвська Н. П. Застосування інтерактивних онлайн-моделювань при виконанні лабораторних робіт з фізики // *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013. Т. 36, вип. 4. С. 27-39. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2013\\_36\\_4\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2013_36_4_6) (дата звернення: 10.02.2026).

3. Слободяник О. В. Використання комп'ютерних моделей під час індивідуальної роботи учнів з фізики // *Фізико-математична освіта. Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка*. 2019. Вип. 4 (22). С. 116–123. URL: <http://repository.sspu.sumy.ua/handle/123456789/8510> (дата звернення: 11.02.2026).

4. Головка М. В., Крижанівський С. Ю., Мацюк В. М. Моделювання віртуального фізичного експерименту для систем дистанційного навчання в

загальноосвітній і вищій педагогічній школах // *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. Т. 47, вип. 3. С. 36-48.

URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN\\_2015\\_47\\_3\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2015_47_3_6) (дата звернення: 11.02.2026).

5. Інтерактивне навчання. URL: <https://psychologist.net.ua/interaktyvne-navchannya/> (дата звернення 09.02.2026)

6. Білоус П. О. Турнір «Сила фізики» як підґрунтя для розвитку в учнів творчих здібностей. *Наукові записки Малої академії наук України*. 1(29) 2024. С. 30-38 <https://doi.org/10.51707/2618-0529-2024-29-04>

7. Білоус П. О. Авторські ігрові завдання з фізики й астрономії як засіб розвитку творчих здібностей учнів. *Наукові записки Малої академії наук України*, 2025. Вип. 1(32), С. 3–10 <https://doi.org/10.51707/2618-0529-2025-32-01>.

8. Білоус П. О. Використання квестів і вікторин з фізики й астрономії для розвитку творчих здібностей здобувачів освіти. *Наукові записки Малої академії наук України*, 2025. Вип. 1(32), С. 11–17. <https://doi.org/10.51707/2618-0529-2025-32-02>

## **ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ: ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ**

**Галиченко Людмила Борисівна,**  
викладач кафедри  
фахових методик та інноваційних  
технологій у початковій школі  
Уманський державний педагогічний  
університет імені Павла Тичини  
м. Умань, Україна

Динамічний розвиток цифрових технологій зумовлює трансформацію моделей професійної підготовки педагогів та актуалізує потребу переосмислення змісту й організації педагогічної освіти. Інтеграція цифрових інструментів у систему підготовки майбутніх учителів початкової школи є системним процесом трансформації, що супроводжується методологічними, організаційними, психологічними й етичними викликами.

Цифрова трансформація вищої освіти розглядається як стратегічний напрям модернізації професійної підготовки фахівців. Вона передбачає системне впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, цифрових платформ, сервісів змішаного й дистанційного навчання, інструментів освітньої аналітики та технологій штучного інтелекту з метою підвищення якості освітнього процесу [2]. Водночас темпи технологічних змін часто випереджають педагогічно обґрунтовану готовність закладів вищої освіти до їх інтегрованого використання.

Метою тез є теоретико-аналітичне обґрунтування напрямів інтеграції цифрових технологій у систему професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи та окреслення ключових проблем і викликів, що супроводжують цей процес в умовах цифрової трансформації освіти.

У контексті реалізації Концепції Нової української школи означена проблематика набуває особливої актуальності, водночас відображаючи загальноєвропейські тенденції цифровізації педагогічної освіти. Професійна підготовка майбутнього вчителя має забезпечувати формування цифрової компетентності як інтегративної характеристики, що охоплює знання, уміння, цінності та досвід безпечного й ефективного використання цифрових ресурсів у навчальній і професійній діяльності [3]. Згідно з рамкою DigCompEdu, цифрова компетентність включає професійну залученість, цифрові ресурси, викладання та навчання, оцінювання, розширення можливостей учнів, сприяння цифровій компетентності учнів.

Водночас у сучасній практиці спостерігаються фрагментарність цифрової підготовки, нерівномірний рівень цифрової готовності викладачів і студентів, обмеженість матеріально-технічних ресурсів, а також ризик підміни педагогічної

доцільності технологічною ефектністю. Це потребує системного підходу до інтеграції цифрових технологій.

Аналіз освітніх практик дозволяє виокремити шість взаємопов'язаних напрямів інтеграції, які в сукупності утворюють структурну модель цифрової трансформації професійної підготовки. Її інтегративним ядром виступає цифрова компетентність майбутнього вчителя, а функціональними підсистемами – змістове, технологічне, практико-орієнтоване та ціннісне оновлення освітнього процесу.

#### 1. Цифровізація змісту професійної освіти.

Оновлення навчальних програм передбачає включення модулів із цифрової грамотності, академічної доброчесності, авторського права, педагогічного дизайну та створення інтерактивного контенту (Canva, Genially, Padlet, LearningApps, Kahoot тощо) [4]. Проблемним аспектом виступає забезпечення системності таких змін та уникнення декларативного характеру цифровізації.

#### 2. Використання електронних освітніх платформ.

Moodle, Google Workspace for Education, Microsoft Teams, Zoom забезпечують реалізацію змішаного й дистанційного навчання. Водночас зростання інформаційного та когнітивного навантаження ускладнює освітній процес, необхідність підтримки мотивації студентів, забезпечення об'єктивного оцінювання й дотримання принципів академічної доброчесності в онлайн-середовищі.

#### 3. Розвиток цифрової компетентності.

Інтегроване формування компонентів цифрової компетентності має здійснюватися в межах усіх освітніх дисциплін, а не лише спеціалізованих курсів. Основним викликом є забезпечення міждисциплінарної узгодженості та практичної спрямованості цифрової підготовки.

#### 4. Моделювання цифрового освітнього середовища початкової школи.

Під час педагогічної практики студенти застосовують інтерактивні вправи, мультимедійні засоби, електронні журнали та інструменти онлайн-зворотного зв'язку. Водночас актуалізується потреба дотримання балансу між інноваційністю технологій і віковою доцільністю їх використання в роботі з молодшими школярами.

#### 5. Використання технологій штучного інтелекту.

Інструменти Generative AI відкривають можливості персоналізації навчання, автоматизації зворотного зв'язку та створення дидактичних матеріалів [1; 5]. Однак вони породжують етичні ризики, пов'язані з питаннями авторства, алгоритмічної упередженості, залежності від автоматизованих рішень та потенційного зниження рівня самостійної когнітивної діяльності студентів.

#### 6. Формування цифрової культури.

Цифрова культура передбачає відповідальне використання технологій, дотримання цифрової етики, захист персональних даних, розвиток критичного мислення та готовність до неперервного професійного саморозвитку. Важливим завданням є формування ціннісних орієнтирів цифрової діяльності поряд із розвитком інструментальних умінь.

Отже, інтеграція цифрових технологій у педагогічну освіту постає не лише як технологічне оновлення, а як комплексна трансформація змісту та логіки професійної підготовки майбутніх учителів. Ефективність цього процесу зумовлюється педагогічною доцільністю застосування цифрових технологій, етичною відповідальністю та здатністю освітнього середовища підтримувати професійну автономію й рефлексивність педагога.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з емпіричним оцінюванням впливу цифрових технологій на якість професійної підготовки, розробленням моделей збалансованої цифрової інтеграції та визначенням критеріїв сформованості цифрової компетентності майбутніх учителів початкової школи.

### Список літератури:

1. Wu, R. (2024). The Impact of Artificial Intelligence-Assisted Teaching on Teachers' Instructional Development. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*. DOI: <https://doi.org/10.54097/7821c148>
2. European Commission. *DigCompEdu: European Framework for the Digital Competence of Educators*. – Luxembourg: Publications Office of the EU, (2017). – DOI: <https://doi.org/10.2760/159770>
3. О. В. Овчарук. Цифрова компетентність вчителя нової української школи. Київ: Інститут цифровізації освіти НАПН України: (2022) 106 с. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/723265/1/2-%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%9E%D0%B2%D1%87%D0%B0%D1%80%D1%83%D0%BA-2.pdf> (дата звернення: 09.02.2026).
4. Ткачов, С., Ткачова, Н. та Щєбликіна, Т. (2023). Розвиток цифрової компетентності майбутніх учителів у сучасному цифровому навчальному просторі. *Освітні виклики*, 28 (1), 149-160. DOI: <https://doi.org/10.34142/2709-7986.2023.28.1.12>
5. Chen, L., Chen, P. and Lin, Z. (2020) Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>

## **ФОРМУВАННЯ У ДОШКІЛЬНИКІВ КОМУНІКАТИВНОЇ ТА ГРОМАДЯНСЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СІМ'Ї ЯК ЖИТТЄВОЇЦІННОСТІ**

**Гордій Ніна**

кандидат педагогічних наук, доцент  
кафедри теорії і методики дошкільної освіти  
Глухівського національного педагогічного університету  
імені Олександра Довженка ( Україна)

**Третяк Людмила,**

здобувачка (другого) магістерського рівня вищої освіти  
Глухівського національного педагогічного університету  
імені Олександра Довженка (Україна)

Одним із важливих напрямів діяльності закладу дошкільної освіти і сім'ї є формування соціально-громадянської компетентності в дітей дошкільного віку, основи якої закладаються в дошкільному віці та є передумовою для подальшого розвитку соціальної та громадянської компетентностей дітей у Новій українській школі. У Базовому компоненті дошкільної освіти новою ключовою для дошкільної освіти компетентністю дитини визначено соціально-громадянську, а тому від рівня підготовки вихователів до реалізації завдань з формування соціально-громадянської компетентності в дітей дошкільного віку залежить сформованість у них у майбутньому активних соціальної та громадянської позицій. Питання патріотичного виховання є надто болючим для українського народу і досить актуальним на даний момент. Формування патріотизму, патріотичних почуттів набуває особливого значення через події, які спалахнули в Україні, що мимоволі змушують питання патріотичного виховання розглядати як глобально необхідну. Адже без прищеплення любові до Батьківщини, рідної землі, мови, традицій, звичаїв, обрядів, культури, ознайомлення з багатством країни, її героїв, оберігання честі і слави, людина не зможе стати справжнім патріотом та бути громадянином. Тому сьогодні патріотичне виховання створює передумови для формування громадянської поведінки.

Поняття патріотизму у різні періоди розвитку соціуму трактувалося неоднозначно. Сучасні вчені, педагоги роблять спроби визначитися із понятійно-категоріальним апаратом щодо сутності понять «патріотизм», «патріотичне виховання». Вітчизняні педагоги розглядали патріотизм через глибокі почуття до Батьківщини, його народу, серед них: Н. Гавриш, О. Каплуновська, К. Круті й, Н. Лисенко, І. Кичата, Ю. Палець, О. Полєвікова, Т. Поніманська, О. Рейпольська, М. Стельмахович, К. Чорна та ін. Низка науковців під патріотизмом розуміли розвиток моральних почуттів особистості.

Дослідження питання патріотичного виховання дошкільників ґрунтується на фундаментальних працях у галузі національної системи виховання, концептуальних положеннях національної освіти та виховання (А. Алексюк, А. Богуш, І. Бех, О. Вишневський, Т. Усатенко та ін.). Останні дослідження свідчать, що вчені трактують поняття патріотичне виховання як виховання, що формує усвідомлення своєї причетності до історії, традиції, культури свого народу, любові до своєї Батьківщини, вболівання за долю свого народу, його майбутнє.

Мета статті полягає у висвітленні засобів патріотичного виховання дітей старшого дошкільного віку у сучасній системі закладу дошкільної освіти і сім'ї.

Традиційно визнано, що патріотизм (від латинського «*patria*» – країна, вітчизна, батьківщина) – це любов і відданість Батьківщині, прагнення своїми діями служити її інтересам. Історичне джерело патріотизму – це формування зв'язків з рідною землею, рідною мовою, народними традиціями, звичаями та культурою. На думку Н. Гавриш, патріотизм – одне з найглибших почуттів, гордість за матеріальні й духовні досягнення свого народу, своєї Батьківщини, бажання зберігати її характерні особливості, культурні надбання, готовність захищати інтереси свого народу [3].

Натомість О. Каплуновська зазначає, що патріотизм – це моральне почуття, а тому його формування вимагає глибокого емоційного переживання, усвідомлення і прийняття його дитиною як цінності. Якщо пробуджувати патріотизм лише за допомогою зовнішніх засобів, він може набути хибного спрямування, стати поверховим, показним. Тому на її переконання - штучне зовнішнє спонукання не підтримує, а вбиває патріотичні їх [4, с. 8].

З наведених вище тверджень свідчить, що становлення свідомого патріота з відповідними почуттями, переконаннями та діями залежатиме не від зовнішніх, а від внутрішніх чинників та від накладених на національну свідомість певних відбитків. Національна свідомість – це глибинне усвідомлення своєї етнічної належності та своєрідності історичної долі, що є невід'ємним атрибутом кожної нації. Вона свідчить про зрілість народу як самочинного суб'єкта історичного процесу, є показником морального здоров'я, духовного та інтелектуального потенціалу особистості.

Національна свідомість є основою патріотичного виховання, яке трактується як виховання, що формує усвідомлення своєї причетності до історії, традицій, культури свого народу, любові до своєї Батьківщини, вболівання за долю свого народу, його майбутнє [2].

«Патріотичне виховання» сучасні науковці трактують як планомірну виховну діяльність, спрямовану на формування у вихованців почуття патріотизму, тобто доброго відношення до батьківщини та до представників спільних культури або країни. Таке виховання включатиме розвиток любові до батьківщини, національної самосвідомості й гідності; дбайливе ставлення до рідної мови, культури, традицій; відповідальність за природу рідної країни; потребу зробити свій внесок у долю батьківщини; інтерес до міжнаціонального спілкування; прагнення праці на благо рідної країни, її народу [5].

Виховати молоде покоління, яке має глибоко усвідомлену життєву позицію, можна за умови розвитку національної освіти, в якій система виховання та навчання ґрунтується на ідеях народної філософії, засадах української етнопедагогіки, народознавства, основах християнської релігії, наукової педагогічної думки, родинного та патріотичного виховання тощо.

У сучасному ЗДО одним із першочергових напрямів патріотичного виховання дітей старшого дошкільного віку є прилучення до народознавства – вивчення культури, звичаїв рідного народу шляхом ознайомлення з характерними ознаками побуту українців (житло, одяг, предмети побуту, народна іграшка), народних ремесел (гончарство, вишивка, килимарство, лозоплетіння, тощо), символів (верба і калина, вінок, рушник) [2]. У формуванні патріотично налаштованої особистості вагомою є роль народних традицій та обрядів: вони привертають увагу дошкільників до цінностей предків, створюють позитивний настрій, розкривають основи правомірної поведінки, навчають проявляти толерантність щодо всього живого.

У процесі ознайомлення з традиціями і звичаями емоційний досвід дітей збагачується новими враженнями, розширюється коло їхніх знань про довкілля, зокрема про близьких людей та свою малу Батьківщину. Залучення до підготовки і святкування свят народного календаря пробуджує в дітей любов до рідної землі, повагу до людей праці, інтерес до історії своєї країни. Щоб полюбити рідну землю і свій народ, діти мають пізнати їх, перейнятися красою природи, рідного слова, людської праці, відчутти гордість за свою приналежність до такого талановитого, працьовитого і добросердечного народу [1, с. 3]. Тому виховання любові до Батьківщини, гордості за свою країну має поєднуватись із формуванням доброзичливого, толерантного ставлення до культури інших народів, до кожної людини окремо, незалежно від кольору шкіри та віросповідання. Необхідно сприяти формуванню в дітей етики міжнаціонального спілкування, яка передбачає симпатію, доброзичливість, повагу до людей різних національностей, що живуть в Україні, інтерес до буття, культури, традицій і звичаїв [1, с. 2-3].

Патріотичні почуття дітей старшого дошкільного віку утворюються на інтересі до найближчого соціального, природного і культурного оточення (сім'ї, батьківського дому, рідного міста, села, країни, традицій та звичаїв свого народу). Позитивне ставлення до світу закладається на основі виховання любові та поваги до найрідніших людей (мами, тата, бабусь, дідусів, братів, сестер), усвідомлення тісного взаємозв'язку між поколіннями. Педагогам-вихователям варто приділяти увагу формуванню у дошкільників дієвих емпатійних проявів, щодо близьких, адже мало розуміти, що таке доброта, турбота, вдячність, взаємодопомога – необхідно проявляти ці почуття у повсякденні, цінувати членів своєї сім'ї й теплоту рідної домівки.

Патріотичне виховання передбачає також ознайомлення дітей дошкільного віку з природою рідного краю. При цьому акцент необхідно робити на красі, розмаїтті, багатстві та особливостях природного довкілля нашої країни, виховуючи любов до нього. Дошкільникам слід давати уявлення про різні типи

природних ландшафтів України (гори, луки, степи, ліси, водойми, тощо), її специфічний рослинний і тваринний світ, визначні природні об'єкти (найбільші річки, озера, найвищі гори, природні заповідники), характерні для певної місцевості умови тощо.

Гартування маленького патріота передбачає роботу з формування уявлень про назви рідного міста або села, найближчих вулиць, площ, столиці нашої Батьківщини, про її визначні місця. Також дітей старшого дошкільного віку слід ознайомлювати із державною символікою України (Прапор, Герб, Гімн). Цікавою і корисною для них може бути інформація про людей, які прославили нашу країну (художників, композиторів, письменників, винахідників, учених, мандрівників, філософів, лікарів, спортсменів) та характерні риси українського народу взагалі (миролюбність, доброзичливість, гостинність, працелюбність, творчість, мудрість тощо). Ефективними засобами, що стимулюють процес формування патріотичних почуттів у старших дошкільників є: бесіди про родину (маму, тата, бабусю, дідуся та інших родичів); народні та сюжетно-рольові ігри («Ласкаві слова рідним», «Як підняти настрій мамі», «Іду на Січ», «Опанас» та ін.); участь у народних обрядах, релігійних та родинних святах; різні види екскурсій (краєзнавчі, на підприємства, по історичних місцях, у природу тощо); бесіди про державні та народні символи, їхнє походження; знайомство з музичним мистецтвом тощо [5, с. 8].

Аналізуючи останні періодичні видання ми з'ясували, що вихователі у сучасних ЗДО практикують проводити з дошкільниками пізнавальні морально-етичні бесіди на патріотичні теми: «Як починалася наша держава», «Богатирі давньої України», «Славні козаки», «Наша Батьківщина – Україна», «Я – громадянин-патріот», «Пам'яті вдячні нащадки», «Моя рідна Україна», «Державні символи України», «Моя земля – земля моїх предків», «Народні символи», а також тематичні бесіди «Люблю я свій народ – ціную його звичаї», «Козацькому роду нема переводу» тощо. Вартими уваги є сценарії свят патріотичного змісту, одним із актуальних для старших дошкільників є «Козацькі розваги», на яких діти вчать глибше пізнавати національне коріння; ознаки козаків – сила, спритність та вправність; їх зацікавлюють історією козацтва, його традиціями та звичаями.

Отже, ми прийшли до висновку, що ідеї патріотичного виховання займають сьогодні одне з провідних місць у педагогічній науці та практиці. Розвиток патріотичного виховання можливий лише за активного його впровадження у сучасній дошкільній ланці починаючи ще з раннього віку. Особливе значення в освітньому процесі ЗДО відіграє не лише ознайомлення дітей із загальними підвалинами патріотичного виховання, а й прищеплення їм засад любові до Батьківщини, рідного дому, українських традицій, звичаїв, обрядів засобами народознавства, що безпосередньо створить міцне підґрунтя для формування його основ у дітей дошкільного віку.

### Список літератури

1. Богущ А. Національно патріотичне виховання в українському дитячому садку. *Дошкільне виховання*. 2016. № 2. С. 2–3.
2. Богущ А., Лисенко Н. Українське народознавство в дошкільному закладі. Київ, 2011. 398 с.
3. Гавриш Н., Крутій К. Національно-патріотичне виховання у ситуації соціального неспокою: змінюємо підходи. *Дошкільне виховання*. 2015. № 8. С. 2-7.
4. Каплуновська О.М., Кичата І.І., Палець Ю.М., Рейпольська О.Д. «Україна – моя Батьківщина»: Парціальна програма національно-патріотичного виховання дітей дошкільного віку. Тернопіль: Мандрівець, 2016. 72 с.
5. Полєвікова О.Б., Шурда Ж.І. Дослідження проблеми патріотичного виховання дітей у сучасному просторі дошкільної освіти України. *ADVANCES OF SCIENCE: Proceedings of articles the international scientific conference*. Czech Republic, Karlovy Vary – Ukraine, Kyiv, 28 September, 2018. С.340-348.

## **ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ З ДІТЬМИ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ В УМОВАХ ВІЙНИ**

**Жеваченко Олена Вікторівна,**  
соціальний педагог комунального закладу «Харківський ліцей №114  
Харківської міської ради»

**Котова Анна Володимирівна,**  
К.п.н., доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри англійської філології та методики викладання іноземної мови Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Війна створює надзвичайно складні умови для розвитку та навчання дітей середнього шкільного віку, тобто тих, хто перебуває у віковому діапазоні від десяти до чотирнадцяти років. Саме цей період є критичним для формування особистості, соціальних навичок та емоційної стійкості. В умовах воєнних дій діти стикаються з психологічними травмами, втратою відчуття безпеки, розривом соціальних зв'язків та порушенням освітнього процесу. Тому робота з ними потребує особливих підходів, що поєднують педагогічні та психологічні методи.

Психоемоційні виклики, з якими стикаються діти цього віку, включають підвищену тривожність і страхи, що виникають через постійні новини про бойові дії, сирени та евакуації. Часто спостерігаються проблеми зі сном і концентрацією, які безпосередньо впливають на навчання. Важливим чинником є також почуття втрати та ізоляції, особливо у випадках вимушеного переселення чи розлуки з друзями.

Освітній процес у воєнних умовах часто набуває дистанційної або змішаної форми. Це має як переваги, так і труднощі. З одного боку, діти отримують можливість продовжувати навчання навіть у небезпечних регіонах, використовуючи цифрові ресурси, що сприяє розвитку самостійності. З іншого боку, відсутність живого спілкування, технічні проблеми та зниження мотивації створюють серйозні перешкоди. Для дітей середнього шкільного віку особливо важливо зберігати структурованість навчального процесу, адже саме вона формує відчуття стабільності та передбачуваності.

Психологічна підтримка у цей період має ключове значення. Ефективними є групові заняття та арт-терапія, які допомагають дітям виражати емоції через творчість. Важливим напрямом є розвиток навичок саморегуляції, зокрема використання дихальних вправ і технік релаксації. Не менш значущою є соціалізація через позашкільні активності, що створюють простір для спілкування та відновлення довіри. Учителі та психологи відіграють роль дорослих-опор, здатних забезпечити емоційну стабільність і підтримку. Як зазначає А. Ю. Данко, психолого-педагогічна підтримка дітей, які зазнали втрат

унаслідок війни, має особливе значення для їхнього гармонійного розвитку та соціалізації, адже саме вона допомагає долати травматичний досвід і формувати відчуття майбутнього [1].

Для педагогів у роботі з дітьми цього віку доцільно застосовувати гнучкі методи навчання, які враховують різний рівень доступу до ресурсів. Важливо включати емоційно-підтримувальні практики на уроках, наприклад короткі вправи на зниження стресу, а також забезпечувати індивідуальний підхід, адже реакції дітей на травматичні події можуть суттєво відрізнятись. Необхідно підтримувати постійний зв'язок із батьками, щоб створити єдине середовище допомоги та взаємної підтримки.

Отже, робота з дітьми середнього шкільного віку в умовах війни потребує інтеграції освітніх і психологічних стратегій. Основне завдання педагогів і психологів полягає у відновленні відчуття безпеки, підтримці емоційної стійкості та забезпеченні доступу до якісної освіти. Лише так можна мінімізувати негативні наслідки війни для їхнього розвитку та майбутнього.

#### **Список літератури:**

1. Danko A. Y. Psychological and pedagogical support for students in war: characteristics and significance for children who have suffered losses. *Problems of the Modern Textbook*. 2024. №33. 2024. P. 95-105. <https://ipvid.org.ua/index.php/psp/article/view/749/917>

## СУТНІСТЬ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРАВНИКА

**Кравчик Орест Романович**

аспірант кафедри педагогіки та інноваційної освіти  
Інституту права, психології та інноваційної освіти,  
Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів, Україна

Цифрова компетентність у сучасних політико-освітніх та академічних дискурсах трактується не як сума окремих умінь користувача, а як інтегрована здатність діяти впевнено, критично й відповідально в цифрових середовищах. У Рекомендації Ради ЄС про ключові компетентності (2018) вона окреслена як поєднання знань, умінь і ставлень, необхідних для значущої участі в житті суспільства, навчанні та праці (Council of the EU, 2018). Рамка DigComp деталізує це визначення, підкреслюючи «впевнене, критичне й креативне» використання цифрових технологій для досягнення цілей у роботі, навчанні та громадянській активності, і задає п'ять доменів: інформація/дані; комунікація/співпраця; створення контенту; безпека; розв'язання проблем (Ferrari, 2013; Vuorikari, Kluzer, & Punie, 2022). На практичному рівні це означає не лише оперувати інструментами, а й усвідомлено обирати стратегії, перевіряти джерела, дбати про безпеку та етику, створювати юридично релевантні артефакти й вирішувати проблеми в змінних контекстах.

Академічні моделі додають структурної глибини. Так, Calvani–Fini–Ranieri пропонують трикомпонентну оптику - технологічний, когнітивний та етичний компоненти, наголошуючи, що «компетентність» неможливо редукувати до технічної вправності без критичного мислення й етичної рефлексії (Calvani, Fini, & Ranieri, 2008; 2012). Pomäki, Kantosalo та Lakkala трактують цифрову компетентність як «парасолькову конструкцію», що об'єднує технологічно релевантні вміння та соціально-комунікативні аспекти й частково перетинається з цифровою грамотністю, але має ширшу операціоналізацію та вимірюваність (Pomäki, Kantosalo, & Lakkala, 2011). У площині педагогічної професії DigCompEdu (Redecker, 2017) далі розкладає компетентність на сфери планування навчання, роботи з ресурсами, оцінювання та розвитку студентської цифрової компетентності, - тим самим пропонує показники для оцінювання і професійного розвитку викладачів. Паралельно дослідження UNESCO демонструє, як компетентність транслюється у навчальні результати та індикатори під готові траєкторії підвищення кваліфікації (UNESCO, 2018).

Важливою є відмінність між цифровою грамотністю, компетентністю та спроможністю (fluency). Грамотність визначає порогову здатність орієнтуватися та діяти безпечно; компетентність - інтегровану й перевірювану (через артефакти) здатність застосовувати знання-уміння-ставлення з урахуванням етики й безпеки; спроможність (fluency) - стабільно якісне, стратегічне та переносиме застосування технологій у різних завданнях (Pomäki et al., 2011;

OECD, 2019/2023). Для правничої освіти це розрізнення принципове: цифрова компетентність майбутнього юриста означає не лише «уміти знайти акт у реєстрі», а коректно верифікувати джерело, створити процесуально релевантний документ, захистити дані, дотриматися етики використання ШІ та задокументувати обрані рішення (Ferrari, 2013; Vuorikari et al., 2022).

Емпіричні студії підкріплюють таке розуміння операціональними індикаторами та методами вимірювання. У правничій освіті зростає увага до продуктивних оцінювань: симуляції е-процедур, аналіз судової практики, автоматизація документів, протоколи верифікації джерел; це наближає вимірювання до методології «розв'язання проблем у технологічно насиченому середовищі» (PIAAC) (OECD, 2009). Усе це збігається з логікою DigComp, де дескриптори рівнів описують поведінкові прояви: від базового («виконує інструкції») до просунутого («самостійно інтегрує інструменти, оцінює ризики, пропонує інновації») (Ferrari, 2013; Vuorikari et al., 2022).

На національному рівні для України Концепція розвитку цифрових компетентностей (КМУ, 2021) закріплює бачення компетентності як динамічної комбінації знань, умінь, навичок, способів мислення та цінностей у сфері цифрових технологій, що забезпечує успішну діяльність і соціалізацію. У правничому полі ця рамка конкретизується інфраструктурою ЄСІТС «Електронний суд», ЄДРСР, регулюванням кваліфікованого електронного підпису тощо, - тобто фактично задає галузеві індикатори цифрової компетентності здобувача: здатність діяти в е-процедурах, коректно оформляти електронні документи, дотримуватися вимог безпеки та приватності, вести комунікацію з органами публічної влади в цифрових каналах (КМУ, 2021; Redecker, 2017). Відповідно, навчальні результати у ЗФПО мають віддзеркалювати не загальні ІКТ-навички, а правничо значущі компетентності - з вимірюваними артефактами (електронні заяви з КЕП, аналітичні довідки з посиляльною культурою, чек-листи етики ШІ/даних, журнали пошукових стратегій).

Підсумовуючи, цифрова компетентність - це системна характеристика, яка:

- має чітку доменну структуру (DigComp), що робить її вимірною;
- включає етичний і безпековий виміри нарівні з технологічним та когнітивним (Calvani et al., 2012);
- проявляється у стійкій якості виконання реальних завдань та артефактах (Redecker, 2017);
- адаптується до галузевого контексту - у нашому випадку, до права, де доказовість, процесуальні форми, захист даних і відповідальність за цифрові дії є визначальними.

Цифрова компетентність - інтегральна, професійно зорієнтована здатність, яка «накриває» спроможність і спрямовує її на розв'язання саме галузевих задач. Для правничого профілю це означає: коректну роботу з офіційними джерелами і реєстрами, процесуально бездоганне е-документування (формати, реквізити, строки, КЕП), дотримання стандартів посилянь і доказовості, управління конфіденційністю даних клієнта, етику використання ШІ, уміння обирати та

комбінувати LegalTech-інструменти. Отже, компетентність фіксує не лише «як» і «навіщо», а й «у якій професійній рамці і з якою відповідальністю» діє здобувач.

### Список літератури

1. Calvani, A., Fini, A., & Ranieri, M. (2008). Models and instruments for assessing digital competence. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 4(3), 183–193. Дата звернення: 13 лютого 2026 р. [https://www.je-lks.org/ojs/index.php/Je-LKS\\_EN/article/view/473](https://www.je-lks.org/ojs/index.php/Je-LKS_EN/article/view/473)
2. Calvani, A., Fini, A., Ranieri, M., & Picci, P. (2012). Are young generations in secondary school digitally competent? *Computers & Education*, 58(2), 797–807. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.004>
3. Council of the European Union. (2018). *Council recommendation on key competences for lifelong learning (2018/C 189/01)*. Дата звернення: 13 лютого 2026 р. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))
4. Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence*. Publications Office of the European Union. Дата звернення: 13 лютого 2026 р. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC83167/lb-na-26035-en.pdf>
5. Ilomäki, L., Kantosalo, A., & Lakkala, M. (2011). *What is digital competence?* European Schoolnet. Дата звернення: 13 лютого 2026 р. <https://helda.helsinki.fi/bitstreams/088eb0f0-ec4a-4a73-8013-4f31538c31a2/download>
6. Кабінет Міністрів України. (2021). *Концепція розвитку цифрових компетентностей до 2025 року*. Дата звернення: 13 лютого 2026 р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80>
7. OECD. (2009). *PIAAC: Problem solving in technology-rich environments — A conceptual framework*. Дата звернення: 13 лютого 2026 р. [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2009/11/piaac-problem-solving-in-technology-rich-environments-a-conceptual-framework\\_g17a1d4e/220262483674.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2009/11/piaac-problem-solving-in-technology-rich-environments-a-conceptual-framework_g17a1d4e/220262483674.pdf)
8. OECD. (2019). *OECD skills strategy 2019: Skills to shape a better future*. <https://doi.org/10.1787/9789264313835-en>
9. OECD. (2023). *Briefing note: Digital skills and digital inclusion*. Дата звернення: 13 лютого 2026 р. <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/cfe/oecd-city-network-on-jobs-and-skills/Briefing-note-Digital-skills-and-digital-inclusion.pdf>
10. Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators (DigCompEdu)*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
11. UNESCO. (2018). *ICT competency framework for teachers (Version 3)*. Дата звернення: 13 лютого 2026 р. [https://teachertaskforce.org/sites/default/files/2020-07/ict\\_framework.pdf](https://teachertaskforce.org/sites/default/files/2020-07/ict_framework.pdf)

12. Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>

## **ШІ У ТЕРМІНОЛОГІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ ОФІЦЕРІВ ПРИ ДУАЛЬНІЙ ОСВІТІ**

**Кулікова Ганна Ападіївна**

викладачка,  
Харківського національного університету  
Повітряних сил імені Івана Кожедуба

**Рубльова Раїса Іванівна**

старша викладачка,  
Харківського національного університету  
Повітряних сил імені Івана Кожедуба

**Рубльов Володимир Іванович**

к.т.н., доцент  
Харківського національного університету  
Повітряних сил імені Івана Кожедуба

Сучасна цифрова трансформація військової сфери вимагає від майбутнього офіцерського складу не лише операційної майстерності, а й високого рівня термінологічної компетенції для взаємодії в послідуочій роботі, з міжнародними партнерами. З урахуванням положень Закону України «Про освіту» щодо впровадження дуальної форми навчання як засобу інтеграції теоретичних знань та практичних навичок, проаналізуємо роль штучного інтелекту (ШІ) як інтелектуального «цифрового містка» [1] та активного медіатора професійного дискурсу.

В умовах динамічної зміни архітектури глобальної безпеки та технологічного оновлення Збройних Сил актуальність термінологічної підготовки офіцерів зумовлена наприклад необхідністю фахової комунікації в межах реалізації концепції «ресурсного щита» України та супроводу стратегічних інвестиційних проєктів у енергетичній та оборонній сферах. Наприклад, для реалізації безпекових угод зі США 2024-2025 років українським офіцерам швидке опанування професійного тезауруса стає критичним викликом, а ШІ-медіатор стає незамінним. Інтеграція інструментів ШІ (великих мовних моделей, спеціалізованих нейромереж) у систему дуальної освіти дозволяє вирішити ключову проблему: розрив між теоретичною базою та практичним використанням вузькоспеціалізованих термінів. Алгоритми ШІ як адаптивного репетитора дозволяють створювати індивідуальні траєкторії вивчення стандартів STANAG та технічної документації (наприклад, для обслуговування систем Patriot чи реакторів AP-1000), адаптуючись до рівня знань курсанта.

Станом на 2024 рік « в Україні вже впроваджено близько 315 стандартів НАТО, які є спільними правилами для всіх членів та партнерів блоку. Інтеграція

українських військових в НАТО теж потребує відповідного рівня підготовки» [2, с. 1]. Використання генеративного ШІ для створення контекстуальних діалогів дозволяє майбутнім офіцерам відпрацьовувати термінологічні навички в умовах, наближених до реальної служби. ШІ виступає як «інтелектуальний словник» у реальному часі під час практичної фази дуального навчання, допомагаючи курсанту оперувати складними поняттями безпосередньо на об'єктах критичної інфраструктури. Це дозволяє скоротити час на опанування фахової лексики та забезпечує високу якість міжнародної військової комунікації. Проте впровадження таких технологій має відбуватися під суворим експертним контролем професійної еліти для нівелювання ризиків некоректної інтерпретації даних.

Попри значний інноваційний потенціал, інтеграція технологій штучного інтелекту в систему підготовки офіцерського складу супроводжується низкою критичних викликів. По-перше, проблема інформаційної безпеки та захисту даних: використання неймереж потребує суворого дотримання протоколів роботи з інформацією з обмеженим доступом для запобігання витоку стратегічних відомостей. По-друге, необхідність верифікації контенту: ризик спотворення змісту військових команд або технічних параметрів через можливі помилки («галюцинації») ШІ-моделей вимагає створення надійних механізмів експертної перевірки згенерованих даних. Для практичної реалізації нівелювання ризиків некоректної генерації даних (ШІ-галюцинацій) пропонується використання такого інструментарію, як DeepL та ChatGPT — для оперативного аналізу багатомовних технічних стандартів та первинної автоматизації роботи з документацією. Anki з інтегрованими ШІ-плагінами — для формування стійких когнітивних зв'язків та автоматизованої побудови карток інтервального повторення професійних термінів. Спеціалізовані мовні моделі (LLM) із застосуванням RAG-технології (Retrieval-Augmented Generation). Використання RAG дозволяє ШІ генерувати відповіді, базуючись виключно на завантажених у систему військових статутах, технічних регламентах (наприклад, документації Westinghouse чи NATO STANAG) та верифікованих базах даних. Це гарантує точність термінології та запобігає викривленню критично важливої інформації. По-третє, загроза технологічної залежності: актуальним завданням залишається збереження здатності майбутнього офіцера до автономної професійної комунікації та прийняття рішень за умов відсутності доступу до цифрових підказок або засобів автоматизації.

Інтеграція інструментів штучного інтелекту в систему дуальної освіти трансформує роль офіцера: з пасивного «реципієнта інформації» він стає активним суб'єктом міжнародної безпекової комунікації. Це не лише підвищує якість володіння професійною термінологією, а й фундаментально зміцнює інтелектуальний складник національної оборони в умовах глобальної цифрової трансформації.

Подолання інформаційного розриву та застарілих патерналістських настроїв у суспільстві вимагає формування нової інтелектуальної еліти, здатної діяти в

умовах високої технологічної невизначеності. Ключовим інструментом її гартування постає синергія цифровізації та впровадження ШІ-технологій у дуальний освітній процес. Це гарантує безперервність підготовки та її відповідність вимогам «Доктрини підготовки сил оборони України», де цифровізація визначена як ключовий інструмент досягнення оперативної сумісності [3, с. 15].

Сьогодні суб'єктність України визначається здатністю держави інтелектуально та технологічно контролювати власний ресурсний потенціал. У цьому контексті штучний інтелект у руках підготовленого майбутнього офіцера стає не просто допоміжним сервісом, а стратегічним медіатором — реальним інструментом формування глобального впливу та забезпечення довгострокової національної стійкості.

### Список літератури

- 1 Про освіту: Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 09.01.2026).
2. Стандарти НАТО в англійській: STANAG 6001. *CASES. media*. URL: <https://cases.media/article/standarti-nato-v-angliiskii-standart-6001> (дата звернення: 09.01.2026).
3. Настанова «З бойової підготовки Сил підтримки Збройних Сил України» : ВКДП 7-00(16).01 : затв. наказом командувача Сил підтримки ЗСУ від 21.12.2020 р. № 104. Київ: Командування Сил підтримки ЗСУ, 2020. 184 с. URL: <https://ru.scribd.com/document/772165762/2-ВКДП-7-0016-01-НАС-3-БП-СИЛ-ПДТР-ЗСУ> (дата звернення: 08.01.2026).

## **ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ДОШКІЛЬНИКІВ У СИСТЕМІ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ**

**Рудень Валентина Борисівна,**

старший викладач кафедри дошкільної та початкової освіти  
Комунального закладу вищої освіти « Дніпровська академія неперервної освіти  
Дніпровської обласної ради»

Екологічна освіта дітей дошкільного віку є важливою складовою цілісного освітнього процесу в закладі дошкільної освіти та спрямована на формування основ екологічної культури особистості дитини. Сучасні суспільні й екологічні виклики зумовлюють необхідність переходу від переважно інформаційної моделі навчання до компетентнісного підходу, що передбачає формування здатності дитини діяти відповідально щодо довкілля в повсякденних життєвих ситуаціях. У цьому контексті освітній процес має забезпечувати не лише засвоєння елементарних природничих уявлень, а й набуття досвіду екологічно доцільної поведінки.

Питання формування еколого-природничої компетентності дітей дошкільного віку сьогодні залишаються надзвичайно актуальними. У ХХІ столітті взаємини людини та природи дедалі більше будуються на засадах взаєморозуміння та відповідальності. Спеціальні дослідження сучасних педагогів, серед яких Г. Беленька, Н. Лисенко В. Маршицька, З. Плохій, О. Половіна та Г. Тарасенко, висвітлюють проблематику екологічного виховання дошкільників, організації формування їхніх уявлень і знань про природу та людину через призму ціннісних орієнтацій. У працях зазначених авторів підкреслюється, що ефективне екологічне виховання передбачає не лише засвоєння широкого кола знань, а й достатній рівень розвитку емоційної сфери дітей. Особлива увага приділяється формуванню культури почуттів, що закріплюються через конкретні життєві ситуації та практичну діяльність.

Важливість екологічної освіти дітей дошкільного віку зумовлена необхідністю формування екологічно відповідальної особистості з раннього дитинства. Дошкільний вік є сенситивним періодом для розвитку ціннісного ставлення дитини до природи, емоційної чутливості до стану довкілля та засвоєння елементарних норм взаємодії з природним середовищем. У зв'язку з цим екологічна освіта має ґрунтуватися на безпосередньому досвіді дитини, її активній участі в різних видах діяльності, що забезпечують емоційно позитивне сприймання природи.

Відповідно до оновленого Базового компонента дошкільної освіти, освітній процес у закладі дошкільної освіти має ґрунтуватися на компетентнісному підході, у межах якого природничо-екологічна компетентність формується в освітньому напрямі «Дитина в природному довкіллі» через інтегровані види діяльності та практичний досвід взаємодії з довкіллям [1]

Компетентнісний підхід у дошкільній освіті визначає орієнтацію освітнього процесу на розвиток у дитини здатності діяти, робити елементарний вибір та усвідомлювати наслідки власної поведінки у взаємодії з довкіллям. У межах екологічної освіти цей підхід забезпечує перехід від фрагментарного засвоєння знань про природу до формування цілісного досвіду екологічно доцільної поведінки. Така спрямованість відповідає вимогам Базового компонента дошкільної освіти та сприяє гармонійному розвитку особистості дитини.

Екологічна компетентність дошкільника розглядається як інтегративна якість особистості, що охоплює когнітивний, емоційно-ціннісний та діяльнісний компоненти. Когнітивний компонент передбачає наявність елементарних уявлень про об'єкти й явища живої та неживої природи, розуміння простих взаємозв'язків у природному довкіллі. Емоційно-ціннісний компонент виявляється в позитивному, дбайливому ставленні до природи, здатності до співпереживання живим істотам. Діяльнісний компонент характеризується сформованістю навичок екологічно доцільної поведінки в повсякденному житті. Формування зазначених компонентів має відбуватися у взаємозв'язку та взаємодоповненні.

Реалізація екологічної освіти відповідно до компетентнісного підходу здійснюється через різні види дитячої діяльності: пізнавальну, ігрову, трудову, художньо-творчу та дослідницьку. Особливого значення набуває безпосередня взаємодія дітей із природним довкіллям під час прогулянок, спостережень, елементарних дослідів, догляду за рослинами й тваринами. Такі види діяльності сприяють закріпленню набутих знань у практичному досвіді дитини.

Ефективність формування екологічної компетентності забезпечується за умови створення екологічно доцільного розвивального середовища в закладі дошкільної освіти, інтеграції екологічного змісту в різні освітні напрями, використання активних та інтерактивних форм і методів роботи, а також узгодженої взаємодії педагогів і батьків. Залучення сім'ї до екологічного виховання сприяє послідовності впливів та перенесенню екологічно доцільних моделей поведінки в повсякденне життя дитини.

Коли вихователі й батьки власною поведінкою демонструють відповідальне ставлення до довкілля — дотримуються правил сортування відходів, раціонально використовують воду та електроенергію, долучаються до природоохоронних ініціатив, — діти наслідують ці дії. Авторитет дорослих як прикладу для наслідування сприяє становленню в дітей екологічно свідомих звичок і моделей поведінки [4 ]

У практиці закладу дошкільної освіти доцільним є використання занять інтегрованого змісту, спостережень, екологічних ігор, дослідницької діяльності, праці в природі, екологічних проєктів, тематичних днів і тижнів. Такі форми організації освітнього процесу забезпечують активну участь дітей, розвиток ініціативності та самостійності, формування позитивного ставлення до природного довкілля.

Важливу роль у формуванні екологічної компетентності відіграє екологічно розвивальне середовище, яке створює умови для пізнавальної та практичної

діяльності дітей. До його складників належать куточки природи, міні-города, екологічні стежини, дидактичні матеріали природничого змісту, що сприяють закріпленню екологічно доцільних дій і розвитку пізнавального інтересу.

Сформованість екологічної компетентності доцільно визначати на основі систематичного педагогічного спостереження за діяльністю та поведінкою дитини в реальних життєвих ситуаціях. Важливим показником результативності екологічної освіти, побудованої на засадах педагогіки емпатуерменту, є зростання суб'єктності дитини, що виявляється в ініціативності, упевненості у власних можливостях та готовності брати участь у збереженні довкілля. Це забезпечує стійкий виховний ефект екологічної освіти в дошкільному віці.

### Список літератури

1. Базовий компонент дошкільної освіти (нова редакція). – Київ: Міністерство освіти і науки України, 2021. <http://surl.li/jyzt>
2. Іванчук С. А. Особливості формування екологічно доцільної поведінки у дітей дошкільного віку. Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки. 2021. № 1 (339), ч. 2. С. 191–200
3. Ошуркевич Н. О. Сучасні педагогічні технології для формування природничо-екологічної компетентності дітей дошкільного віку. Педагогічний процес: теорія і практика (1-2). С. 65-72.
4. Чорна Г. В., Скірко Г. З. Формування екологічної компетентності дітей старшого дошкільного віку в різних видах діяльності в природі. Дошкільна педагогіка. 2021. Випуск 31. Т. 2. С. 163–169.

## **РІВНІ АКАДЕМІЧНОГО УСПІХУ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ МИСТЕЦЬКИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ**

**Ткаченко Інна Ігорівна,**

викладач кафедри музикознавства та музичної освіти, заступник декана з науково-методичної та навчальної роботи Факультету музичного мистецтва і хореографії; аспірант кафедри освітології та психолого-педагогічних наук Факультету педагогічної освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка

В умовах зростання вимог до якості вищої освіти та посилення орієнтації на результати навчання проблема осмислення академічного успіху здобувачів освіти набуває особливої актуальності. У сучасних зарубіжних дослідженнях академічний успіх розглядається як багатовимірне й ієрархічно організоване явище, інтегроване з когнітивними, мотиваційними, соціальними та психологічними характеристиками студентів. Узагальнення підходів М. Жоау Са (M. João Sá), М. Лейн та співавт. (M. Lane et al.), А. Сундарараман та співавт. (A. Sundararaman et al.) засвідчує обмеженість універсальних рівневих моделей щодо врахування специфіки вищої мистецької освіти. У зв'язку з цим обґрунтовується доцільність адаптації рівневої структури академічного успіху до мистецького освітнього контексту з урахуванням творчо-інтерпретаційного та професійного вимірів. У дослідженні запропоновано авторську структуру академічного успіху, що охоплює когнітивний, мотиваційно-особистісний, соціокультурний і професійно-творчий компоненти, а також виокремлено три рівні його сформованості — базовий, розвинений та інтегрований. Окреслено систему критеріїв, показників і методів діагностики, що забезпечують комплексне та науково обґрунтоване оцінювання академічного успіху здобувачів мистецьких спеціальностей.

Академічний успіх у сучасному науковому дискурсі дедалі частіше розглядається як багатовимірне, ієрархічно організоване явище, що інтегрує не лише результати навчання, а й ширший спектр когнітивних, мотиваційних, поведінкових і соціальних характеристик здобувачів освіти. Як свідчить аналіз літератури, представлений у працях М. Жоау Са (M. João Sá, 2023), М. Лейн та співавт. (M. Lane et al., 2019), а також А. Сундарараман та співавт. (A. Sundararaman et al., 2025), науковці пропонують різні концепції рівневої організації студентського успіху, які проте здебільшого орієнтовані на класичні університетські програми і недостатньо відображають специфіку мистецької освіти.

У дослідженні М. Жоау Са (M. João Sá, 2023) багатовимірний студентський досвід описано через інтеграцію п'яти доменів: навчання, залученість, взаємодія, психологічне благополуччя і професійні перспективи. Студентський

академічний успіх у такій моделі розглядається як результат здатності студента узгоджувати академічні досягнення з емоційною стійкістю, якістю взаємодії та стратегічністю професійного саморозвитку (João Sá, 2023). Авторка підкреслює, що високий рівень успіху характеризується саме гармонійним поєднанням академічних і психологічно-соціальних компонентів.

М. Лейн та співавт. (Lane et al., 2019) розглядають студентський успіх крізь призму кількох взаємопов'язаних вимірів: академічні результати, поведінкова залученість, особистісний розвиток, взаємодія з освітнім середовищем та університетська підтримка. Рівні успіху визначаються ступенем сформованості цих вимірів: високі рівні супроводжуються стабільною академічною працездатністю, активною участю у спільнотах і високорозвитою рефлексивністю, тоді як низькі — характеризуються фрагментарністю навчальної активності та нерівномірністю розвитку компетентностей (Lane et al., 2019). Дослідники наголошують, що саме поєднання академічних і неакадемічних чинників забезпечує стійкість студентського успіху.

У якісному дослідженні А. Сундарараман (Sundararaman et al., 2025) увагу зосереджено на суб'єктивних уявленнях студентів про holistic student success. На підставі аналізу інтерв'ю автори виокремлюють декілька рівнів сформованості успіху — від базового, зорієнтованого на мінімально необхідне проходження курсу, до інтегрованого, що охоплює відчуття належності, wellbeing, розвиток компетентностей і вибудовування професійної ідентичності (Sundararaman et al., 2025). Вищий рівень, за свідченням студентів, є станом цілісної гармонізації академічних результатів, психологічної стійкості та мотиваційної усвідомленості.

Узагальнення зазначених підходів дозволяє стверджувати, що сучасні моделі трактують рівні академічного успіху як поступове розширення спектра залучених компетентностей — від мінімально достатньої академічної активності (базовий рівень) до стабільної, усвідомленої та результативної взаємодії з освітнім середовищем (розвинений рівень), і надалі — до інтегрованого персонально-професійного зростання (високий рівень). Такий прогресивний характер рівнів узгоджується з ієрархічними моделями Т. Йорк (York et al., 2015) та структурними висновками Дж. Вюгтевеен (Vugteveen et al., 2025), де підвищення рівня успіху пов'язується з нарощуванням когнітивних, соціальних та емоційно-вольових характеристик студентської діяльності.

На цій теоретичній основі доцільним видається адаптація рівневих моделей до вимог мистецької освіти, де академічний успіх набуває додаткових вимірів, пов'язаних з творчістю, виконавською майстерністю, художнім мисленням і професійною самореалізацією. Відповідно, у межах авторської структури, що інтегрує когнітивний, мотиваційно-особистісний, соціокультурний і професійний (творчо-інтерпретаційний) компоненти, виокремлено три рівні сформованості академічного успіху:

- Базовий (advanced) — характеризується початковим рівнем засвоєння знань, нестійкою мотивацією, низьким рівнем самостійності та фрагментарною участю у творчій діяльності.
- Розвинений (proficient) — вирізняється достатньою компетентністю, стабілізацією мотиваційних проявів, регулярною взаємодією з творчим середовищем та відносно продуктивною, хоча ще не повністю оригінальною творчою практикою.
- Інтегрований (advanced) — відповідає високому рівню професійно-творчої зрілості, внутрішній автономній мотивації, активному соціокультурному включенню та здатності до синтезу знань, досвіду і творчих інтерпретацій.

Методологічне підґрунтя визначення рівнів базується на системі критеріїв і показників для кожного з чотирьох компонентів структури академічного успіху.

Діагностика передбачає комплексну стратегію, що включає: кількісні індикатори (результати контролю, динаміка оцінок, участь у творчих заходах); якісні критерії (аналіз портфоліо, авторських інтерпретацій, творчих робіт); психометричні методики, адаптовані до мистецької освіти (шкали мотивації, саморегуляції, стресостійкості, креативності); експертні оцінки викладачів і фахівців-практиків, що дозволяють визначити рівень професійно-творчої інтерпретації; самооцінювання студентів, яке фіксує суб'єктивні аспекти академічної та творчої успішності.

Інтеграція результатів здійснюється за принципом мультикомпонентності, коли показники кожного компоненту співвідносяться з описами рівнів і у своїй сукупності формують інтегральний вимір академічного успіху. Такий інтегральний підхід дозволяє поєднати різнорідні параметри — від когнітивних до професійно-творчих — у єдину узагальнену характеристику, що відображає реальний освітній поступ студента. Інтегральний рівень у цьому контексті постає не як арифметичне підсумовування результатів, а як комплексна оцінка динаміки розвитку, внутрішньої узгодженості та збалансованості ключових компетентнісних зон.

Отже, аналіз сучасних теоретичних моделей та результатів емпіричних досліджень демонструє, що рівні академічного успіху є складним, багатовимірним та динамічним феноменом. Міжнародні підходи (Sá, Lane, Sundararaman) підкреслюють необхідність інтеграції академічних, соціальних, емоційних та професійних доменів при визначенні рівневої структури. Авторська модель, адаптована до специфіки мистецької освіти, розширює ці підходи, додаючи професійно-творчий вимір, що є ключовим для підготовки майбутніх фахівців мистецької сфери.

Розроблена система критеріїв і методів діагностики забезпечує можливість здійснювати комплексне, диференційоване, науково обґрунтоване оцінювання сформованості академічного успіху здобувачів мистецьких спеціальностей, а також слугує основою для подальшого створення валідного інструментарію його вимірювання та педагогічної підтримки студентів.

**Список літератури:**

1. Sá, M. J. (2023). *A multidimensional model of analysis of students' global experience in higher education*. *Education Sciences*, 13(3), 232. <https://doi.org/10.3390/educsci13030232>
2. Lane, M., Moore, A., Hooper, L., Menzies, V., Cooper, B., Shaw, N., & Rueckert, C. (2019). *Dimensions of student success: A framework for defining and evaluating support for learning in higher education*. *Higher Education Research & Development*, 38(5), 954–968. <https://doi.org/10.1080/07294360.2019.1615418>
3. Sundararaman, A., Baek, K., Gee, M., Weber, A., Corzo, M. A., Dinardi, J., ... Musselman, E. (2025). *More than grades: How students define holistic student success*. *Journal of Postsecondary Student Success*, 4(2), 24–47. [https://doi.org/10.33009/fsop\\_jpss134711](https://doi.org/10.33009/fsop_jpss134711)
4. York, T. T., Gibson, C., & Rankin, S. (2015). *Defining and measuring academic success*. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 20(5), 1–20. <https://doi.org/10.7275/hz5x-tx03>
5. Vugteveen, J., Figueroa Esquivel, F., & Luijer, C. (2025). *Defining student success as a multidimensional concept: A scoping review*. *International Journal of Educational Research Open*, 9, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100518>

## **ІНТЕГРОВАНІ УРОКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ ЗДОБУВАЧІВ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ**

**Філімонова Тетяна,**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри початкової освіти  
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського  
Національного університету кораблебудування імені адмірал Макарова

**Бондар Катерина,**

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти  
Навчально-наукового педагогічного інституту імені В.О. Сухомлинського  
Національного університету кораблебудування імені адмірал Макарова

Актуальним завданням, що стоїть перед школою сьогодні, є забезпечення належного рівня підготовки учнів, здатних до виявлення активності, самостійності, самореалізації та творчої праці в сучасному мінливому світі. У зв'язку із цим особливого значення набула проблема розвитку пізнавального інтересу учнів.

Головне завдання вчителя – «створити» справжню людину, яка б прагнула до пізнання оточуючого світу, розширення власного кругозору, спектру знань, своїх компетенцій, вміла самостійно самореалізовуватися та самовдосконалюватися. Стійку потребу безперервно вчитися важко викликати у дорослої людини, якщо не закладати і цілеспрямовано не формувати основи цієї потреби протягом шкільних років. Тому особливо важливо в початковій школі сформувати в учнів інтерес до процесу пізнання, до способів пошуку інформації, її засвоєння, переробки та застосування [1].

Актуальність цієї проблеми також можна пояснити тим, що сучасні методика і практика початкового навчання почали все більше звертати увагу на особистісний підхід в педагогічному процесі, в якому значне місце посідає саме розвиток і формування пізнавальних інтересів учня.

Розвиток пізнавальних інтересів дитини - один з найважливіших чинників успішності навчання. Всі зусилля педагога сформувати у дітей будь-які уявлення чи поняття приречені на неуспіх, якщо не вдалося зацікавити учнів навчальним предметом. На даний час формування і розвиток пізнавального інтересу є однією з актуальних проблем сучасної освітньої школи. Педагогічною наукою і практикою протягом тривалого часу доведена необхідність теоретичної розробки цієї проблеми та її реалізації.

Важливо підкреслити, що актуальність визначеної проблеми також полягає і в тому, що вчитель початкової школи, перш за все, повинен навчити дітей вчитися, зберегти і розвивати пізнавальну потребу учнів, забезпечити пізнавальні засоби, необхідні для засвоєння основ наук, а цілеспрямоване

вирішення цих завдань можливе лише в тому випадку, коли вчитель буде компетентним у особливостях пізнавальної діяльності, її структурі та особливостях молодшого шкільного віку, які значно впливають на формування і розвиток пізнавальних інтересів учнів [4].

Психологічні дослідження доводять, що пізнавальна діяльність формується в процесі всього життя людини та має свої особливості в кожному віковому періоді. Навчальна діяльність в початкових класах вимагає від учня цілком визначених пізнавальних навичок та засобів, які повинні бути сформованими ще в дошкільний період. І вчитель повинен спиратись на початковий рівень сформованості пізнавальних інтересів своїх учнів не стільки для теоретичного обґрунтування, скільки для практичного застосування на уроках. Потрібно чітко уявляти конкретний зміст різних видів пізнавальної діяльності. Тобто чому і в якій послідовності треба вчити учнів, як озброїти їх прийомами раціонального логічного мислення і т. ін.

Таким чином, серед багатьох завдань початкової освіти за Концепцією «Нової української школи» формування і розвиток навчально-пізнавального інтересу школярів, який є фундаментом розвитку особистості молодшого школяра в цілому, є одним із найбільш складних і актуальних [5].

В умовах Нової української школи інтегроване навчання розглядається крізь призму цілісного світогляду (велика ідея) і не поділяється на окремі дисципліни. Це навчання на основі інтегрованого підходу. Здобувачі освіти потребують відкритих можливостей для інтеграції знань та навичок, що покращують пізнавальну діяльність. Інтеграція може вирішити багато проблем в системі освіти.

Аналіз психолого-педагогічної літератури засвідчує факт актуальності і наукового інтересу до визначеної проблеми: розкривається роль інтересу в навчально-виховному процесі (Н. Бібік, О. Киричук, Г. Костюк, Л. Проколієнко, О. Савченко, Н. Скрипниченко, О. Скрипниченко та ін.); проблема розвитку пізнавальних інтересів особистості на основі ідеї самовиховання, самоосвіти школярів як умови їх розумового та морального розвитку в різний час знаходила відображення в роботах Я. Коменського, Ж. Руссо, К. Ушинського та ін.

Проблемам активізації пізнавальної діяльності учнів молодшого шкільного віку присвячені дисертаційні дослідження Л. Запорожченко, Б. Мартиросян, О. Прокопенко.

Аналіз існуючих наукових розробок свідчить, що проблема розвитку пізнавальних інтересів та їх формування давно і продуктивно розробляється в психології та педагогіці. Учені зверталися до виявлення психологічних закономірностей пізнавальних (Л. Божович, Л. Гордон, А. Конєв, І. Лернер, Н. Роговська, Г. Щукіна), до зв'язку інтересів і потреб (Б. Ананьєв, І. Бех, Г. Гумницький, С. Рубінштейн), схильностей дитини (П. Блонський, Д. Богоявленська, В. Буряк, А. Ковальов, Е. Кочановська, М. Махмутов, О. Савченко).

В Україні сформувалася ціла низка наукових напрямків у вивченні теоретичних основ інтеграції. Провідними з них є: напрямок методологічного

обґрунтування проблем інтеграції (С. Гончаренко, Ю. Мальований, О. Сергєєв); напрямок визначення структури інтегрованих знань (Т. Усатенко); дослідження системологічних аспектів інтеграції (О. Джулик, Є. Яворський); проблеми інтегративних процесів в освіті (І. Богданова); розробка шляхів упровадження інтеграції в навчальний процес (Л. Вичорова, Т. Горзій, О. Проказа, Є. Романенко); інтеграція елементів контролю в модульному навчанні (Л. Джулай); інтеграція теоретичних і виробничих аспектів навчання (Т. Якимович); ймовірно-статистичні аспекти інтеграції (В. Якиляшек); інтеграція у ступеневій освіті (Ю. Жидецький); взаємозв'язки інтеграції та диференціації (В. Моргун); психологічні аспекти інтеграції (Т. Яценко); формування системи знань – дидактична інтегродологія (І. Козловська).

Разом з тим дослідження формування і розвитку пізнавальних інтересів молодших школярів в умовах реформування освіти в Україні і, зокрема в умовах реалізації Концепції «Нової української школи» вимагають додаткових досліджень. Дидактичні функції інтегрованих занять у початковій освіті досліджували такі вчені як І. Бех, Л. Варзацька, Н. Мачинська, Л. Наріжних, М. Павлів, М. Полякова,

О. Савченко, та ін. Специфіку проведення інтегрованих уроків досліджували Л. Бахарєва, Л. Варзацька, М. Іванчук, Л. Куліченко, М. Павлів, Л. Сазонова, М. Сердюкова, О. Сіукаєва, Т. Яновська та ін.

Інтегровані курси – це уроки, які поєднують блоки знань з різних навчальних предметів, що викладаються як окремі дисципліни за темою згідно з навчальним планом, з метою збагачення інформацією та емоцій, сприйняття, мислення та почуттів, що обумовлює інформаційний потік з різних джерел при одночасному досягненні інтелектуальної цілісності.

Л. Куліченко вважає що, інтегрований урок – це урок, який проводиться з метою розкриття загальних закономірностей, законів, ідей, теорій, відображених у різних науках і відповідних їм навчальних предметах [3].

П. Самойленко, А. Сергєєв, методичними принципами інтеграції навчальних предметів в сучасній школі являються: – посилення на знання з багатьох предметів; – взаємозв'язок у змісті окремих дисциплін; зближення однорідних предметів тощо [5].

Інтегровані уроки доцільно проводити тоді, якщо зміст навчального матеріалу містить міжпредметні зв'язки, а головною метою такого уроку є опанування системою знань і цінностей, осягнення картини світу та людини у поняттях, символах, образах, моделях.

Компонентами змісту інтегрованих уроків є:

- знання, уміння, навички;
- досвід творчої діяльності;
- досвід емоційно-ціннісного ставлення до дійсності – світу, суспільства, людини.

Інтегрований урок вимагає не тільки поєднання методів і засобів навчання, а і передбачає поєднання форм організації навчальної діяльності школярів на уроці: індивідуальної, групової, фронтальної.

Інтегровані уроки об'єднують знання з різних навчальних предметів навколо теми, проблеми з метою збагачення інформацією та емоціями, обумовлюють сприйняття, мислення та почуття учнів, що, в свою чергу, дає змогу зрозуміти певні проблеми з багатьох сторін. Інтегровані уроки спрямовані на розкриття загальних закономірностей, законів, ідей і теорій, відображених у різних науках і відповідних їм навчальних предметах. Метою інтегрованих уроків є створення передумов для різнобічного та повного розгляду певного об'єкта, поняття, явища, формування системного уявлення про об'єкти, поняття, явища, а також, позитивно-емоційного ставлення до процесу пізнання [3].

Блискучим прикладом проведення інтегрованих уроків був досвід В. Сухомлинського, його «уроки мислення на природі», які він проводив для шестирічних дітей, це - інтеграція основних видів пізнавальної діяльності (спостереження, мислення, мовлення) з метою навчання, виховання і розвитку дітей.

З усього вищезазначеного можна зробити висновок про те, що інтегровані уроки є досить складною системою. І для того, щоб ефективно, вдало, професійно використати їх на практиці треба знати теоретичні аспекти інтегрованого навчання, а також засвоїти особливості їх використання в початковій школі, яких слід дотримуватися для того, щоб здійснити якийсь певний педагогічний задум.

Отже, із початком запровадження Нової української школи (НУШ) інтеграція в початковій школі визнається одним із важливих її напрямів і набуває нових ознак.

Серед таких — створення інтегрованих курсів, які поєднують зміст кількох освітніх галузей, упровадження інтегрованого навчання, що реалізується на засадах тематичного та діяльнісного підходів [4].

Інтегрованим називають урок з такого навчального предмета (інтегрованого курсу), як «Я досліджую світ».

Інтегрований курс «Я досліджую світ» має на меті формування в учнів соціального досвіду. Охоплюючи систему знань про природу і суспільство, ціннісні орієнтації в різних сферах життєдіяльності, способи дослідницької діяльності, інтегрований курс сприяє активному розвитку наукової і технологічної грамотності на основі конкретного досвіду вирішення проблем.

Метою навчальної програми «Я досліджую світ» є ознайомлення молодших школярів з інтелектуальними порушеннями з навколишнім світом у процесі засвоєння різних видів соціального досвіду, що охоплює систему інтегрованих знань про природу і суспільство, ціннісні орієнтації в різних сферах життєдіяльності та соціальної практики, способи дослідницької поведінки, які характеризують здатність учнів розв'язувати практичні задачі [1].

На основі нового Державного стандарту затверджено дві типові освітні програми: НУШ 1 (під керівництвом О. Савченко) та НУШ 2 (під керівництвом Р. Шияна).

Курс «Я досліджую світ» поєднує навчальний зміст кількох освітніх галузей. За типовою програмою НУШ 1 таких галузей три: природнича, громадянська та

історична, соціальна та здоров'язбережувальна. За типовою освітньою програмою НУШ 2 таких галузей сім: мовно-літературна, математична, природнича, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна, громадянська та історична, інформативна [1].

Зауважимо, що основною освітньою галуззю в інтегрованому курсі «Я досліджую світ» визначено природничу освітню галузь. Природнича освітня галузь гармонійно інтегрується майже з усіма освітніми галузями, визначеними у Державному стандарті початкової освіти, бо природа є одним із найцінніших чинників розумового, патріотичного, трудового, естетичного розвитку особистості дитини.

Можливі засоби інтеграції в процесі реалізації програми «Я досліджую світ» передбачають включення учнів в практику виконання різноманітних завдань дослідницького характеру, як-от: дослідження-розпізнавання (Що це? Яке воно? Обстеження за допомогою органів чуття, опис, порівняння з іншими предметами, явищами; спільне – відмінне, до якого цілого воно належить); дослідження-спостереження (Як воно діє? Що з ним відбувається? Для чого призначене?); дослідження-пошук (запитування, передбачення, встановлення часової і логічної послідовності явищ, подій; встановлення причини – наслідкових зв'язків (Чому? Яким чином? Від чого залежить? З чим пов'язано?), здогадка, висновок-узагальнення.

Отже, інтегровані уроки «Я досліджую світ» – це великі можливості як для вчителя, так і для дітей. На таких уроках можна втілити всі педагогічні задуми, використовуючи цікаві методи, прийоми та форми навчання, які формують пізнавальну активність молодших школярів. Але втілювати всі ідеї потрібно раціонально, відповідно до індивідуальних можливостей кожного учня та підбирати завдання, які відповідають темі уроку.

### Список літератури:

1. Державний стандарт початкової освіти. URL: <http://dano.dp.ua/attachments/article/303/> (дата звернення: 13.02.2026).
2. Інтегрований курс «Я досліджую світ». Навчання на основі запитів. URL: [https:// www...edera.gitbook.io/glossary/metodikivikladannya-u-1-klasi/world](https://www...edera.gitbook.io/glossary/metodikivikladannya-u-1-klasi/world) (дата звернення: 13.02.2026).
3. Куліченко Л. А. Інтегровані уроки як один із засобів підвищення активності учнів на уроках. Таврійський вісник освіти. 2012. №1 (37). С. 250-254.
4. Петрук О. М. Проблема інтегрованого підходу до процесу навчання в науковій літературі. Педагогічний дискурс. №8, с.176-180, 2010.
5. Самойленко П. І., Сергєєв А. В. Інтеграційна функція навчання основам наук. Фахівець. 1995. № 5-6. С. 36-37.

## **ВІД ІДЕОЛОГІЇ ДО РАДІАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ: ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ УРСР ПІСЛЯ ЧОРНОБИЛЯ**

**Пігович Ілля Богданович**

аспірант кафедри історії України

Кам'янець-Подільського національного університету  
імені Івана Огієнка

Аварія на Чорнобильській АЕС у 1986 році стала каталізатором суттєвих змін у системі вищої медичної освіти Української РСР, змусивши переглянути навчальні плани, створити нові спеціалізовані структури та переорієнтувати наукові дослідження на проблеми радіаційної безпеки.

Вже у перші місяці та роки після катастрофи медичні інститути зіткнулися з необхідністю термінової підготовки фахівців, здатних працювати в умовах радіаційного забруднення, а також надання практичної допомоги постраждалому населенню. Наприклад, у Київському медичному інституті імені О.О. Богомольця кафедра комунальної гігієни з 1987/1988 навчального року отримала завдання забезпечити викладання курсу радіаційної гігієни, що призвело до зміни її назви на кафедру комунальної та радіаційної гігієни та створення спеціалізованої дозиметричної лабораторії [1].

Вплив трагедії на навчальні програми був системним і торкнувся більшості медичних вишів республіки. Вчена рада Чернівецького медичного інституту прийняла рішення про введення обов'язкового курсу «Радіаційна медицина» для субординаторів, причому цей курс було впроваджено за рахунок годин, раніше відведених на вивчення ідеологічних дисциплін, зокрема проблем теорії сучасного соціалізму [2]. Крім того, на кафедрах військової підготовки було суттєво змінено програму для субординаторів, додатково введено заняття з радіаційної медицини, а тексти лекцій з військово-польової терапії були перероблені з урахуванням матеріалів про аварію на ЧАЕС [3].

Наукова робота кафедр також зазнала трансформацій, спрямованих на вирішення проблем, пов'язаних з дією іонізуючого випромінювання. У Харкові на базі кафедри променевої діагностики й променевої терапії та Харківського НДІ медичної радіології було створено навчально-науково-виробниче об'єднання «Медрадіологія», що дозволило поєднати навчальний процес з передовими науковими дослідженнями у сфері радіології [4].

У Львівському медичному інституті кафедра неврології з 1988 року почала розробляти наукову тему, присвячену судинним порушенням нервової системи в осіб-ліквідаторів катастрофи на Чорнобильській АЕС [5].

У Тернопільському медичному інституті також відбулися структурні зміни, зокрема зміна назви кафедри онкології і медичної радіології на кафедру онкології, променевої терапії та радіаційної медицини, що відображало нові

пріоритети у викладанні та науковій роботі [6]. На клінічних кафедрах цього вишу було поставлено завдання використовувати в процесі навчання результати радіонуклідних методів дослідження, а також ввести в програму матеріали по радіоімунних дослідженнях. Окрім того, кафедра загальної гігієни впровадила практичні заняття з розрахункових методів оцінки радіаційної обстановки та ефективності захисту при роботі з джерелами випромінювання [7].

Важливим аспектом стало безпосереднє залучення співробітників та студентів медичних вишів до ліквідації наслідків аварії та надання допомоги постраждалим. Студенти-медики працювали дозиметристами, проводили обходи населення та надавали допомогу в евакуаційних зонах, наприклад, студенти Київського медичного інституту працювали у Бородянському районі, проводячи дозиметричний контроль та обстеження евакуйованого населення [8]. У Чернівецькому медінституті на співробітників та студентів, які брали участь у ліквідації наслідків аварії у 30-кілометровій зоні, були складені списки для диспансерного нагляду [9].

Наслідки аварії вплинули і на соціальну політику вузів та правила прийому абітурієнтів. Міністерство охорони здоров'я УРСР видало розпорядження про позаконкурсне зарахування на підготовчі відділення осіб, які проживали в районах, що зазнали радіоактивного забруднення [10]. Особлива увага приділялася здоров'ю студентів, які прибули з забруднених територій; наприклад, у Тернопільському медінституті планували їх серйозне обстеження, взяття на диспансерний облік та першочергове виділення путівок у профілакторії. Іноді для таких студентів робилися винятки в навчальному процесі, як у випадку зі студенткою, якій дозволили перескласти іспит, враховуючи її проживання в забрудненій зоні Житомирської області [11].

Наукова спільнота медичних вишів активно інтегрувалася в загальносоюзні та республіканські програми боротьби з наслідками катастрофи. У Києві для координації зусиль було створено Науковий центр радіаційної медицини, а в медичних закладах з'явилися спеціальні «перші відділи» для контролю інформації про наслідки аварії [12]. Вчені Харківського НДІ охорони здоров'я дітей та підлітків досліджували вплив малих доз радіації на дітей, евакуйованих із зони лиха [13].

Підсумовуючи, можна стверджувати, що аварія на Чорнобильській АЕС стала переломним моментом для вищої медичної освіти в УРСР, змусивши систему екстрено переорієнтуватися з планового розвитку на вирішення невідкладних завдань радіаційної безпеки та лікування масових уражень. Трагедія спричинила не лише структурні зміни, такі як створення нових кафедр радіаційної медицини та гігієни, але й глибоку ревізію навчальних планів, де ідеологічні дисципліни поступилися місцем життєво необхідним знанням про вплив іонізуючого випромінювання. Цей період характеризувався тісною інтеграцією навчального процесу з практичною діяльністю та науковим пошуком, що втілювалося у створенні спеціалізованих науково-виробничих об'єднань та безпосередній участі студентів і викладачів у ліквідації наслідків катастрофи. Отриманий у ті роки унікальний, хоча й трагічний досвід, заклав

фундамент для розвитку сучасної вітчизняної школи радіаційної медицини та медицини катастроф.

### Список літератури

1. Широбоков В.П. Історичні аспекти діяльності профільних кафедр медико-профілактичного факультету Національного медичного університету імені О.О. Богомольця. *Довкілля та здоров'я*. 2015. №5. С. 9-37.
2. Протоколи засідань ради вченої ради інституту за 1990 рік. №1-3. *Відомчий архів БДМУ*. Ф. Р-938. Оп. 4. Спр. 150. Арк. 737.
3. Протоколи засідань ради ректорату інституту за 1991 рік. №1-11. *Відомчий архів БДМУ*. Ф. Р-938. Оп. 4. Спр. 160. Арк. 175.
4. Керівники вищої медичної школи: Харківський національний медичний університет / за заг. ред. В. М. Лісового, В. А. Капустника, Ж. М. Перцевої. Харків: ХНМУ, 2020. 280 с.
5. Івасюк Г.В. Кафедра неврології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького – історичні віхи. *Праці Наукового товариства імені Шевченка. Медичні науки*. 2019. Т. 55. С. 138-149.
6. Протоколи з №8 по №15 засідань вченої ради інституту за 1990/1991 навчальний рік. *Відомчий архів ТНМУ*. Спр. 4060. Арк. 553.
7. Протоколи з №1 по №16 засідань вченої ради інституту за 1987/1988 навчальний рік. *Відомчий архів ТНМУ*. Спр. 3842. Арк. 189.
8. Обов'язок виконали. *Медичні кадри*. 1985. № 17 (1569). 15 травня. С. 2.
9. Протокол № 7 засідання вченої ради Чернівецького державного медичного інституту від 30 червня 1989 року. *Відомчий архів БДМУ*. Ф. Р-938. Оп. 4. Спр. 147. Арк. 102.
10. Інформаційні листи МОЗ УРСР щодо роботи вузів (06 квітня 1990 — 20 вересня 1990). *Центральний державний архів вищих органів влади та управління України*. Ф. 342. Оп. 17. Спр. 5270. 38 арк.
11. Протоколи з №1 по №19 засідань ректорату інституту за 1990/1991 навчальний рік. *Відомчий архів ТНМУ*. Спр. 4053. Арк. 188.
12. Ганіткевич Я.В. Історія української медицини в датах та іменах. Львів: НТШ, 2004. 368 с.
13. Робак І.Ю., Ільїн В.Г. Харківська охорона здоров'я в післявоєнний радянський період (1945–1991 рр.). Харків: Колегіум, 2018. 320 с.

## **ВІДНОВЛЕННЯ НАВЧАННЯ В УЧИТЕЛЬСЬКИХ ІНСТИТУТАХ УРСР В 1944 – 1945 РОКАХ: НА ПРИКЛАДАХ ДЕЯКИХ ЗАКЛАДІВ**

**Стороженко Юрій Володимирович**

аспірант кафедри історії України

Кам'янець-Подільського національного університету

імені Івана Огієнка

ORCID 0009-0005-2565-6211

В Бердичівському учительському інституті навчання розпочалось 01 жовтня 1944 року при наявності 418 студентів.

До початку навчального року в інституті було проведено ремонт навчального корпусу, їдальні та гуртожитку. Ремонт проводився силами студентів. Для кваліфікованих робіт використовувались наймані робітники за трудовими договорами. Два поверхи навчального корпусу підготовлено для використання під аудиторії, кабінети та лабораторії. Третій поверх не був підготовлений у зв'язку з відсутністю скла. Аудиторії забезпечили столами та стільцями. Не вистачало стільців та столів для кабінетів та лабораторій.

Лабораторії та кабінети були забезпечені наступним чином:

1) Хімічна лабораторія – приладами та реактивами за рахунок їх розкопки після знищення та захоплення в підвір'ї інституту німецькими військовими;

2) Природничий кабінет – придбано та зібрано серед населення міста мікроскопи, виготовлені гербарії рослин, підготовлено площі під ботанічний сад і практичні ділянки;

3) Географічний кабінет – придбані географічні карти та альбоми;

4) Кафедра мови та літератури – виготовлені схеми та діаграми;

5) Військово-фізкультурний кабінет – придбано гвинтівки, автомати, гранати, виготовлено різні макети та плакати;

6) Бібліотека – придбано художню літературу та підручники.

В першому семестрі робота студентів за розкладом становила 8 годин на день. В другому семестрі час роботи студентів, включаючи самостійну роботу, складав 14 – 16 годин на день.

Зимову сесію більшість студентів склала на добрі та задовільні оцінки. Не склало сесію 16 студентів. Характеризуючи стан підготовки студентів, слід відмітити, що більшість студентів, які перебували на окупованій території, відставали у навчанні у порівнянні з іншими. Особливо це відчувалось в культурі мови. Також вони показували низький культурний рівень. Деякі студенти не могли сприймати лекції. Студенти пояснювали це тим, що під час окупації вони не читали книжок і були відрізані від школи.

Інститут був погано забезпечений професорсько-викладацькими кадрами. З семи чоловік завідуючих кафедрами лише двоє були доцентами. Інші не мали

вчених звань та досвіду роботи у вищих навчальних закладах. Штат інституту не був повністю укомплектований викладачами. Вакантні посади заповнювались залученням працівників по сумісництву або тимчасовими працівниками з технікумів [1, арк. 1].

На хід відновлення навчання в Білгород-Дністровському учительському інституті вплинуло те, що місто залишилось безлюдним і пограбованим після відступу німецьких військ.

Приміщення інституту в основному залишились цілими і цілком придатними для проведення у них навчальної роботи після проведення ремонту (засклення вікон, ремонт даху). Разом з тим, майже зруйновані були гараж, кухня, водокачка. Бібліотека була повністю пограбована та не мала жодної книжки. З приміщень інституту були вивезені або знищені всі цінності та обладнання [2, арк. 1].

Ремонтні роботи в інституті виконані не були. Було проведено прибирання начального корпусу та очищення його від мотлоху [2, арк. 2].

Директором інституту для відновлення його діяльності було проведено наступне:

- 1) Вивішені оголошення по місту про набір студентів;
- 2) Проведено бесіди з молоддю міста;
- 3) Проведено бесіди з учителями міста;
- 4) Опубліковані оголошення в обласній газеті «Придунайська правда»;
- 5) Надіслано листи в обласний відділ освіти із проханням про популяризацію інституту [2, арк. 1].

Однак станом на 06 вересня 1944 року до інституту було подано 9 заяв на вступ: 5 – на перший курс та 4 – на другий [2, арк. 2].

Така ситуація призвела до того, що директор інституту звернувся до Народного комісара освіти УРСР із доповідною запискою, якою просив вказівок про подалушу роботу інституту [2, арк. 2].

В Артемівському учительському інституті навчання розпочалось з 01 вересня 1944 року з кількістю студентів 305 чоловік [3, арк. 1, 2].

Розклад занять в інституті був сталим. Для I курсу він складав 4 дні по 6 лекцій та 2 дні – по 8; для студентів II курсу – 3 дні по 6 лекцій та 3 дні по 8 лекцій [3, арк. 2].

З матеріально-побутового забезпечення студентів та професорсько-викладацького складу слід відмітити, що в інституті функціонувала їдальня. Було організовано одноразове харчування. 1/3 потреби в продуктах харчування забезпечувало підсобне господарство інституту. Викладачі забезпечувались продуктовими картками. Разом з тим, їх вистачало не на всіх, а тому решті викладачів видавались сухі пайки. Квартирами було забезпечено 10 викладачів.

Бібліотечний фонд інституту налічував 12 тисяч книг [3, арк. 6].

Були детально розроблені плани роботи кафедр, факультетів, учбової частини інституту. Організовані гуртки для студентів всіх кафедр.

Викладачі інституту займались науково-дослідною та методичною роботою. Були встановлені чіткі дати закінчення написання робіт [3, арк. 5].

В плани роботи інституту була закладена політвиховна робота: лекції про роботи Леніна, Сталіна, К. Маркса.

В інституті була організована кафедра військово-фізкультурної підготовки, яка втім не розпочала роботу через відсутність викладачів [3, арк. 6].

Загрозлива ситуація із підготовкою до навчального року склалась в Кременецькому учительському інституті. Причини були наступні:

- 1) Відсутність фізичної та хімічної лабораторій;
- 2) Погане матеріальне забезпечення інституту. У доповідній записці заступника наркомів освіти РКО УРСР Відмічалось, що інститут не отримав жодного ліжка, жодного листа скла та навіть жодного зошита.
- 3) Неможливість подачі замовлень на меблі для навчання та побуту;
- 4) Нестача педагогічних кадрів [4, арк. 1].

Разом з тим, було затверджено раду інституту в складі директора, заступника, завідувачів кафедр, викладачів [4, арк. 6].

Також було затверджено план роботи закладу на I семестр 1944 – 1945 навчального року, який, зокрема, передбачав:

- покращення учбово-виробничої бази (наприклад, запуск парового опалення, створення лабораторій, звершення ремонту гуртожитку тощо);
- роботу з педагогічними кадрами (доукомплектувати штат, забезпечити систематичну роботу викладачів над підвищенням кваліфікації тощо);
- навчальну роботу (скласти сталий план навчання студентів, ввести журнали обліку роботи викладачів та навчання студентів);
- учбово-методичну роботу (організувати керівництво самостійною роботою студентів, організувати для студентів наукові гуртки тощо) [4, арк. 7].

### **Список літератури:**

1. Центральний державний архів вищих органів влади та управління України. Ф. 166. Оп. 15. Спр. 31.
2. Центральний державний архів вищих органів влади та управління України. Ф. 166. Оп. 15. Спр. 32.
3. Центральний державний архів вищих органів влади та управління України. Ф. 166. Оп. 15. Спр. 38.
4. Центральний державний архів вищих органів влади та управління України. Ф. 166. Оп. 15. Спр. 39.

## МІСЦЕВА ПРЕСА ТА РОБСЕЛЬКОРІВСЬКИЙ РУХ У 1920–1940-Х РР. НА ТЕРИТОРІЇ ПРАВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ В МЕЖАХ УСРР

**Чапаєв Роман Валерійович**

аспірант кафедри історії України Кам'янець-Подільського національного  
університету імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський

У 1920–1940-х роках місцева преса стала важливою складовою радянської системи управління суспільством, виконуючи не лише інформаційну, а й ідеологічну, мобілізаційну та контрольну функції. Для українського села, зокрема на території сучасної Правобережної України, районні газети, стінні, польові та багатотиражні видання були одним із ключових інструментів реалізації політики більшовицької партії: через низову пресу влада прагнула інтегрувати селянство в радянську соціально-політичну модель, виробити нові зразки поведінки та підпорядкувати повсякденне життя ідеологічним настановам.

Особливе місце в цій системі посідав робселькорівський рух — мережа робітничих і селянських кореспондентів, залучених до написання дописів у районні газети, організації стінгазет, участі в передплатних кампаніях і проведенні масових політичних заходів [1]. Хоча рух декларувався як прояв «народної ініціативи», на практиці він дедалі більше перетворювався на структурний елемент партійно-державного контролю над селом.

Матеріали районних газет засвідчують, що преса в селі функціонувала як «колективний агітатор і організатор» [1]. Тематика публікацій концентрувалася навколо сільськогосподарських кампаній, виконання планів, соціалістичного змагання та викриття «відсталих» і «шкідників» [2]. Таким чином газети не лише інформували, а й задавали нормативні моделі поведінки, формуючи уявлення про «правильного» колгоспника.

Показовими є публікації, спрямовані проти слабкої роботи з передплатою [3], [4]. Наголошувалося, що відсутність газет у колгоспі є політичною недбалістю або саботажем; фіксувалися випадки, коли на цілий колгосп передплачували лише одну-дві газети, що викликало різку реакцію районної преси. [5]. Передплатні кампанії загалом виконували роль політичної перевірки лояльності: у газетах підкреслювали, що кожен колгосп, бригада, школа чи установа мають забезпечити визначену кількість примірників районної, обласної й центральної преси. Низький рівень передплати трактувався не як економічна проблема, а як прояв політичної несвідомості або навіть саботажу.

Преса активно долучалася до контролю за діяльністю місцевого керівництва. Публічна критика голів колгоспів, бригадирів, завідувачів клубів і шкіл створювала механізм тиску, що змушував керівників орієнтуватися на вимоги партійних органів. Водночас ця критика часто була вибірковою й не зачіпала системних причин, зводячи недоліки до «помилки окремих осіб».

Робселькорівський рух набув організованих форм уже в першій половині 1920-х років: районні газети закликали селян ставати кореспондентами, надсилати дописи про життя колгоспів і викривати недоліки в роботі місцевих органів влади. Згодом діяльність була впорядкована: у кожному селі формували списки потенційних сількорів, проводили навчальні заняття з написання дописів, організовували районні й кущові зльоти. Матеріали зльотів показують, що від робселькорів вимагали не тільки інформувати, а й активно впливати на односельців: організовувати читання газет, агітувати за передплату, брати участь у кампаніях соціалістичного змагання [6]. Отже робселькор перетворювався з дописувача на своєрідного агента радянської влади на місцях. «Кількість дописів, що ми їх одержимо від наших робселькорів, збільшується кожного дня. Коли ми в минулому році з кожною поштою одержували від робселькорів по 4-5 листів, то зараз одержимо 12-15 листів. На цьому досягненні ми не зупинимося. Наше завдання посилити армію наших робселькорів до найбільших розмірів за гаслом «кожен ударник – робселькор, а кожен робселькор – ударник. Роботи у нас ще багато нас треба нам треба добитися кращого реагування на вміщені в газеті дописи, треба домогтися, щоб наші низові органи РСІ, групи сприяння РСІ, сільради, управи колгоспів скоріше й краще реагували на замітки робселькорів» [7].

Складовою системи низової преси стали стінні та польові газети, які партійні органи вважали найефективнішим засобом ідеологічного впливу на малописьменне або неписьменне населення [8]. Районні газети Правобережної України подавали стінгазету як «газету мас», доступну кожному колгоспнику без передплати. Стінні газети створювалися при колгоспах, МТС, школах, бригадах, клубах, а також у польових станах під час посівної та жнив. Їхній випуск пов'язувався із сільськогосподарським календарем: у період інтенсивних робіт районна преса вимагала «перенести газету в поле» й організувати польові листки безпосередньо на місцях праці. Такі видання висвітлювали хід сівби та збирання врожаю, повідомляли про передовиків, фіксували порушення трудової дисципліни, закликали до підвищення темпів роботи.

Водночас джерела фіксують проблеми в роботі стінгазет: районна преса критикувала формалізм редколегій, нерегулярність випуску, низький ідейний рівень матеріалів; зазначалося, що стінгазета може «висіти без оновлення», не відображати актуальних завдань і не виконувати мобілізаційної функції. У таких випадках відповідальність покладали на голів колгоспів або секретарів партосередків. Поширеною практикою були перевибори редколегій: у постановках наголошувалося на залученні комуністів, комсомольців і «ударників», що гарантувало політичну лояльність змісту та забезпечувало контроль за ідеологічною спрямованістю публікацій навіть на рівні стінної газети [9], [10], [11].

Передплата була тісно пов'язана з діяльністю робселькорів: саме на них покладали завдання агітації за газету, організації колективної передплати й контролю за її виконанням. Робселькори звітували про кількість передплачених

примірників у селах, а підсумки кампаній підбивалися на спеціальних нарадах і зльотах.

Важливою, хоча часто недооціненою ланкою інформаційної системи були листоноші. У районній пресі їх зображали не лише як технічних працівників, а як «провідників культури» й ідеології, від яких залежала ефективність інформаційного впливу. Газети містили численні зауваження до їхньої роботи: листонош критикували за несвоєчасну доставку, недбале ставлення до передплатників, втрату газет; такі матеріали мали дисциплінуючий характер і підкреслювали політичну значущість доставки преси [12], [13], [14], [15], [16].

Поруч із листоношами важливу роль відігравали газетні вузли — місця колективного читання у клубах, школах, хатах-читальнях. Районна преса вимагала регулярного обговорення газетних матеріалів, читання вголос для неписьменних, організації бесід і диспутів; отже газета перетворювалася на інструмент колективного ідеологічного впливу.

Упродовж 1920–1930-х років роль робселькорів трансформувалася: від форми громадянської активності рух перейшов до контрольного механізму. Значну частину дописів становили викривальні матеріали проти «ледарів», «порушників трудової дисципліни», «байдужих до соціалістичного змагання», що формувало атмосферу постійного нагляду та публічного осуду. При цьому критика нерідко була узагальненою: конкретні причини проблем не завжди називалися, а недоліки пояснювалися «несвідомістю окремих осіб». Особливо показово, що держава надала робселькорам правовий захист: існували норми, за якими замах на сількора прирівнювався до тяжкого злочину, що підтверджує сприйняття сількора як важливого елемента системи управління та контролю [1].

Однією з ключових особливостей районної преси 1930-х років було повне замовчування соціальних катастроф, насамперед Голодомору 1932–1933 років [17]. Навіть у період масового голоду газети продовжували друкувати оптимістичні матеріали про виконання планів, соціалістичне змагання та «трудові перемоги». Водночас вони активно підтримували хлібозаготівельні кампанії, закликали до виконання планів і викривали «злісних неплатників» [8]. Отже преса не тільки замовчувала реальний стан справ, а й була частиною механізму тиску на селянство, що підтверджує її інтегрованість у репресивну політику держави.

Матеріали преси, дописи сількорів і наукові узагальнення дають змогу простежити зміни в соціальній психології села: постійний ідеологічний тиск, публічна критика й страх репресій формували «подвійну мораль». Селяни демонстрували публічну лояльність (участь у передплаті, виступи на зборах, написання дописів), однак у приватному житті зберігали недовіру до влади, уникали відкритих висловлювань і пристосовувалися до нав'язаних правил. Місцева преса у цьому контексті виступала простором офіційної «правди», що суперечила селянському досвіду [18].

Для районної преси була характерна кадрова нестабільність: часті зміни редакторів і відповідальних працівників зумовлювалися організаційними труднощами й політичними причинами. У 1930-х роках редакційні колективи

зазнавали впливу загальносоюзних репресивних кампаній, що спричиняло арешти, звільнення та переведення. Хоча ці процеси здебільшого не висвітлювалися прямо, побічні ознаки (зміна стилю, переривання серій публікацій, поява нових складів) свідчать про внутрішні трансформації. Водночас преса підтримувала кампанії «очищення кадрів», публікувала матеріали про викриття «ворогів народу» та необхідність політичної пильності. Уразливою групою залишалися сількори: попри формальний державний захист, вони могли ставати жертвами репресій у разі зміни політичної кон'юнктури, що посилювало страх і конформізм.

Наприкінці 1930-х років у змісті районних газет простежується мілітаризація дискурсу: зростає кількість матеріалів про оборону, військову підготовку, дисципліну та готовність до можливого конфлікту. Преса пропагувала образ «пильного громадянина», готового захищати соціалістичну Батьківщину. Робселькори залучалися до висвітлення оборонної тематики (стрілецькі гуртки, військово-фізична підготовка молоді, діяльність товариств сприяння обороні), а стінні та багатотиражні видання поширювали мілітаризовані наративи в повсякденному житті села.

Фактичний матеріал також показує, що наприкінці 1930-х років робселькорівський рух поступово втрачав масове значення: хоча мережа формально зберігалася, діяльність набувала формального характеру. Це пояснювалося посиленням централізації інформаційної політики, зростанням ролі професійних журналістів і звуженням простору для «ініціативи знизу». Репресивний клімат знижував готовність селян до публічної журналістської діяльності через страх звинувачень у «наклепі» чи «політичній ненадійності», що підсумково перетворювало рух на допоміжний елемент офіційної пропаганди без реального зворотного зв'язку.

Попри ідеологізацію, районна преса має істотний джерельний потенціал для вивчення історії повсякденного життя: у публікаціях відображено проблеми трудової дисципліни, організації побуту, стану техніки, роботи шкіл, клубів, бібліотек, діяльності листонош і функціонування культурно-освітніх закладів [19]. Однак використання таких джерел потребує критичного підходу, оскільки газетна інформація часто є односторонньою й підпорядкованою ідеологічним завданням; тому доцільно зіставляти її з архівними документами, листами селян і спогадами очевидців.

Загалом місцева преса та робселькорівський рух були невід'ємними складовими радянської системи влади в селі, поєднуючи інформування, мобілізацію, контроль і дисциплінування населення. Офіційно проголошувана «участь мас» у створенні преси поєднувалася з жорсткою централізацією та регламентацією. У цьому сенсі районна преса була не другорядним, а одним із ключових інструментів формування тоталітарної моделі управління: вона нормувала поведінку, створювала образ «правильного» колгоспника і «негативного героя», а також підтримувала політичні кампанії, включно з колективізацією та хлібозаготівлями, замовчуючи соціальні катастрофи. Разом із

тим вона зберегла масив фактичних відомостей, що дозволяють реконструювати суперечності та практики повсякденного життя села в 1920–1940-х роках.

Місцева преса Правобережної України в 1920–1940-х роках була важливим інструментом реалізації радянської політики на селі. Робселькорівський рух відігравав подвійну роль: формально — як прояв громадянської активності, фактично — як елемент системи соціального контролю. Стінні, польові та багатотиражні газети забезпечували глибоке проникнення ідеології в повсякденне життя селянства. Передплатні кампанії, діяльність листonoш і газетних вузлів були складовими механізму інформаційної мобілізації. Районна преса активно підтримувала колективізацію та хлібозаготівельні кампанії, замовчуючи Голодомор. Матеріали місцевих газет мають значний джерельний потенціал, але потребують критичного аналізу. Досвід функціонування місцевої преси й робселькорівського руху демонструє, як інформаційні механізми використовувалися для формування тоталітарної моделі суспільства.

### Список використаних джерел:

Мовчан О.М. Робселькорівський рух. Енциклопедія Сучасної України.

URL: [http://www.history.org.ua/?termin=Robsilkorivskyj\\_rukh](http://www.history.org.ua/?termin=Robsilkorivskyj_rukh) (дата звернення 14.02.2026).

2. Костів М.Б. Регіональна преса УСРР як інструмент комуністичної пропаганди на Чернігівщині (1929–1933). URL: [https://phd.znu.edu.ua/page/PhD/kostiv/kost\\_\\_v\\_mikhajlo\\_disertats\\_\\_ya.pdf](https://phd.znu.edu.ua/page/PhD/kostiv/kost__v_mikhajlo_disertats__ya.pdf) (дата звернення 14.02.2026).

3. Стома, Фіренштейн «Якубівські сількори беруться за роботу». Життя колгоспника. Лінці. 24.03.1935 №40 (664).

4. Майстер Я. «Газети і журнали в маси». Життя колгоспника». Лінці 24.06.1939 №89 (1395).

5. Колгоспниця «Де діваються газети?» Життя колгоспника. Лінці 11.03.1935 №34 (658)

6. Тимошик М. Районні газети як організатори сількорівського руху в умовах ствердження в Україні комуно-більшовицької системи. Сіверянський літопис. 2017 № 4 С.215-222 URL: <https://nasplib.isofts.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/6cb7e8fe-97ea-4ef0-a18c-02c933166d53/content> (дата звернення 14.02.2026).

7. Ш «Армія наших робселькорів збільшується кожного дня». «Життя колгоспника». Лінці. 05.05.1931 №52 (228)

8. Якубовський І. Преса в механізмі Голодомору 1932–1933 рр.

(на прикладі районних газет Київської області). Київські історичні студії: науковий журнал. 2021, № 1(12). С.174-180. URL: <https://istorstudio.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/280/365> (дата звернення 14.02.2026).

9. Редколегія Сенченко, Восьмушка, Любарський, Кульчицький «Наші досягнення на день преси». Життя колгоспника. Лінці. 09.05.1931 №53 (229)

10. Ю.З. «Обрати нову редколегію». Життя колгоспника. Лінці. 18.05.1931 №56 (232)
11. Таращенко Я. «Про скликання районного семінару редакторів колгоспних газет». Життя колгоспника. (Лінці) 13.02.1935 №21 (645)
12. «Листоношу знято з роботи». Колгоспник прикордоння. Ярмолинці. 08.04.1936 №47-(597)
13. Б. «Газети ще друкуються» Колгоспник прикордоння. Ярмолинці. 15.01.1933 №6-(141)
14. К. «Кучер затримує пошту». Колгоспник прикордоння. Ярмолинці. 18.01.1933 №7-(142)
15. Буднік П. «Робота листоноші почесна і відповідальна». Комунар Черняхівщини. Черняхів. 16.06.1939 №144 (1286).
16. К.Лаптев «Дайте другого листоношу». Колективіст Томашпільщини. Томашпіль. 31.01.1935 №16 (430).
17. Мельниченко В.М. Історія преси Черкащини (XX – початок XXI ст.):. Черкаси, Вертикаль 2020. 238 с. URL: <https://eprints.cdu.edu.ua/4535/> (дата звернення 14.02.2026).
18. Капустян Г.Т. Дві «правди», або українське село в двадцяті роки XX століття. Кременчук, 2003. 328 с.  
URL: [https://www.kdu.edu.ua/new/PHD\\_vid/Dvi\\_pavdy.pdf](https://www.kdu.edu.ua/new/PHD_vid/Dvi_pavdy.pdf) (дата звернення 14.02.2026).
19. Матеріали районних газет Правобережної України 1930-х рр. ( Життя колгоспника» (Лінці), Колективіст Томашпільщини (Томашпіль), Колгоспник прикордоння (Ярмолинці), Комунар Черняхівщини (Черняхів), Ленінський шлях (Меджибіж), Колгоспник (Новоукраїнка) Голос колгоспника (Тараща), Колгоспне Життя (Любар), Колгоспник прикордоння (Чемерівці), Колгоспник Обухівщини (Обухів), Шлях колгоспника (Монастирище), За соціалістичне село (Заслав) та інші.

## ЦІЛІ ТА ЗАВДАННЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

**Панчехін Дмитро Ігорович**

Аспірант кафедри освітології та інноваційної педагогіки  
Харківський національний педагогічний університет  
імені Г. С. Сковороди

Визначення цілей та завдань є вихідним моментом в діяльності менеджера на стадії створення підприємства готельно-ресторанного бізнесу. При цьому важливим завданням менеджменту готельно-ресторанного підприємств є визначення місії та мети, що зумовлює функціонування і розвиток організації їх діяльності як цілісної системи.

Місія відбиває філософську концепцію, цінності і принципи, призначення та пріоритети, що визначають унікальність та напрями діяльності підприємства готельно-ресторанного бізнесу.

Розробляючи місію підприємства, менеджер повинен враховувати розмаїття змін у внутрішньому та зовнішньому середовищах, кардинальні відмінності від інших організацій.

Місія підприємства має віддзеркалювати інтереси власників, працівників, ділових партнерів, споживачів, суспільства в цілому.

Вона впливає на створення іміджу підприємства готельно-ресторанного бізнесу, в якому мають бути відображені кардинальні його відмінності від інших подібних організацій. Імідж підприємства забезпечує: філософська концепція підприємства, підґрунтя якої складає визначення пріоритетів, цінностей та принципів, які покладено в діяльність підприємства; визначення цільових орієнтирів, в яких окреслюється коло завдань, вирішення яких зумовлює ефективну його діяльність та розробку перспектив розвитку; сфера діяльності, в якій визначено види та реалізацію послуг, що пропонуються даним підприємством споживачам; шляхи і способи діяльності, що дозволяють визначити переваги та кардинальні відмінності від конкурентоспроможних підприємств та пріоритетність на споживчому ринку.

Отже, високопрофесійна діяльність і конкурентоспроможність підприємств готельно-ресторанного бізнесу створює його певний імідж, що характеризується наявною філософською концепцією, визначенням чіткої мети, шляхів і методів її досягнення, стратегічних дій; забезпеченням ефективного управління підприємством; корпоративного духу, позитивного мікроклімату у колективі співробітників, мотивації співробітників з метою розширення та вдосконалення змісту їх діяльності.

Керуючи підприємством готельно-ресторанного бізнесу з метою його функціонування та розвитку, менеджери мають реалізовувати не одну, а кілька цілей та завдань, зокрема: економічні, соціальні, організаційні, тощо. Серед завдань, які постають перед менеджерами готельно-ресторанного бізнесу, можна

виокремити: підвищення конкурентоздатності пропонованих послуг; здійснення маркетингових заходів; визначення стратегії підприємства; збереження та розширення його виробництва, поточних і перспективних потреб споживачів; створення й удосконалення іміджу підприємства; розробка та проведення цілеспрямованих інформаційно-рекламних заходів; зацікавленість працівників, створення умов для розвитку їх творчого потенціалу, матеріальне забезпечення; підвищення ефективності діяльності.

Характерними особливостями досягнення цілей і завдань у процесі діяльності підприємств готельно-ресторанного бізнесу є: прибутковість (розмір прибутку та рентабельності); становище на ринку (опанована частка ринку в цілому та порівняно з конкурентами, обсяг певних видів послуг та продажу); продуктивність (ефективність діяльності, співвідношення виробничих потужностей до обсягу вироблених послуг); організація та управління (організаційні зміни, що відбиваються на показниках діяльності); людські ресурси (забезпечення кваліфікованими працівниками, оптимальний добір кадрового потенціалу, вмотивованість до якісної праці); розвиненість соціальної сфери (проведення великої кількості благодійних заходів, акцій, обсяг спонсорської допомоги, тощо) [1].

При цьому слід зазначити, що цілі, які мають вирішувати менеджери, керуючи підприємствами готельно-ресторанного бізнесу повинні бути досяжними, гнучкими, конкретними, вимірюваними, сумісними, прийнятними; враховувати побажання і потреби як працівників, так і споживачів. Їх досягнення має забезпечувати максимальне отримання прибутків, враховувати інтереси суспільства, реалізовувати соціальні потреби населення.

На ефективність, прогресивність та інноваційність готельно-ресторанного бізнесу впливає політична стабільність, рівень інфляції, купівельна спроможність населення, якість та доступність до навчання фахівців готельно-ресторанної справи, рівень професіоналізму персоналу, тощо.

Вирішення цілей і завдань, які постають перед готельно-ресторанним бізнесом у сучасних умовах, великою мірою залежить від якості діяльності менеджерів, оскільки готельний та ресторанный бізнес передбачає, передусім, обслуговування споживачів. У зв'язку з цим, ключовими особливостями менеджерів є постійна взаємодія з людьми, володіння навичками міжособистісного спілкування, вміння вирішувати конфлікти, управляти персоналом, набирати, навчати та мотивувати його, забезпечувати якісне обслуговування клієнтів, контролювати витрати на прибуток, дотримуватись всіх відповідних законів та норм, складати бюджети та прогнози.

У сучасних умовах розвитку готельно-ресторанної індустрії великого значення надається інноваційній діяльності з метою опанування новими виробничими технологіями та тенденціями управління, що будуть сприяти модернізації та вдосконаленню діяльності, охопленню всіх технічних аспектів, надання послуг і залученню клієнтів.

Тому головними вимогами, що висуваються сьогодні до менеджерів, які відповідають за якісну організацію структурою управління готельно-

ресторанних підприємств, є високопрофесійне володіння основними елементами управління, чітке визначення цілей, методів, принципів, функцій, етапів та змісту діяльності, своєчасне прийняття та реалізація власних та колективних рішень; гнучкість, що проявляється у здатності реагувати на соціально-економічні зміни та організаційно-технічні умови; забезпечення ефективного розподілу функцій на різних рівнях; забезпечення рівномірного навантаження на кожному з підрозділів, співпраця всіх ланок на підприємстві, пов'язаних між собою спільними цілями та вирішенням виробничих завдань.

Отже, значущими факторами успішного управління готельно-ресторанним бізнесом є планування та стратегія діяльності; фінанси та управління витратами; маркетинг, управління персоналом, обслуговування клієнтів; використання програмного забезпечення й управління якістю на всіх етапах діяльності підприємства.

### **Список літератури**

1. Рябенка М. О., Постова В. В. Сучасні аспекти управління в закладах готельного та ресторанного бізнесу // Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління. 2024. № 13. DOI: 10.54929/2786-5738-2024-13-12-01.

## **THE LEGAL BOUNDARIES OF PERSONAL AUTONOMY IN THE CONTEXT OF THE RIGHT TO LIFE AND THE RIGHT TO DIE**

**Lytvynenko Olesia Yuriivna**

student of the first (bachelor's) level of higher education, 1st year  
Faculty of International and European Law  
specialty D9 "International Law"  
Yaroslav Mudryi National Law University

Laws aren't perfect because humans who created laws aren't perfect. It's impossible to be perfect. However, laws are indicative of humans' struggle to be righteous. Yet not all humans strive to be righteous, and not all humans believe the established law to be righteous, so, naturally, not all humans will follow the law. Which means there are things that exist beyond the law. In 2022, the second most prominent cause of death for young people in the European Union was suicide [1]. Its prevalence indicates that, for many individuals, the formal legal status of the act—whether criminalised or not—rarely serves as a decisive factor. The ethical and psychological dimensions of this matter warrant separate analysis. This text, however, limits itself to a single legal issue of whether, and also subject to which requirements, the conscious choice to end one's own life might achieve recognition within the legal order.

Adopted and ratified by the United Nations General Assembly in 1948, the Universal Declaration of Human Rights (UDHR) became the first document to stipulate the fundamental human rights that ought to be universally safeguarded. Among these basic rights, the right to life is considered to be among the most important rights, as it makes it possible to enjoy the other rights. Article 3 of the UDHR asserts: "Everyone has the right to life, liberty and security of person" [2, Art. 3]. In 1950, this same principle was echoed and further elaborated in Article 2 of the European Convention on Human Rights, which not only guarantees the right to life but also obliges states to protect life by law [3, Art. 2].

The right to die is a concept rooted in the belief that a person's body and life belong solely to them, and they should have the freedom to dispose of them as they see fit, stating that the right to life does not imply a duty or obligation to live. The right to die is associated with cases involving terminal illnesses or incurable pain, where individuals may exercise control over their suffering and dignity with the option of voluntary euthanasia. In Ancient Greece, the term  $\epsilon\upsilon \theta\acute{\alpha}\nu\alpha\tau\omicron\varsigma$  (eu thanatos) meant "good death" [4].

Ethically, the justification of views on euthanasia is mainly made up of proponents relying on the utilitarian principle and opponents on deontology. Morally, the argument is largely grounded upon the notion of the sanctity of life and the permissibility of killing. Legally, it is informed by the prevalent legislative and regulatory policies and the underlying assumptions. In other words, the legality of euthanasia is tied to human

rights arguments, resulting in a split between the right to life and the implication of a right to die. Proponents posit that euthanasia enhances the quality of life, as it allows a patient to seek permanent relief from the pain and suffering experienced. Opponents hold that euthanasia is against the right to life and causes excesses since it is difficult to oversee the practice, which can result in doctors failing to offer the best end-of-life care. In line with this, Article 3 of the UDHR states that the right to life is universal and inalienable, therefore it cannot be taken away. Conversely, proponents hold that euthanasia is permissible, as it is an exercise of one's autonomy over the course of their life, and that limiting such autonomy is a violation of liberty protected by the same Article 3 of the UDHR.

Medicine is the practice concerned with the maintenance of health and the prevention, alleviation, or cure of disease. Breakthrough medical discoveries have been achieved since medical research was driven by the principles of prolonging life. One of the most prominent arguments of the opponents of voluntary euthanasia, among whom the most famous one is Hippocrates, who declared in his Oath: "I will give no deadly medicine to any one if asked, nor suggest any such counsel..." [5], is that resigning to killing patients to relieve their suffering would gradually result in the abandonment of medical research. If some people with painful or terminal diseases do not want to suffer through their cruel fate anymore, why would the world waste resources on finding a cure for the ones who can simply choose to die? Consequently, patients with severe illnesses would rather opt for suicide than seek a cure simply because medicine has ceased to offer adequate assistance.

It is essential to underscore that advocacy for voluntary euthanasia is frequently presented as an act based on one of the four main principles of medical ethics—beneficence—yet shouldn't another principle, non-maleficence, take precedence over such appeals? By committing themselves to protect life before allowing considerations of compassion to shape their practice, doctors ensure that their own personal ideologies do not harm the patient. The patient's choice to end their life due to its perceived lack of worth is a value judgment, not a medical one. So, from the perspective of a medical professional, when they agree to participate in voluntary euthanasia, they too are ultimately reaching a personal moral decision rather than adhering to a clinical diagnosis.

The principle of autonomy is fundamental in evaluating the morality of voluntary euthanasia. That is, while it has been outlined that the evaluation of one's life is a value judgement and not a medical judgement, proponents of voluntary euthanasia detail that it is also not possible to accurately ascertain that a medical judgement should take pre-eminence over a patient's value judgement. Every living human being has the right to life, but no one has the moral right to decide for another whether their life is worth living. This is because we all lead our lives in line with the values we find acceptable, which differ from one individual to another. Therefore, what one individual can bear in terms of suffering and humiliation may be impossible for another person to endure, as their values in life might be completely different. From this point of view, a decision that a patient arrives at must be morally acceptable to them. Hence, there is no reason

to deny a patient access to voluntary euthanasia on account of the decision being immoral, as that would be imposing societal values on such a patient.

The first country in the world to legally permit any kind of assisted dying was Switzerland in 1942. Assisted suicide is a type of voluntary euthanasia where a patient self-administers medications while a physician only provides them with the knowledge or means or both required to commit suicide, including counselling about lethal doses of drugs, prescribing such lethal doses, or supplying the drugs. The Swiss Criminal Code, which entered into force in 1942, outlaws “incitement or assistance to suicide from selfish motives” [6, Art. 115] or any active role in voluntary euthanasia, even if done with “commendable motives at that person’s own genuine and insistent request” [6, Art. 114]. However, by the principle of *nulla poena sine lege*, assisted suicide from non-selfish motives remains legal. This regulation also permits the assistance of voluntary euthanasia for non-resident foreigners, which has led to the phenomenon of “suicide tourism”.

By contrast, the UK has maintained a strictly prohibitive stance on assisted suicide, as exemplified by the case of *Pretty v. United Kingdom*. The applicant, a British national named Diane Pretty (15 November 1958 – 11 May 2002), suffered a complete loss of all voluntary motor function as a result of a degenerative and terminal illness and sought a guarantee from the Director of Public Prosecutions that her husband, Brian Pretty, if he helped her to commit suicide, would be immune from prosecution. Her intellect and capacity to make decisions remained unimpaired by the illness. She emphasised her determination to control how and when she died, but the paralysis prevented her from committing suicide, which was legal under Section 1 of the Suicide Act 1961. Diane Pretty claimed that Section 2(1) of the Suicide Act 1961, which made it a crime to assist another to commit suicide, infringed her rights under Article 2 (right to life), Article 3 (prohibition of torture and degrading treatment), Article 9 (freedom of thought, conscience and religion) and Article 14 (non-discrimination) of the European Convention on Human Rights.

The European Court of Human Rights determined that the facts of the case fell within the ambit of Article 8 (right to private life), which was examined in conjunction with Article 14, focusing on the claim that the applicant was prevented from exercising a right enjoyed by others who could end their lives without assistance because they were not prevented from doing so by any disability. The Court emphasised that under the Convention, discrimination may entail equal treatment of those in different conditions but also reiterated that member states have a margin of appreciation in their application of the Convention. In this case, the Court found the Government had reasonable justification for not creating different legal regimes concerning assisted suicide for those physically able and those physically unable due to the risk of abuse and undermining of the protection of life established by the 1961 Suicide Act. For these reasons, on 29 April 2002, the Court unanimously held that there had been no violation of Articles 2, 3, 8, 9, and 14 of the Convention [7].

In conclusion, the subjective experience of individuals suffering from incurable or unbearable illnesses cannot be fully comprehended from an external standpoint, and any analysis must therefore acknowledge the unavoidable epistemic limits of a third-

person understanding. Nevertheless, the principle of personal autonomy supports the notion that such individuals may lawfully exercise the choice to end their life to avoid inevitable decline or to continue living despite prognosis being certain. Such decisions, whether viewed as ethically contentious or as an assertion of self-determination, remain primarily the responsibility of the individual concerned. However, the consequences of this decision do not affect solely the individual, as society is confronted with the validity of justification for its fundamental principles and the manner of their implementation. A right intended to alleviate the suffering of the dying can just as easily expose how unevenly the living are supported. The legitimacy of individual choice is called into question when requests for assisted death are motivated by financial hardship or subpar medical care. If patients come to view death as preferable due to its convenience for society, the right to die risks becoming a concept far more precarious than any human right was ever intended to be.

### References

1. Young people – health: Causes of death by age group, EU, 2022 (%). *Eurostat*. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Young\\_people\\_-\\_health#Causes\\_of\\_death](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Young_people_-_health#Causes_of_death) (Accessed: 05.02.2026).
2. Universal Declaration of Human Rights : Resolution of 10.12.1948 № 217A (III) // United Nations General Assembly. URL: <https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights> (Accessed: 05.02.2026).
3. Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms : Convention of 04.11.1950 ETS No. 5 // Council of Europe. URL: <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treatynum=005> (Accessed: 05.02.2026).
4. Focarelli C. Euthanasia. *Max Planck Encyclopedia of Public International Law*. URL: <https://opil.ouplaw.com/display/10.1093/law:epil/9780199231690/law-9780199231690-e793> (Accessed: 06.02.2026).
5. Hippocratic Oath. *Encyclopædia Britannica*. URL: <https://www.britannica.com/topic/Hippocratic-oath> (Accessed: 06.02.2026).
6. Schweizerisches Strafgesetzbuch (StGB) : Bundesgesetz vom 21.12.1937 № 311.0, AS 54 757 // Schweizerische Eidgenossenschaft. URL: [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/54/757\\_781\\_799/de](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/54/757_781_799/de) (Accessed: 07.02.2026).
7. *Pretty v. the United Kingdom*, no. 2346/02, ECHR 2002-III. URL: [https://hudoc.echr.coe.int/fre#%22itemid%22:\[%22001-60448%22\]}](https://hudoc.echr.coe.int/fre#%22itemid%22:[%22001-60448%22]}) (Accessed: 09.02.2026).

## **ВИПЕРЕДЖУВАЛЬНЕ ВІДОБРАЖЕННЯ ОБ'ЄКТИВНИХ ОЗНАК СКЛАДУ КРИМІНАЛЬНОГО ПРАВОПОРУШЕННЯ В МЕЖАХ КРИМІНАЛЬНО ПРОТИПРАВНОЇ НЕДБАЛОСТІ**

**Вереша Роман Вікторович**

Проректор з наукової роботи  
та освітніх інновацій  
Академії адвокатури України,  
доктор юридичних наук, професор,  
заслужений юрист України

Реалізація суспільно небезпечної дії (бездіяльності) при кримінально протиправній недбалості неможлива без випереджувального відображення майбутніх подій. Узагалі, психічне відображення будь-якого рівня – це не лише реакція на вплив, а й заснована на досвіді реакція-прогноз, яка передбачає майбутнє і привносить його у теперішній час. У цьому випадку психічне відображення дійсності завжди випереджає відповідну реакцію організму на безпосередній вплив навколишнього середовища, а система процесу відображення включає у себе передбачення певних подій. Тому відсутність передбачення суспільно небезпечних наслідків при кримінально протиправній недбалості не означає відсутності самого психічного ставлення до цих наслідків (психічного відображення результатів), у даному випадку відсутній синтез теперішнього (безпосереднє сприйняття) та майбутнього (випереджувального відображення) [1, с. 50–52].

У межах реальної можливості передбачення особа завдяки своєму досвіду сприймає подію, у тому числі й власний акт поведінки, не як одиничний, ізольований від навколишнього середовища компонент реальності, а як частину універсального причинно-наслідкового зв'язку, як явище, яке органічно втілене у соціальне життя, у всіх його зв'язках і потенційних напрямках розвитку. Саме тому випереджувальне відображення певного явища формує у психіці особи ідеальний образ наслідків, які ще не настали, але існує закономірна можливість їх настання [1, с. 52]. Таким чином, ми погоджуємось із положенням про те, що відсутність передбачення наслідків діяння при кримінально протиправній недбалості не означає відсутності, взагалі, певного ставлення суб'єкта до настання цих наслідків, оскільки це було б рівноцінним відсутності самої вини – відсутність такого передбачення не є порожнечою у психіці людини, а є ставленням із позитивним змістом, яке полягає в тому, що у момент вчинення кримінально протиправної дії (бездіяльності) у особи змінюється реальна можливість передбачення таких наслідків. У цьому випадку особа має можливість передбачити настання суспільно небезпечних наслідків.

Отже, суб'єктивний критерій інтелектуально-вольового моменту кримінально протиправної недбалості – це індивідуальна здатність суб'єкта, яка у конкретній ситуації і з урахуванням його індивідуальних суб'єктивних якостей створює реальну можливість передбачити настання суспільно небезпечних наслідків. Об'єктивний та суб'єктивний критерії інтелектуально-вольового моменту кримінально протиправної недбалості є основоположними при характеристиці даного виду необережної форми вини. Завдяки їх визначенню стають очевидними можливість і практична необхідність існування кримінально протиправної недбалості. Об'єктивний і суб'єктивний критерії вольового моменту кримінально протиправної недбалості узгоджуються як з теорією випереджувального відображення, так і з філософською концепцією реальної можливості особи реагувати на таке випереджувальне відображення. А фактична відсутність передбачення при реальній її можливості робить кримінальну протиправну недбалість обґрунтованою з точки зору принципу вини у кримінальному праві. Отже, для кримінально протиправної недбалості необхідним є поєднання об'єктивного («повинна була») та суб'єктивного («могла») критеріїв, які пов'язані між собою, але водночас мають самостійне значення.

При визначенні кримінально протиправної недбалості необхідно звернути увагу на проблему «моменту вини». Так, А.Ф. Зелінський зазначає, що винуватий не лише той, хто умисно вчинив кримінальне правопорушення, а і той, хто не мобілізував свої знання і волю, діяв за першим покликом, адже цей перший поклик – його власний, що відображає його особистість [2, с. 69]. Для обґрунтування відповідальності й покарання за необережні кримінальні правопорушення важливе значення мають такі соціально-психологічні витоки необережної поведінки, як безпечність, нехтування правилами безпеки, недостатність вольових зусиль тощо. В основу цих понять покладено принцип значущості для винуватої особи суспільних інтересів. Така поведінка (чи установка) називається соціальною апатією. Інколи зазначається, що змістова установка, визначена як соціальна апатія, обумовлює мотивацію (суб'єктивні детермінації) недбалої кримінально протиправної поведінки і є психічним утворенням, яке об'єднує навколо себе та синтезує у відносно стійку структуру ряд більш приватних утворень. Також існує думка, що про осуд вольового акту можна говорити не лише тоді, коли особа свідомо приймає рішення, але й тоді, коли вона через неухважність не приймає правильного рішення.

Кожна з наведених позицій, по суті, є правильною і характеризує «момент вини» виходячи з ознак інтелектуального або вольового моментів. Оскільки кримінально протиправна недбалість є видом необережної форми вини, то так само, як і інші види умислу та необережності, вона є психічним ставленням суб'єкта до кримінального правопорушення, що утворюється інтелектуальним та вольовим моментами, які тісно пов'язані між собою. Тому «момент вини» має одночасно визначатися з позиції осуду як свідомості, так і волі винуватої особи. При кримінально протиправній недбалості осуд свідомості полягає в тому, що винувата особа дає неправильну соціальну оцінку своїй дії (бездіяльності) і

ситуації, у якій вона вчинюється, за умови наявності необхідності та реальної можливості дати правильну оцінку; осуд волі полягає в тому, що, з одного боку, особа обрала потенційно соціально небезпечний спосіб вчинення дії (бездіяльності), а з іншого – не вжила необхідних заходів, спрямованих на запобігання наслідкам. Тому інтелектуальний та вольовий моменти кримінально протиправної недбалості взаємопов'язані і взаємообумовлені, а осуду в даному випадку заслуговує кримінальне правопорушення у цілому, психічне ставлення до якого не відповідає нормам поведінки і обов'язкам, покладеним на суб'єкта. «Момент вини» при кримінально протиправній недбалості полягає в невиконанні особою покладених на неї обов'язків дотримуватися певних правил обережності (обачності) і передбачати настання суспільно небезпечних наслідків за наявності реальної можливості їх виконання та передбачення.

Також необхідно зазначити, що при аналізі кримінально протиправної недбалості актуальним є питання причинно-наслідкового зв'язку. У кримінальному праві існує думка про те, що суб'єкт кримінального правопорушення при кримінально протиправній недбалості реально усвідомлює наявність і характер причинно-наслідкового зв'язку своєї дії (бездіяльності) з наслідками, які можуть у результаті настати. Саме по собі невиконання вимог щодо поведінки, не вчинення додаткових дій та інші подібні акти поведінки, характерні для недбалості, є не настільки суспільно небезпечними, щоб стати безумовною причиною шкідливих наслідків. Необхідним є їх поєднання з додатковими умовами. При недбалості особа усвідомлює лише частину об'єктивних обставин події, а тому і не сприймає свою поведінку як реально небезпечну. У таких умовах вона не передбачає, що її дії (бездіяльність), які порушують певні встановлені правила поведінки, можуть потягти за собою настання суспільно небезпечних наслідків. А отже, не можна говорити і про усвідомлення суб'єктом причинно-наслідкового зв'язку. Визнання того, що особа усвідомлює суспільну небезпечність своєї діяльності, буде свідчити про те, що винувата особа також передбачає і суспільно небезпечні наслідки такої поведінки, а це не відповідає змісту кримінально протиправної недбалості як виду необережної форми вини [3, с. 240].

Таким чином, кримінально протиправна недбалість як вид необережної форми вини характеризується особливим психічним ставленням суб'єкта кримінального правопорушення до певних соціальних цінностей, обов'язків, прав, правил і установок, що так чи інакше, як правило, закріплені у правових нормах, яке може виявлятися у вигляді недотримання правил обережності (обачності, безпеки). Інтелектуальний момент кримінально протиправної недбалості характеризується позитивною та негативною ознаками. Негативна ознака кримінально протиправної недбалості, яка визначається як непередбачення особою можливості настання суспільно небезпечних наслідків, включає відсутність усвідомлення суспільної небезпечності вчинюваного діяння та відсутність передбачення суспільно небезпечних наслідків. Позитивна ознака інтелектуального моменту кримінально протиправної недбалості полягає в тому, що суб'єкт повинен був і міг передбачити настання фактичних наслідків своєї

суспільно небезпечної дії (бездіяльності). Вольовий момент кримінально протиправної недбалості перебуває за межами нормативного визначення даного виду необережної форми вини, але він є невід'ємною частиною психічного ставлення суб'єкта до вчинюваної дії (бездіяльності). При кримінально протиправній недбалості вольовий момент характеризується негативним ставленням суб'єкта до суспільно небезпечних наслідків діяння і обумовлюється певною «вадою свідомості», яка формує нейтральну спрямованість волі суб'єкта.

#### **Список літератури:**

1. Гончаренко С. В. Преступная небрежность. Уголовно-правовой и криминологический аспекты: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.08. Киев, 1990. 219 с.
2. Зелинский А. Ф. Осознаваемое и неосознаваемое в преступном поведении. Харьков: Вища школа, 1986. 168 с.
3. Вереша Р. В. Форми та види вини у кримінальному праві : монографія. Київ: Алерта, 2025. 402 с.

## **МІСЦЕ РЕЄСТРАЦІЇ СМЕРТІ У МЕХАНІЗМІ КРИМІНАЛЬНО-ПРАВОВОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ ЗЛОЧИНІВ ПРОТИ ЖИТТЯ**

**Лукіян Крістіна Максимівна**

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,  
3 курс, спеціальність Право,  
Придунайська філія ПрАТ «ВНЗ «МАУП»  
Україна, Ізмаїл

**Стрілець Галина Олександрівна**

кандидат юридичних наук,  
ст. викладач кафедри права  
Придунайської філії ПрАТ «ВНЗ «МАУП»

**Овчатова-Редько Алла Олександрівна**

кандидат юридичних наук,  
ст. викладач кафедри права,  
Придунайська філія ПрАТ «ВНЗ «МАУП»  
Україна, Ізмаїл

Реєстрація смерті у випадках насильницького позбавлення життя традиційно розглядається як адміністративна процедура, спрямована на фіксацію юридичного факту припинення правоздатності фізичної особи відповідно до ст. 17 Закону України «Про державну реєстрацію актів цивільного стану» [1]. Водночас у кримінально-правовому вимірі цей самий факт смерті виступає обов'язковою ознакою об'єктивної сторони складу злочину, передбаченого ст. 115 КК України, та визначає завершеність матеріального складу злочину проти життя. Таким чином, одна й та сама юридично значуща подія набуває різної нормативної природи залежно від галузевого контексту її оцінки. Саме на цьому перетині адміністративного та кримінального регулювання виникає теоретична проблема співвідношення формальної фіксації факту смерті та кримінально-правового встановлення суспільно небезпечного наслідку.

Процедура державної реєстрації смерті здійснюється на підставі медичного свідоцтва про смерть або рішення суду відповідно до ст. 17 Закону України «Про державну реєстрацію актів цивільного стану» [1] та має формально-документальний характер. Водночас у випадках насильницького позбавлення життя актовий запис про смерть набуває значення для кримінального провадження, оскільки підтверджує настання наслідку, що є обов'язковою ознакою складу злочину, передбаченого ст. 115 КК України, та впливає на відмежування закінченого злочину від замаху згідно до ст. 15 КК України [2].

У процесуальному вимірі актовий запис може розглядатися як документ – джерело доказів у розумінні ст. 84 та ст. 99 КПК України. Однак чинне законодавство не визначає спеціального процесуального статусу такого документа у справах про насильницьку смерть, що зумовлює необхідність його оцінки на загальних засадах доказування відповідно до ст. 94 КПК України. За відсутності нормативного розмежування між адміністративною фіксацією факту смерті та кримінально-процесуальним встановленням причинного зв'язку виникає ризик формального сприйняття державної реєстрації як завершеної правової оцінки події, що суперечить вимогам ст. 214 КПК України щодо обов'язку внесення відомостей до Єдиного реєстру досудових розслідувань у разі виявлення ознак насильницької смерті [3].

Дискусійність окресленої проблеми посилюється відсутністю єдиного доктринального підходу до розуміння насильницьких злочинів. Як зазначає В. В. Кондратішина, у вітчизняній кримінально-правовій науці відсутня однаковість щодо змісту поняття «насильницькі злочини», що зумовлює труднощі їх кваліфікації та неоднаковість правозастосовної практики [4, с. 263]. За таких умов відмежування злочинів, передбачених ст. 115, ст. 119 та ч. 2 ст. 121 КК України, набуває особливої складності, оскільки потребує не лише встановлення факту смерті, а й точного визначення характеру насильства, форми вини та причинного зв'язку між діянням і наслідком.

Крім того, С. С. Шум обґрунтовує відсутність в Україні повноцінного механізму обліку жертв насильницьких злочинів та єдиного нормативного визначення такої категорії осіб [5, с. 74]. У контексті ст. 214 КПК України це означає, що правильність статистичного відображення насильницьких смертей безпосередньо залежить від своєчасного внесення відомостей до Єдиного реєстру досудових розслідувань і належної первинної кваліфікації події. Якщо державна реєстрація смерті відповідно до ст. 17 Закону України «Про державну реєстрацію актів цивільного стану» відбувається без належної кримінально-процесуальної оцінки ознак насильницького характеру, виникає ризик латентності злочинів проти життя, їх маскуванню під природну смерть або помилкової кваліфікації за менш тяжкими складами злочинів.

Практичні помилки, зумовлені зазначеною невизначеністю, проявляються у формальному сприйнятті державної реєстрації смерті як завершеної правової оцінки події. Водночас відповідно до ст. 214 КПК України саме наявність ознак насильницького характеру смерті зобов'язує органи досудового розслідування невідкладно внести відповідні відомості до Єдиного реєстру досудових розслідувань [3]. Поверхове встановлення причинного зв'язку або формальна оцінка висновку судово-медичної експертизи створюють ризик неправильної кваліфікації діяння за ст. 115, ст. 119 або ч. 2 ст. 121 КК України. Саме тому питання доказового значення актового запису про смерть та його місця у механізмі кримінально-процесуального доказування потребує окремого аналізу.

Відповідно до ст. 84 КПК України доказами є фактичні дані, що встановлюються у передбаченому законом порядку, а згідно зі ст. 99 КПК України документ є самостійним джерелом доказів [3]. Актівий запис про

смерть формально відповідає ознакам такого документа, оскільки містить відомості про дату, місце та причину смерті.

Водночас його доказове значення не є тотожним встановленню складу злочину, передбаченого ст. 115 КК України. Актовий запис фіксує факт смерті як юридичний факт, однак не встановлює причинного зв'язку між діянням і наслідком та не визначає форму вини. Саме тому постає питання меж його доказового значення у системі кримінально-процесуального доказування.

Кваліфікація умисного вбивства за ст. 115 КК України передбачає доведення не лише факту настання смерті, а й існування прямого причинного зв'язку між діянням особи та цим наслідком. Актовий запис про смерть фіксує припинення життя як юридичний факт, проте не встановлює кримінально-правовий характер цього наслідку і не містить оцінки суб'єктивної сторони діяння.

Проблемні ситуації виникають тоді, коли формулювання причин смерті у медичному свідоцтві не збігаються з висновком судово-медичної експертизи або коли смерть настає через певний час після заподіяння тілесних ушкоджень. У таких випадках вирішальним є не формальне посилання на акт державної реєстрації, а встановлення причинного зв'язку у кримінально-правовому розумінні. Помилки у його визначенні можуть зумовити неправильне відмежування умисного вбивства, передбаченого ст. 115 КК України, від заподіяння смерті з необережності за ст. 119 КК України або від тяжких тілесних ушкоджень, що спричинили смерть потерпілого, передбачених ч. 2 ст. 121 КК України [2].

Відповідно до ст. 94 КПК України жоден доказ не має наперед установленної сили [3], а тому актовий запис про смерть підлягає оцінці у сукупності з іншими доказами.

Важливим є також питання моменту закінчення злочину. Відповідно до положень кримінального права злочин із матеріальним складом, зокрема передбачений ст. 115 КК України, визнається закінченим з моменту настання передбаченого законом наслідку – смерті потерпілого [2]. Дата державної реєстрації смерті відповідно до ст. 17 Закону України «Про державну реєстрацію актів цивільного стану» може не збігатися з фактичним часом її настання [1], а тому актовий запис не визначає момент завершення злочину, а лише фіксує його адміністративне підтвердження, що має значення для правильного обчислення строків давності притягнення до кримінальної відповідальності та інших процесуальних строків.

Ключовим елементом кримінально-правової характеристики насильницького позбавлення життя є встановлення причинного зв'язку між діянням особи та настанням смерті потерпілого. Відповідно до конструкції матеріального складу злочину, передбаченого ст. 115 КК України, кримінальна відповідальність можлива лише за умови доведення того, що смерть є безпосереднім наслідком конкретного суспільно небезпечного діяння. Сам по собі факт біологічного припинення життя не визначає кримінально-правовий зміст події, якщо не встановлено його зв'язок із протиправною поведінкою винної особи.

Особливої складності набувають ситуації відкладеної смерті, коли вона настає через певний час після заподіяння тілесних ушкоджень. У таких випадках визначальним є встановлення причинного зв'язку: він не втрачається лише через часовий розрив, якщо смерть є закономірним наслідком заподіяних ушкоджень; натомість поява самостійного домінуючого чинника (ускладнення, інший вплив, медичний фактор) потребує додаткової кримінально-правової оцінки причинності.

Отже, кримінально-правова оцінка насильницької смерті не може зводитися до формальної констатації факту її реєстрації. Вона потребує комплексного аналізу причинного зв'язку, форми вини та обставин заподіяння ушкоджень, що забезпечує правильну кваліфікацію за нормами КК України.

Водночас актовий запис про смерть підтверджує припинення правосуб'єктності особи, але сам по собі не визначає кримінально-правову природу події.

Встановлення причинного зв'язку між діянням і смертю є необхідною умовою відповідальності за злочини проти життя. Висновок експерта як джерело доказів має визначальне значення для з'ясування механізму ушкоджень та безпосередньої причини смерті, що дозволяє відмежувати умисне вбивство від заподіяння смерті з необережності (ст. 119 КК України) та від тяжких тілесних ушкоджень, що спричинили смерть потерпілого (ч. 2 ст. 121 КК України).

Віктимологічний вимір проблеми засвідчує, що реєстрація смерті у випадках насильницького позбавлення життя має значення не лише для індивідуальної кримінальної відповідальності, а й для формування державної політики у сфері протидії злочинності. Як зазначає С. С. Шум, відсутність чіткого нормативного визначення жертви насильницького злочину ускладнює повноцінний облік таких осіб і впливає на достовірність кримінологічної статистики [5, с. 74]. У цьому контексті державна реєстрація смерті виступає первинною формою офіційної фіксації факту насильницького посягання.

Водночас, за спостереженням В. В. Кондратішиної, відсутність єдності в доктринальному розумінні поняття «насильницькі злочини» спричиняє труднощі кваліфікації та неоднозначність правозастосування [4, с. 265]. Отже, подвійна правова природа реєстрації смерті проявляється не лише у співвідношенні адміністративної та кримінальної площин, а й у впливі на формування наукових підходів і статистичної репрезентації насильницької злочинності.

У цьому контексті особливої ваги набуває питання функціонального значення актового запису про смерть у механізмі кримінально-правового реагування. Формально будучи результатом адміністративної процедури, він одночасно інтегрується у систему кримінального провадження як документальне підтвердження настання суспільно небезпечного наслідку. Проте його юридична сила не є самодостатньою: він не встановлює ані форми вини, ані причинного зв'язку, ані характеру насильства, що зумовлює необхідність його оцінки у взаємозв'язку з іншими доказами.

Таким чином, реєстрація смерті у випадках насильницького позбавлення життя виступає точкою перетину трьох площин – адміністративної, кримінально-правової та кримінально-процесуальної. Її значення не зводиться до формальної фіксації припинення правосуб'єктності особи; вона опосередковано впливає на кваліфікацію діяння, статистичний облік злочинності та реалізацію принципу невідворотності кримінальної відповідальності.

Отже, кримінально-правові наслідки реєстрації смерті полягають не у самій процедурі внесення актового запису, а у її функціональному впливі на механізм доказування, кваліфікацію злочину та формування правозастосовної практики. Саме через це досліджуване явище потребує комплексного міжгалузевого осмислення, що дозволяє уникнути редукації його значення до суто технічної адміністративної дії.

### **Список літератури:**

1. Про державну реєстрацію актів цивільного стану : Закон України від 01 липня 2010 р. № 2398-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2398-17#Text>
2. Кримінальний кодекс України : Закон України від 05 квітня 2001 р. № 2341-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text>
3. Кримінальний процесуальний кодекс України : Закон України від 13 квітня 2012 р. № 4651-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-17#Text>
4. Кондратішина В. В. Поняття та загальна характеристика насильницьких злочинів, що вчиняються в Україні. Право і суспільство. №4, 2023. С. 262–268
5. Шум С. С. Питання жертв насильницьких злочинів в Україні. Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції. №2, 2021 р. С. 73–76

## **ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ АДВОКАТСЬКОГО ПРЕДСТАВНИЦТВА У ЦИВІЛЬНОМУ СУДОЧИНСТВІ**

**Федосєєв Петро Михайлович**

кандидат юридичних наук,  
доцент кафедри права,  
Придунайська філія ПрАТ «ВНЗ «МАУП»  
Україна, Ізмаїл

**Коровкіна Карина Ігорівна**

здобувачка першого (бакалаврського) рівня освіти,  
3 курс, спеціальність Право,  
Придунайська філія ПрАТ «ВНЗ «МАУП»  
Україна, Ізмаїл

Реалізація права на судовий захист є однією з основоположних гарантій прав і свобод людини і громадянина, закріплених у приписах ст. 55 Конституції України, яка проголошує, що права і свободи людини і громадянина захищаються судом. Кожному гарантується право на оскарження в суді рішень, дій чи бездіяльності органів державної влади, органів місцевого самоврядування, посадових і службових осіб. [1].

Змістовне наповнення цього конституційного права безпосередньо пов'язане з положеннями ст. 59 Конституції України, відповідно до яких кожен має право на професійну правничу допомогу, а у випадках, передбачених законом, така допомога надається безоплатно [1]. Конституція також гарантує кожному свободу у виборі захисника своїх прав, що визначає особливий статус адвокатури як інституційної гарантії реалізації права на судовий захист та забезпечення ефективного доступу до правосуддя.

У цьому контексті адвокат виступає ключовим професійним учасником цивільного судочинства, діяльність якого спрямована на належну реалізацію процесуальних прав сторін та забезпечення ефективного захисту їхніх інтересів.

Актуальність обраної теми зумовлена масштабним реформуванням цивільного процесуального законодавства та активним впровадженням сучасних цифрових технологій у сферу правосуддя. Створення Єдиної судової інформаційно-телекомунікаційної системи (ЄСІТС), зокрема підсистеми «Електронний суд», функціонування якої регламентується Положенням Вищої ради правосуддя від 17.08.2021 року [2], а також зростання вимог до якості адвокатського представництва в умовах цифрової трансформації судової системи актуалізують необхідність наукового осмислення цих процесів. Практика розгляду цивільних справ свідчить про наявність низки проблем, пов'язаних із реалізацією процесуальних прав адвоката, доказовою діяльністю та дотриманням професійних стандартів в умовах електронізації судочинства.

Відповідно до положень ст. 15, 58, 60 ЦПК України, адвокат є основним суб'єктом професійного представництва [3]. Його статус підтверджується ордером або довіреністю згідно зі ст. 26 Закону України «Про адвокатуру та адвокатську діяльність» [4]. Як зазначає О.Д. Святоцький, професійна ідентичність адвоката в цифровому просторі стає невід'ємною частиною його статусу [5].

В умовах цифровізації статус адвоката як суб'єкта професійного представництва набуває нових ознак.

По-перше, обов'язковість реєстрації адвокатів в Електронному кабінеті ЄСІТС відповідно до ч. 6 ст. 14 ЦПК України [3] трансформує порядок підтвердження їхніх процесуальних повноважень. Кваліфікований електронний підпис (КЕП) стає ключовим інструментом легітимізації дій адвоката в електронному судочинстві.

По-друге, на практиці все ще трапляються випадки формального підходу судів до оцінки електронних ордерів, згенерованих через особистий кабінет на сайті НААУ. У цьому контексті важливе значення мають правові позиції Великої Палати Верховного Суду, якими підтверджено рівнозначність паперових та електронних документів, що посвідчують повноваження адвоката [6].

На практиці ефективність діяльності адвоката значною мірою залежить від правильного оформлення процесуальних документів відповідно до вимог ст. 175 та 178 ЦПК України [3], а також від своєчасної реалізації процесуальних прав. Водночас у судовій практиці трапляються випадки формального підходу судів до оцінки повноважень адвоката, що може призводити до ускладнення доступу особи до правосуддя. У зв'язку з цим важливим є усвідомлення адвокатом меж своїх процесуальних повноважень, а також належна комунікація з клієнтом щодо визначення та реалізації стратегії захисту його інтересів у суді.

Доказова діяльність є одним із ключових напрямів адвокатської роботи, що врегульована положеннями ст. ст. 76-81 ЦПК України у цивільному судочинстві. Як зауважує М. Й. Штефан, саме від якості зібраних і належним чином поданих доказів значною мірою залежить результат розгляду справи [7]. В умовах цифровізації особливого значення набувають електронні докази. Як підкреслює С. В. Глушков, адвокат стикається з труднощами доступу до доказової інформації, необхідністю належного обґрунтування клопотань про витребування доказів відповідно до ст. 84 ЦПК України, а також із дотриманням процесуальних строків їх подання. Використання електронних каналів зв'язку пришвидшує обмін доказами, однак водночас вимагає від адвоката оперативної реакції на процесуальні дії та заперечення опонентів [8].

Особливого значення набуває вміння адвоката правильно визначати належність, допустимість та достовірність доказів відповідно до ст. 100 ЦПК України, а також формувати логічно обґрунтовану доказову позицію. У межах принципу змагальності адвокат повинен активно відстоювати свою правову позицію, використовуючи процесуальні механізми, передбачені цивільним процесуальним законодавством.

Практична діяльність адвоката у цивільному судочинстві потребує поєднання ґрунтовних правових знань із тактичним і стратегічним підходом до ведення справи. Тактика адвоката проявляється у виборі конкретних процесуальних дій, тоді як стратегія полягає у визначенні загального напрямку захисту інтересів клієнта.

Важливу роль відіграє участь адвоката у підготовчому провадженні, врегульованому ст. ст. 189-200 ЦПК України, оскільки саме на цій стадії визначаються предмет доказування, коло доказів та можливість мирного врегулювання спору. Недооцінка підготовчої стадії може негативно вплинути на подальший перебіг судового розгляду. Використання цифрових платформ сприяє спрощенню комунікації між учасниками процесу та створює додаткові можливості для врегулювання спору. Так, відповідно до ст. 212 ЦПК України, адвокат має право використовувати режим відеоконференції для участі у судовому засіданні та проведення переговорів між сторонами [3].

Запровадження електронного суду та інших цифрових технологій істотно вплинуло на практику здійснення адвокатської діяльності у цивільному судочинстві, о є особливо актуальним у контексті сучасних викликів цифрового розвитку суспільства. Подання процесуальних документів в електронній формі відповідно до ст. 14, 174 ЦПК України, участь у судових засіданнях у режимі відео-конференції та використання електронного кабінету сприяють оперативності судового розгляду [3].

Разом із тим на практиці виникають проблеми технічного характеру, неоднакове застосування судами норм щодо електронних доказів, а також труднощі, пов'язані з ідентифікацією учасників процесу. Нестабільність роботи системи ЄСІТС або відсутність електроенергії (в умовах воєнного стану) створюють ризики пропуску засідань. Адвокату необхідно завчасно клопотати про участь у режимі відео-конференції поза межами приміщення суду. У таких умовах адвокат повинен постійно вдосконалювати свої цифрові навички.

Дотримання норм адвокатської етики є невід'ємною складовою професійної діяльності адвоката у цивільному судочинстві та ґрунтується на положеннях Правил адвокатської етики. Відповідно до ст. 6 Правил адвокат зобов'язаний здійснювати свою діяльність незалежно та з дотриманням професійної честі, а згідно зі ст. 7 – неухильно дотримуватися вимог законодавства України. Стаття 12 Правил передбачає обов'язок адвоката підтримувати авторитет адвокатської професії та утверджувати повагу до неї, а ст. 12<sup>1</sup> закріплює вимоги щодо чесності та добропорядної репутації адвоката [9].

Особливе значення у контексті участі в судовому процесі мають положення розділу V Правил, що регулює відносини адвоката з судом та іншими учасниками процесу. Так, відповідно до ст. 44 Правил адвокат зобов'язаний дотримуватися принципів чесності та добропорядності у відносинах із судом, а ст. 45 встановлює вимоги щодо коректної та професійної поведінки адвоката під час здійснення процесуальної діяльності [9].

У зв'язку з цифровізацією судочинства зазначені етичні стандарти поширюються і на участь адвоката в судових засіданнях у режимі

відеоконференції. Належні умови підключення, діловий зовнішній вигляд, забезпечення конфіденційності та повага до суду є обов'язковими елементами професійної поведінки адвоката незалежно від форми здійснення судового розгляду.

Особливу увагу слід приділяти питанням конфлікту інтересів, коректної процесуальної поведінки та взаємовідносин із судом і іншими учасниками процесу відповідно до ст. 43 ЦПК України [3]. Формування високого рівня професійної відповідальності є важливою передумовою підвищення якості правничої допомоги.

Отже, цифрова трансформація цивільного судочинства зумовлює якісні зміни у механізмі здійснення адвокатського представництва, насамперед у сфері підтвердження повноважень, доказування та процесуальної комунікації із судом. Використання ЄСІТС, електронного підпису та дистанційних форм участі у судових засіданнях підвищує оперативність розгляду справ, однак водночас породжує нові технічні й організаційні ризики. Цифровізація посилює значення електронних доказів і вимагає від адвоката належного рівня цифрової компетентності та процесуальної дисципліни. За таких умов професійна ефективність адвоката визначається не лише знанням норм цивільного процесуального права, а й здатністю адаптувати правову стратегію до цифрового середовища здійснення правосуддя. Подальший розвиток електронного суду має супроводжуватися уніфікацією судової практики та вдосконаленням нормативного регулювання, що сприятиме забезпеченню реального доступу до правосуддя та підвищенню стандартів правничої допомоги.

### Список літератури:

1. Конституція України від 28 червня 1996 р. Дата оновлення: 01.01.2020р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр>
2. Положення про порядок функціонування окремих підсистем ЄСІТС: Рішення ВРП від 17.08.2021 № 1845/0/15-21. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1845910-21>
3. Цивільний процесуальний кодекс України: Закон України від 18.03.2004 №1618-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1618-15>
4. Закон України «Про адвокатуру та адвокатську діяльність» від 05.07.2012 р. № 5076- VI. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/5076-17>
5. Святоцький О.Д. Адвокатура України: навч. посіб. К.: Юрінком Інтер, 2021. URL: <https://yurincom.com/products/advokatura-ukraini>
6. Постанова Велика Палата Верховного Суду від 13.09.2023 у справі № 204/2321/22 (щодо використання електронного підпису та ордеру). URL: <https://verdictum.ligazakon.net/>
7. Штефан М.Й. Цивільний процес: підручник. Київ: Алерта, 2022. URL: <http://ukrkniga.org.ua/ukrkniga-text/688/>
8. Глушков С.В. Електронне правосуддя в цивільному судочинстві України: теорія та практика. *Право і суспільство*. 2023. №2. С. 45-52. URL: <http://pp-law.in.ua/>

9. Правила адвокатської етики: затвердженні З'їздом адвокатів України 09 червня 2017 р., зі змінами затвердженими З'їздом адвокатів України 2019 року 15 лютого 2019 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/n0001891-17>

## ОРГАНІЗАЦІЙНО-УПРАВЛІНСЬКА РОЛЬ ЗАСТУПНИКА КЕРІВНИКА АПАРАТУ СУДУ В УМОВАХ МОДЕРНІЗАЦІЇ СУДОВОГО АДМІНІСТРУВАННЯ

**Фурдуй Анастасія Володимирівна**  
Здобувачка 3 курсу кафедри права  
Придунайської філії ПрАТ «ВНЗ «МАУП»

***Анотація.** Досліджено організаційно-управлінські аспекти діяльності заступника керівника апарату суду в умовах модернізації системи судового адміністрування. Визначено основні напрями роботи посадової особи, зокрема координацію внутрішніх процесів, контроль виконання управлінських рішень, забезпечення ефективної взаємодії між структурними підрозділами та впровадження сучасних управлінських технологій. Обґрунтовано, що реформування судової системи потребує підвищення якості адміністративного менеджменту та адаптації управлінських підходів до нових умов функціонування судів. Зроблено висновок, що діяльність заступника керівника апарату суду безпосередньо впливає на ефективність роботи установи та рівень доступності правосуддя.*

***Ключові слова:** *судове адміністрування, управлінська діяльність, апарат суду, посадові повноваження, організація роботи суду, модернізація, адміністративне управління.**

Функціонування судової влади є одним із ключових показників розвитку демократичної держави, оскільки саме суд забезпечує реалізацію принципу верховенства права та захист прав і свобод людини [1]. У зв'язку з реформуванням правової системи України особливого значення набуває вдосконалення управління діяльністю судових установ [2]. Сучасні трансформаційні процеси передбачають не лише оновлення законодавчої бази, але й перегляд підходів до організації роботи апарату суду. Важлива роль у цьому процесі належить заступнику керівника апарату суду, який забезпечує системність адміністративних процедур та сприяє підвищенню ефективності діяльності установи [3].

Апарат суду виконує комплекс завдань, спрямованих на створення належних умов для здійснення правосуддя. До таких завдань належать організаційне забезпечення судових засідань, ведення діловодства, інформаційна підтримка діяльності суду та координація роботи працівників [3]. У межах цих напрямів заступник керівника апарату суду виступає організатором управлінських процесів і контролює їх належне виконання.

До ключових напрямів його діяльності доцільно віднести:

- участь у стратегічному та поточному плануванні роботи суду;
- забезпечення раціонального розподілу посадових обов'язків між працівниками апарату;
- контроль дотримання стандартів діловодства та службової дисципліни;
- організацію впровадження цифрових технологій у діяльність суду;
- сприяння підвищенню професійної компетентності персоналу [4].

Важливою складовою організаційно-управлінської діяльності є стратегічний підхід до планування роботи установи. Ефективне планування дозволяє раціонально використовувати кадрові та матеріальні ресурси, прогнозувати можливі труднощі та своєчасно реагувати на управлінські виклики. Управлінська діяльність у цьому контексті повинна базуватися на принципах системності, послідовності та результативності [6].

Окремої уваги потребує кадровий менеджмент. Від рівня професійної підготовки працівників апарату значною мірою залежить якість організації судового процесу. Заступник керівника апарату суду сприяє формуванню сприятливого робочого середовища, організовує професійний розвиток персоналу та контролює дотримання етичних стандартів державної служби. В умовах реформування судової системи безперервне навчання працівників стає необхідною умовою ефективної діяльності суду [5].

Не менш важливим напрямом є організація контролю за виконанням управлінських рішень. Контроль сприяє узгодженості дій між структурними підрозділами, підвищує виконавську дисципліну та зменшує ризик порушення процесуальних строків, що позитивно впливає на загальну ефективність роботи суду [3].

Особливої актуальності управлінська діяльність набуває в умовах цифрової трансформації. Використання електронного документообігу, автоматизованих систем обробки інформації та онлайн-сервісів дозволяє оптимізувати внутрішні процеси та підвищити якість адміністративних послуг [8]. За таких умов заступник керівника апарату суду має володіти сучасними управлінськими компетентностями та активно сприяти впровадженню інновацій.

Ефективна внутрішня комунікація також є важливою складовою управління. Злагоджена взаємодія між суддями та працівниками апарату формує сприятливе професійне середовище та забезпечує належну організацію робочого процесу [6]. Управлінські рішення повинні бути своєчасними, обґрунтованими та спрямованими на досягнення стратегічних цілей діяльності суду.

Крім того, заступник керівника апарату суду відіграє значну роль у формуванні позитивного іміджу судової установи. Належна організація прийому громадян, оперативне надання інформації та дотримання стандартів службової комунікації сприяють підвищенню рівня довіри населення до судової влади [4].

Модернізація судового адміністрування передбачає також адаптацію національної системи управління до міжнародних стандартів. Використання зарубіжного досвіду дозволяє впроваджувати більш ефективні управлінські моделі та підвищувати якість організації правосуддя [9].

Разом із тим процес модернізації супроводжується певними труднощами. Серед них варто виокремити зростання навантаження на працівників суду, необхідність постійного оновлення професійних знань та потребу у вдосконаленні матеріально-технічного забезпечення судових установ [5]. Подолання таких викликів значною мірою залежить від ефективності управлінської організації.

Зростання кількості судових справ зумовлює потребу в удосконаленні організаційних механізмів роботи апарату. У таких умовах особливого значення набуває здатність управлінців оперативно приймати рішення, працювати в умовах багатозадачності та забезпечувати безперервність адміністративних процесів. Саме тому професійна компетентність заступника керівника апарату суду розглядається як один із ключових чинників стабільного функціонування судової системи [2].

Варто підкреслити, що адміністративна діяльність у суді повинна відповідати принципам прозорості, відповідальності та орієнтації на потреби суспільства. Це сприятиме зміцненню авторитету судової влади та підвищенню рівня довіри громадян [9].

Отже, організаційно-управлінська роль заступника керівника апарату суду є важливим елементом ефективного функціонування судової установи. Від якості управління залежить належна організація роботи суду, оперативність прийняття рішень і загальний рівень судового адміністрування. Подальший розвиток цієї сфери пов'язаний із впровадженням інноваційних управлінських підходів та удосконаленням адміністративних механізмів [7].

### Список літератури

1. Верховна Рада України. Конституція України від 28 червня 1996 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
2. Верховна Рада України. Закон України «Про судоустрій і статус суддів» від 02.06.2016 № 1402-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
3. Державна судова адміністрація України. Положення про апарат суду. URL: <https://dsa.court.gov.ua>
4. Державна судова адміністрація України. Організація діяльності апарату суду. URL: <https://dsa.court.gov.ua>
5. Національна школа суддів України. Підготовка працівників апаратів судів. URL: <https://nsj.gov.ua>
6. Тертишник В. М. Організація роботи судів в Україні : навчальний посібник. Київ : Алерта, 2020.
7. Ківалов С. В. Судове адміністрування : навчальний посібник. Одеса : Юридична література, 2019.
8. Кабінет Міністрів України. Питання цифровізації державних органів. URL: <https://www.kmu.gov.ua>
9. Рада Європи. Європейські стандарти ефективного правосуддя. URL: <https://www.coe.int>

## **АГЕНТНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В АДВОКАТУРІ УКРАЇНИ: НОВА ПАРАДИГМА ПРОФЕСІЙНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ В УМОВАХ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ РЕГЛАМЕНТУ ЄС ПРО ШІ**

**Храпенко Олена Олегівна**  
кандидат юридичних наук, доцент,  
доцент кафедри організації судових,  
правоохоронних органів та адвокатури  
Національний університет  
«Одеська юридична академія»

В умовах сьогодення юридична професія в Україні та світі пододала етап первинного захоплення генеративними моделями і перейшла до фази глибокої інтеграції агентного штучного інтелекту в щоденні робочі процеси. Для української адвокатури цей період є критичним через необхідність гармонізації національного законодавства з Регламентом ЄС про штучний інтелект, основні положення якого набувають повної чинності саме в серпні 2026 року[1].

Якісне використання ШІ в адвокатській діяльності сьогодні визначається переходом від «ШІ-асистентів», які лише реагують на запити, до «ШІ-агентів», здатних автономно виконувати багатоетапні завдання: від глибокого дослідження до проактивного виявлення розбіжностей у доказах. Це змінює саму природу адвокатської компетенції, де головним активом стає не здатність обробляти великі масиви даних, а професійне судження, що слугує «брандмауером відповідальності» перед лицем алгоритмічних помилок та галюцинацій.

Входження України до єдиного цифрового ринку ЄС вимагає безпосереднього впровадження норм Регламенту ЄС про ШІ, який класифікує системи за рівнем ризику[2]. Для адвокатури найважливішим є те, що системи ШІ, призначені для допомоги у дослідженні та інтерпретації фактів, віднесені до категорії високого ризику. Хоча адвокати не є «судовими органами», інструменти, які вони використовують для підготовки доказової бази та прогнозування судових рішень, мають відповідати тим самим стандартам прозорості та точності.

Перспектива аплікації Регламенту в серпні 2026 року означає, що будь-який розробник або користувач системи високого ризику в межах ЄС (включаючи Україну як кандидата) повинен забезпечити функціонування систем управління ризиками, ведення журналів подій та належний людський нагляд. Для українських адвокатів, адвокатських бюро та адвокатських об'єднань це означає необхідність проведення аудитів відповідності власних ІТ-систем до серпня 2026 року, щоб уникнути штрафів.

Сьогодні технологічний фокус змістився з чат-ботів на агентні воркфлоу. Якщо у 2024 році адвокат використовував ШІ для написання чернетки листа, то у 2026 році агентні системи, такі як CoCounsel від Thomson Reuters або Protégé від LexisNexis, самостійно планують стратегію пошуку, аналізують внутрішні документи фірми та верифікують знайдені прецеденти через декілька спеціалізованих агентів-оркестраторів.

Ця автономія створює нові виклики для концепції «професійної ретельності». Згідно з прогнозами Gartner, до 2026 року 40% корпоративних додатків матимуть вбудованих агентів. В українському контексті це означає, що якість роботи адвоката тепер оцінюється за його здатністю керувати цим «цифровим штатом», забезпечуючи, щоб ШІ не виходив за межі етичних та правових інструкцій. Автономні агенти здатні виконувати код, підписувати смарт-контракти та здійснювати транзакції, що піднімає питання про правосуб'єктність таких систем та межі відповідальності їхніх власників.

Сучасна система правосуддя демонструє високу динаміку адаптації до викликів, пов'язаних із інтеграцією технологій штучного інтелекту в юридичну практику. В судовій системі України непоодинокі випадки, коли судді в свої рішеннях роз'яснюють, що використання алгоритмічних систем у судочинстві потребує суворого дотримання принципу процесуальної добросовісності. Зокрема, подання до суду матеріалів, що містять недостовірні дані або посилання на неіснуючі джерела, згенеровані інтелектуальними системами (так звані «цифрові галюцинації»), кваліфікується як зловживання процесуальними правами. Важливо підкреслити, що правова доктрина не встановлює повної заборони на застосування інноваційних інструментів, проте покладає виключну відповідальність за верифікацію та точність наданої інформації на сторону процесу. Використання технологій без належного людського контролю (концепція Human-in-the-Loop) розцінюється як прояв неповаги до суду та неналежне виконання професійних обов'язків правника. Такий підхід повністю узгоджується з етичними стандартами суддівської діяльності, які визначають штучний інтелект лише як допоміжний засіб, що не може впливати на незалежну оцінку доказів або підміняти собою інтелектуальну функцію судді при ухваленні рішень.

Цей підхід перегукується з оновленим Кодексом суддівської етики, який дозволяє суддям використовувати ШІ лише як допоміжний інструмент, що не впливає на процес ухвалення рішень та оцінку доказів [3].

Стратегія НААУ до 2025 року та плани Державної судової адміністрації на 2026 рік передбачають глибоку інтеграцію ШІ в Єдину судову інформаційно-телекомунікаційну систему (ЄСІТС). Нова Концепція ЄСІТС, розроблена у 2025 році, визначає конкретні функції ШІ, які мають якісно змінити роботу адвоката в системі «Електронний суд» [4].

Якісне використання цих інструментів вимагає від адвоката навичок «алгоритмічної грамотності». Адвокат повинен розуміти, як працює класифікація документів у ЄСІТС, щоб подавати матеріали у спосіб, що забезпечує їхнє коректне розпізнавання системою. Це особливо важливо в

контексті законопроекту №14414 [2], який запроваджує поняття структурованих електронних документів, що мають юридичну силу без візуальної форми.

Одним із найскладніших аспектів якісного використання ШІ є збереження конфіденційності. У 2026 році стандартні споживчі версії ШІ (наприклад, безкоштовний ChatGPT) вважаються неприпустимими для професійної діяльності через ризик навчання моделей на даних клієнтів. Виникає феномен «тіньового ШІ», коли співробітники фірм таємно використовують неперевірені інструменти, створюючи критичні вразливості для адвокатської таємниці.

Сучасним і актуальним є перехід до «цифрових фортець» приватних віртуальних серверів з гарантіями нульового збереження даних.

Адвокати, адвокатські бюро та адвокатські об'єднання повинні використовувати лише ті системи, що мають сертифікацію SOC 2 Type II та підтримують такі стандарти шифрування, щоб захистити дані від майбутніх загроз.

Порушення цих стандартів може призвести не лише до витоку даних, а й до втрати статусу адвоката, оскільки передача інформації третій стороні (ШІ-провайдеру) без належних гарантій конфіденційності може розцінюватися щонайменше як порушення адвокатської етики.

Зрозумілим є те, що якісне використання ШІ також включає здатність адвоката оспорювати докази, отримані за допомогою ШІ протилежною стороною або правоохоронними органами.

У кримінальному процесі ШІ все частіше використовується для аналізу відеозаписів, ідентифікації осіб за ходом або реконструкції ДТП.

Це створює нове поле битви в суді – «змагальність алгоритмів», де перемагає той адвокат, який може довести недостовірність або дискримінаційний характер ШІ-висновку.

Цікавим також є питання щодо широкого впровадження ШІ, яке остаточно підриває модель погодинної оплати праці. Якщо те, що раніше займало п'ять годин, тепер робиться за одну за допомогою ШІ, клієнти відмовляються платити за "час", вимагаючи оплати за «результат» та «судження». Це може змусити адвокатуру переходити до ціноутворення на основі «цінності».

Якісне використання ШІ дозволяє адвокату зосередитися на стратегічному аналізі та психологічній підтримці клієнта - сферах, де ШІ і досі залишається неефективним. Адвокати, які першими адаптують свої бізнес-моделі до високої продуктивності ШІ, отримають стратегічну перевагу, тоді як консервативні адвокати зіткнуться з «кризою рентабельності».

Запровадження технологій штучного інтелекту в адвокатській діяльності ознаменувало якісну трансформацію професійної інфраструктури, у межах якої такі технології перестали бути предметом дискусій і набули характеру вкрай необхідного інструменту правозастосовної практики.

Основні висновки для наукової спільноти та практикуючих юристів полягають у тому, що гармонізація національного правового регулювання з європейськими стандартами у сфері штучного інтелекту має імперативний характер і передбачає не лише внесення змін до законодавства, але й

інституційну трансформацію адвокатського самоврядування з метою забезпечення етичного нагляду за використанням технологій ШІ. Водночас відбувається зміщення акценту з традиційного розуміння юридичної відповідальності до формування нової професійної компетенції адвоката, що полягає у здійсненні алгоритмічного аудиту, тобто перевірки не лише результатів, а й логіки функціонування та даних, на яких ґрунтуються рішення систем штучного інтелекту. Особливого значення набуває питання інформаційної безпеки, оскільки використання публічних моделей ШІ розглядається як прояв професійної недбалості. Паралельно відбувається еволюція судової діяльності, що виявляється в інтеграції технологій штучного інтелекту в Єдину судову інформаційно-телекомунікаційну систему та формуванні судової практики, яка чітко розмежовує допоміжну роль машинних інструментів і виключну прерогативу людини у здійсненні правосуддя.

Якісне використання штучного інтелекту в адвокатурі України сьогодні - це не про автоматизацію написання позовів, а про створення інтелектуальних систем захисту прав людини, де ШІ слугує потужним мікроскопом для аналізу доказів та телескопом для прогнозування правових наслідків, але завжди під контролем професійної свідомості адвоката.

#### Список літератури:

1. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). URL: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=OJ:L\\_202401689](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401689)
2. Проект Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо гармонізації законодавства у сфері електронного документообігу з правом Європейського Союзу № 14414 від 02.02.2026. URL:(<https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/Card/69553>)
3. Кодекс суддівської етики: затверджений рішенням XX чергового з'їзду суддів України (зі змінами від 18.09.2024) щодо етичних меж використання систем ШІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/n0001415-24#Text>
4. Програма НААУ виконання Дорожньої карти з питань верховенства права оприлюднена. 23.12.2025. URL: <https://unba.org.ua/news/6780-nova-strategiya-naau-peredbachae-zmini-dostupu-do-profesii-ta-sproshennya-disciplinarnih-procedur.html>

## **DIGITAL ENABLING OF INNOVATION MANAGEMENT: IMPLEMENTATION AT THE ENTERPRISE**

**Lozan Andrii,**  
postgraduate student  
of the Accounting, Analysis and Audit Department,  
of Odesa Polytechnic National University

The relevance of digitalisation in managing innovative development of enterprises is determined by the dynamic nature of the global market environment and growing uncertainty, which requires organisations to be able to adapt quickly and effectively utilise their innovative potential. The problem lies in the lack of a systematic approach to integrating digital technologies into innovation management processes, which often leads to fragmented decisions and ineffective risk assessment. The aim of this work is to develop and justify an algorithm for the implementation of digital support for innovation management in an enterprise, which will optimise processes from data collection to decision-making and control, taking into account global risks [1,2].

Digital enabling of enterprise innovation management encompasses a set of interconnected technological solutions and tools designed to support all stages of the innovation cycle. It includes: platforms for data collection and aggregation (e.g., ERP systems, CRM, IoT platforms), analytical tools (business analytics, machine learning, predictive models), decision support systems (dashboards, expert systems), as well as monitoring and control tools (project management systems, risk management). The effective functioning of these components ensures the transformation of raw data into valuable insights for strategic management of the innovation portfolio [4-7].

The implementation of digital tools for managing innovative development is a multi-stage process that requires a systematic approach and managerial focus. The key steps are presented below [3-7]:

1. Diagnostics and planning – assessment of the current state of innovation processes, identification of needs and definition of digitalisation goals.
2. Architecture design – selection and integration of digital tools and platforms in line with the company's needs.
3. Data collection and integration – organisation of processes for collecting, verifying and integrating data from various sources.
4. Development of analytical models – configuration of models for assessing innovation potential and forecasting risks.
5. Decision-making and portfolio management – integration of digital tools into the process of making management decisions on innovation projects, taking into account the expected benefits and level of risk.

6. Monitoring and adaptation – continuous monitoring of the performance of innovation projects and risk parameters and adjustment of management decisions. The introduction of digital tools for managing innovative development can yield a number of positive effects, including faster and more informed decision-making, optimised resource allocation, reduced operating costs, improved forecasting and minimised risks. However, there are also limitations, such as high initial investments, the need to retrain staff, cybersecurity risks, and potential dependence on technology solution providers [3].

Digital support is critical for the effective management of innovative development of an enterprise in the context of globalisation of risks, ensuring the transition from an intuitive to a data-driven approach. A comprehensive approach to implementation, including diagnostics, architecture design, data integration, analytical model development, and continuous monitoring, is the key to successful digitalisation. The effective use of digital tools not only optimises innovation processes, but also significantly improves the identification, assessment and management of global, market and cyber risks. Despite its significant advantages, the implementation of digital support requires consideration of potential limitations, such as investment costs and the need to develop staff competencies. Further research should focus on developing adaptive models of digitalisation that take into account the specifics of different industries and types of innovation, as well as mechanisms for assessing the economic efficiency of such implementations.

### References

1. Uršič, D., & Čater, T. (2025). *Digital innovation in management and business: A comprehensive review, multi-level framework, and future research agenda*. Journal of Business Research, 197, 115475. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2025.115475>
2. Felicetti, A. M., Corvello, V., & Ammirato, S. (2024). *Digital innovation in entrepreneurial firms: A systematic literature review*. Review of Managerial Science, 18(2), 315–362. <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00638-9>
3. Jiao, H., Wang, T., Libaers, D., Yang, J., & Hu, L. (2025). *The relationship between digital technologies and innovation: A review, critique, and research agenda*. Journal of Innovation & Knowledge, 10(1), 100638. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100638>
4. Kraus, S., Jones, P., Kailer, N., Weinmann, A., Chaparro-Banegas, N., & Roig-Tierno, N. (2021). *Digital transformation: An overview of the current state of the art of research*. SAGE Open, 11(3). <https://doi.org/10.1177/21582440211047576>
5. Qin, R., Zi, X., & Ge, X. (2026). *Digital twin-based intelligent risk assessment and decision support system for university student entrepreneurial projects*. Scientific Reports, 16, 5770. <https://doi.org/10.1038/s41598-026-36111-2>
6. Domański, R., Wojciechowski, H., Lewandowicz, J., & Hadaś, Ł. (2023). *Digitalization of management processes in small and medium-sized enterprises—An overview of low-code and no-code platforms*. Applied Sciences, 13(24), 13078. <https://doi.org/10.3390/app132413078>

MANAGEMENT  
MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES AND DEVELOPMENTS: PROBLEMS OF THEIR USE  
AND CHALLENGES

7. Sotamaa, T., Reiman, A., & Kauppila, O. (2025). *Manufacturing SME risk management in the era of digitalisation and artificial intelligence: A systematic literature review*. *Continuity & Resilience Review*, 7(1), 1–28. <https://doi.org/10.1108/CRR-12-2023-0022>

## **КОМПЛЕКСНИЙ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМНОЮ І ЕФЕКТИВНОЮ ДИВЕРСИФІКАЦІЄЮ ПІДПРИЄМСТВА**

**Глушко Олег Сергійович**  
Аспірант, Операційний директор  
ДТЕУ, ПП «Голден-фарм»

У контексті нестабільного макроекономічного середовища, високої волатильності ринку та зростання конкуренції перед українськими підприємствами постають серйозні виклики, що потребують оперативного реагування та гнучких стратегічних рішень. Одним із ефективних інструментів подолання цих викликів є диверсифікація діяльності. Проте традиційне уявлення про диверсифікацію як просте розширення продуктового ряду або вихід на нові ринки не враховує складність внутрішньої організації підприємства. Саме тому виникає потреба у побудові комплексного організаційно-економічного механізму, що забезпечує системний підхід до управління диверсифікаційними процесами.

Метою дослідження була розробка та практичне обґрунтування такого механізму, що інтегрує стратегічне планування, фінансове управління, ризик-менеджмент, маркетинг, організаційну структуру, кадрове забезпечення та ІТ-інструменти. В основі механізму лежить взаємодія трьох ключових етапів: планування, організації та контролю. Він побудований з урахуванням реалій функціонування фармацевтичного підприємства та адаптований до галузевих вимог і регуляторних обмежень. Методологічну основу склали методи системного аналізу, стратегічного планування, PEST-аналізу, фінансового моделювання та управління проектами. Рисунок 1 відображає організаційно-економічний механізм управління системною і ефективною диверсифікацією фармацевтичного підприємства.

MANAGEMENT  
 MODERN DIGITAL TECHNOLOGIES AND DEVELOPMENTS: PROBLEMS OF THEIR USE AND CHALLENGES



**Рисунок 1.** Організаційно-економічний механізм управління системною і ефективною диверсифікацією фармацевтичного підприємства

Джерело: Розроблено автором за допомогою інформації з [1]

Перший блок — планування — охоплює визначення довгострокових цілей, оцінку внутрішніх ресурсів, аналіз ринку та прогнозування фінансових результатів. На цьому етапі підприємство визначає напрями диверсифікації (продуктову, технологічну, географічну), формує відповідні бюджети та сценарії розвитку. Другий блок — організація — передбачає створення спеціалізованих управлінських структур, впровадження методів проєктного управління, розробку нових бізнес-процесів і формування мультифункціональних команд. Третій блок — контроль — включає моніторинг КРІ, проведення регулярних аудитів, збір зворотного зв'язку, а також перегляд і корекцію стратегій відповідно до зміни ринкової ситуації.

Фінансовий компонент механізму зосереджується на управлінні доходами, прибутком, грошовими потоками та інвестиціями. Зокрема, передбачено оптимізацію структури витрат, контроль ліквідності, збалансоване планування бюджету та впровадження системи управління прибутком, що включає аналіз співвідношення між капіталізованою та споживаною його частинами. Пропонується врахування ключових показників ефективності — рентабельності, обіговості активів, рентабельності інвестицій, маржинального прибутку та операційного важеля. Це дозволяє визначити оптимальну структуру портфеля продуктів і приймати обґрунтовані рішення щодо інвестування в нові напрями.

Особливу увагу приділено маркетинговій складовій, яка виконує функцію аналітичної підтримки диверсифікаційної політики. Йдеться про дослідження споживчих трендів, конкурентного середовища, ідентифікацію цільових сегментів та побудову диференційованих стратегій просування. Інструментарій включає розробку рекламних кампаній, формування цінової політики, брендинг нових продуктів і запуск комунікацій через цифрові платформи.

У роботі акцент зроблено на досвіді впровадження механізму в діяльність. Розроблений стратегічний план включає: Збільшення частки ринку; розширення асортименту; поліпшення фінансових показників; співпрацю з науковими установами для запуску нових розробок; інвестування в науково-дослідницькі розробки на рівні не менше 10% річного доходу. З метою забезпечення відповідності зовнішньому середовищу проведено PEST-аналіз, який дозволив виявити критичні політичні, економічні, соціальні та технологічні чинники впливу (рис.2).

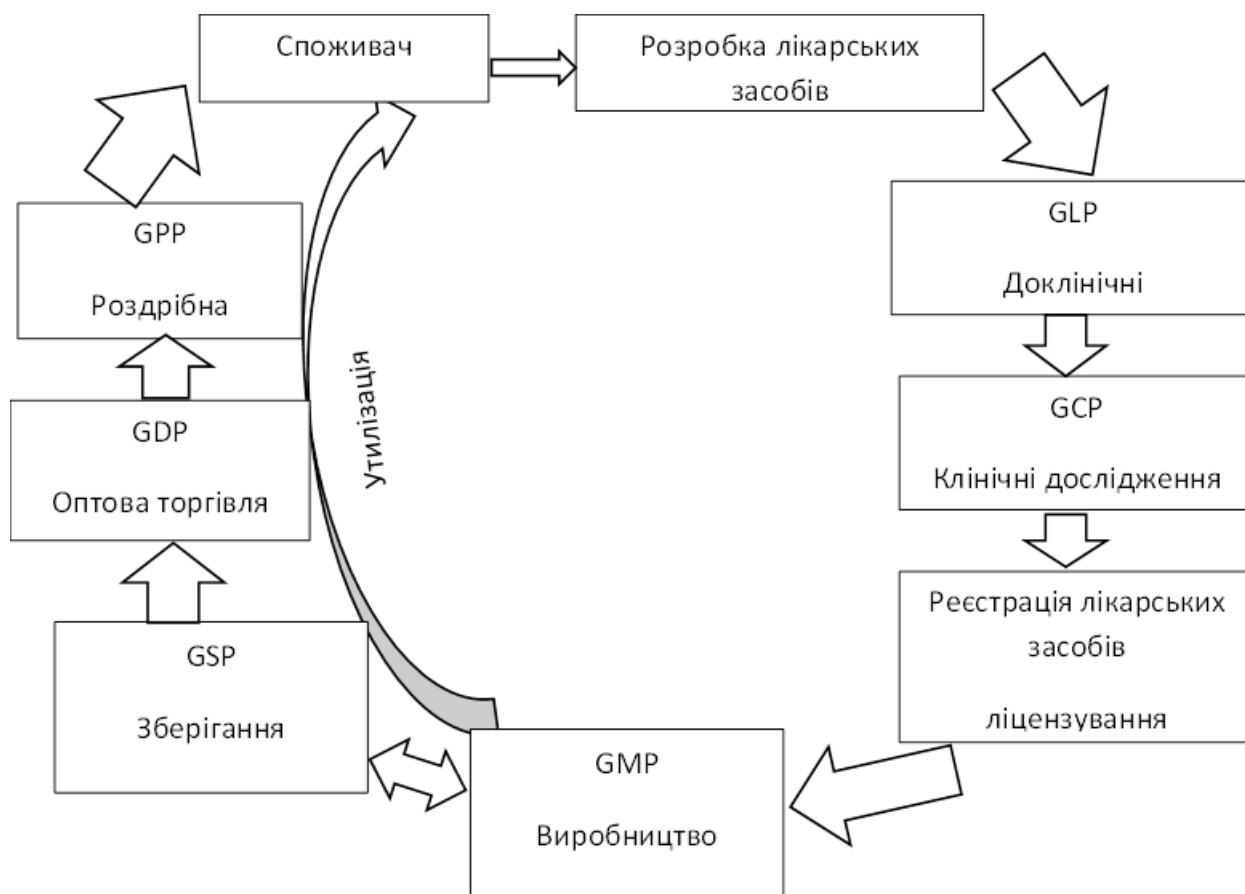


**Рисунок 2.** PEST-аналіз фармацевтичної компанії

*Джерело: Розроблено автором*

PEST-аналіз діяльності виявив ключові зовнішні фактори, які впливають на стратегію компанії. Політичні чинники визначають нормативне середовище та умови виходу на зовнішні ринки. Економічні умови впливають на цінову політику, фінансову стійкість і інвестиційну активність підприємства. Соціальні зміни формують нові потреби споживачів і підсилюють попит на якісні препарати. Технологічні фактори створюють основу для інновацій, цифровізації та підвищення ефективності виробництва. Врахування цих аспектів дає змогу компанії своєчасно адаптувати стратегії, мінімізувати ризики та використовувати нові ринкові можливості для стабільного розвитку.

Окрему увагу приділено вимогам регуляторних органів та стандартів якості, які є критичними у фармацевтичній сфері. Механізм адаптовано до нормативів GMP, GDP, GPP, GSP, GCP та GLP. Це передбачає контроль усіх етапів життєвого циклу лікарських засобів — від розробки до утилізації, що забезпечує надійність, безпеку та відповідність очікуванням споживачів і контролюючих інституцій. Життєвий цикл наведено на рисунку 3.



**Рисунок 3.** Концепція забезпечення якості лікарських засобів

*Джерело: Розроблено автором за допомогою джерел [2,3,4,5]*

Результати впровадження свідчать про підвищення фінансової стабільності компанії, зниження ризиків, зростання обсягів реалізації та покращення управлінської гнучкості. Також відзначено зміцнення ринкових позицій, активізацію внутрішньої комунікації, зростання рівня кваліфікації персоналу та підвищення загальної ефективності функціонування.

Наукова новизна дослідження полягає в формалізації структури організаційно-економічного механізму, орієнтованого на високорегульовані сектори, та інтеграції інструментів стратегічного і тактичного управління. Практичне значення — у створенні універсального механізму, що може бути масштабований та адаптований до особливостей інших підприємств, які прагнуть впроваджувати диверсифікаційні рішення системно й ефективно.

### Список використаної літератури

1. Гетьман, О., Неделчев, І., & Парфенюк, А. (2023). Застосування стратегії диверсифікації в контексті кластерної трансформації підприємства. Scientific Collection «InterConf+», (39 (179)), 77-82. <https://archive.interconf.center/index.php/2709-4685/article/view/4727>
2. Суворов, М. О. (2024). *Науково-практичні підходи щодо підвищення якості і доступності регуляторних послуг у сфері обігу лікарських засобів:*

автореферат на здобуття наукового ступеня доктора філософії. Харків: Національний фармацевтичний університет.

3. Райкова, Т. С., Рижов, О. А., Пругло, Є. С., & Іванькова, Н. А. (2017). Законодавче регулювання діяльності фармацевтичних підприємств : навч. посіб. Запоріжжя : Видавництво ЗДМУ, 122. URL: <http://surl.li/ozrqsg>

4. Лікарські засоби. (n.d.). Фармацевтична система якості (ICH Q10) : СТ-Н МОЗУ 42-4.3:2011. (2011). URL: <http://surl.li/cgibsg>

5. Міжнародні стандарти та прихильність споживачів — запорука успіху фармацевтичних компаній. (n.d.). <https://www.apteka.ua/article/460749>

## **РИЗИК-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЦИФРОВИХ ДЕВЕЛОПЕРСЬКИХ ІНІЦІАТИВ У ЗБУДОВАНОМУ СЕРЕДОВИЩІ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Супруненко С. А.,**

к.е.н., доцент, доцент кафедри девелопменту  
та просторового плануванні,  
Інститут інноваційної освіти  
Київського національного університету  
будівництва і архітектури

Збудоване середовище (built environment) - один із найбільш капіталомістких і ризико-насичених секторів економіки, де проєктні рішення мають довгі життєві цикли, складні ланцюги постачання, багатосторонні інтереси стейкхолдерів і високі вимоги до безпеки та відповідності нормам.

Паралельно відбувається інтенсивна цифровізація будівництва: поширюються BIM-процеси, платформи управління проєктами, цифрові двійники інфраструктури, сенсорні системи, аналітика великих даних, моделі штучного інтелекту.

Дослідження з цифрової трансформації у будівництві підкреслюють, що технології не є самодостатнім фактором успіху: потрібні організаційні зміни, нові компетентності, управлінська зрілість і узгодженість даних та процесів [13].

Водночас цифровізація створює «другий контур» ризиків: ризики якості даних, відповідальності за моделі та інформацію, кіберзагроз, несумісності цифрових екосистем, недостатньої зрілості команд, помилкових управлінських рішень через «цифрову ілюзію точності». У багатьох організаціях ці ризики не інтегровані у класичні контури управління строками/вартістю/якістю, що знижує цінність цифрових інвестицій та породжує «розрив між потенціалом і результатом» [13].

Для України контекст підсилюється: відбудова, обмеженість ресурсів, потреба швидких рішень, висока невизначеність середовища - усе це підвищує запит на науково обґрунтоване ризик-орієнтоване управління проєктами цифрових девелоперських ініціатив.

Окремої ваги набуває роль університетів як провайдерів компетентностей, методик, прототипів та інструментів - тобто як хабів трансферу технологій у логіці «університет–індустрія–держава» (Triple Helix) [14].

Методичним та теоретичним підґрунтям розгляду обраної тематики дослідження слугують:

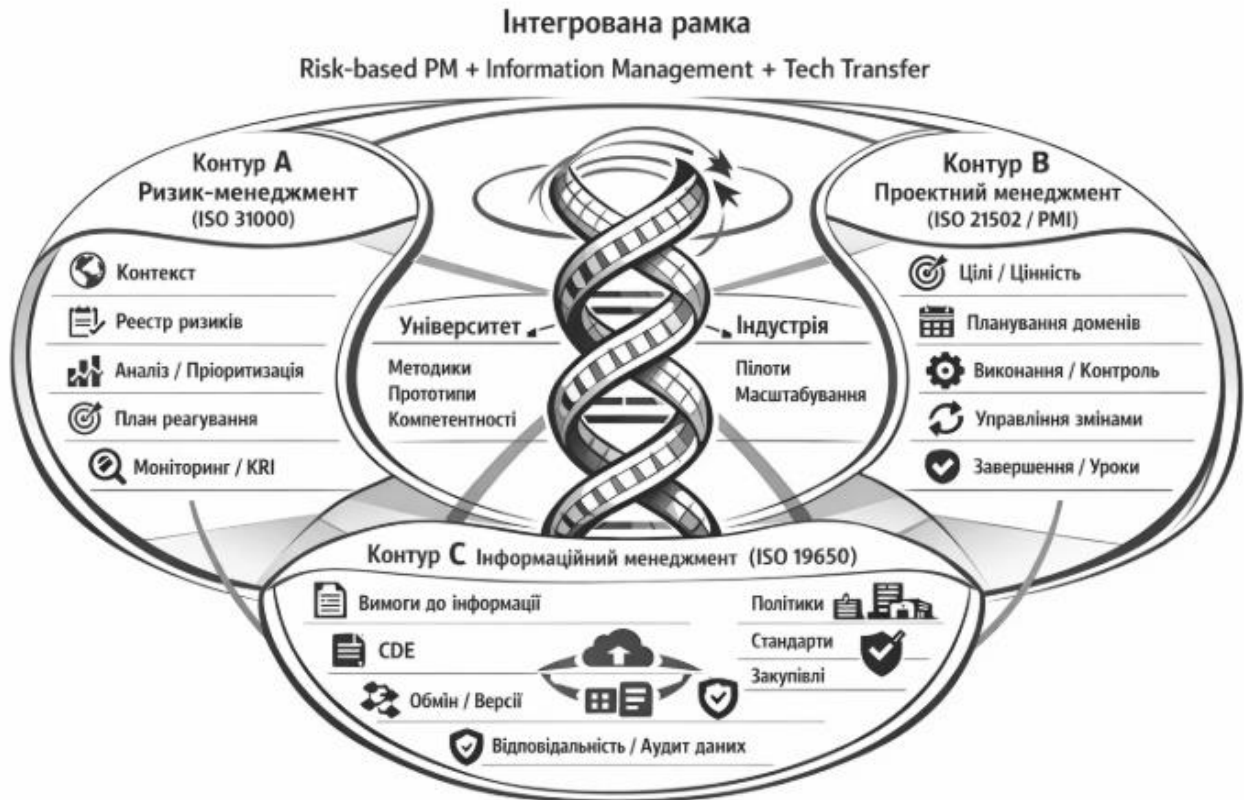
ISO 31000 визначає ризик як вплив невизначеності на цілі організації та пропонує цикл: встановлення контексту, ідентифікація, аналіз, оцінювання, оброблення

ризиків, моніторинг і комунікація [5]. Критичною є вимога інтегрованості ризик-менеджменту у всі процеси управління, а не існування як «окремого документа»; ISO 21502 задає універсальну рамку практик управління проектами, наголошуючи на адаптивності до типу проекту, складності, життєвого циклу та контексту [4]. Паралельно PMI в 7-му виданні стандарту підкреслює логіку ціннісної доставки (value delivery) та принциповий характер управління, що особливо важливо для цифрових ініціатив із високою невизначеністю [12]; ISO 19650-1 описує концепти і принципи управління інформацією в BIM-середовищі, зокрема правила організації, обміну, версіонування та відповідальності за дані [3]. Наявність нормативно визначених ролей, середовищ спільних даних (CDE), вимог до інформації (EIR/OIR/AIR) та процесів узгодження знижує інформаційні ризики в життєвому циклі активу.

Систематичні огляди демонструють, що цифрові технології в built environment каталізують інновації, але їхня ефективність залежить від соціо-технічних факторів: культури, координації, контрактних механізмів, компетентностей [11]. Дослідження підкреслюють важливість стратегічного підходу до цифровізації та управління змінами [13], а також потенціал цифрових двійників як нового рівня інтеграції даних для управління безпекою, ризиками й ефективністю [8; 9].

Модель Triple Helix розглядає взаємодію університетів, індустрії та держави як механізм інноваційного розвитку [Etzkowitz H. A Triple Helix of University–Industry–Government Relations. *[SAGE]*. 1998. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/095042229801200402> (дата звернення: 11.02.2026). ]. Сучасні дослідження технологічного трансферу акцентують роль інституційних спроможностей офісів трансферу технологій, вимірювання ефективності та «потоків знань» [2]. Для України релевантними є також огляди екосистеми трансферу технологій і рекомендації щодо її посилення [7].

Для кращого розуміння модемі Risk-based PM + Information Management + Tech Transfer зформовано інфографіку.



**Рисунок 1.** Інтегрована рамка (Risk-based PM + Information Management + Tech Transfer).

Джерело: авторська розробка

На основі синтезу літератури та стандартів доцільно виділити 6 груп ризиків цифрових ініціатив у девелопменті:

1. Дані та інформаційна якість: неповнота, застарілість, дублювання, помилки моделей, відсутність єдиних довідників (класифікаторів).
2. Технологічні ризики: несумісність ПЗ, залежність від вендора, збої інфраструктури, нестабільність інтеграцій.
3. Кіберризики та доступи: витоки даних, атаки на CDE/хмарні системи, некоректні політики доступів.
4. Організаційні та компетентнісні ризики: низька цифрова зрілість, опір змінам, дефіцит ролей BIM/DT-координаторів.
5. Правові та контрактні ризики: відповідальність за модель, права ІВ, ліцензії, юридична сила цифрових артефактів.
6. Стейкхолдерні та репутаційні ризики: конфлікти інтересів, невідповідність очікуванням, «технологічний оптимізм» без результатів.

Дослідження з цифрової трансформації будівництва наголошують, що саме соціоорганізаційні фактори часто визначають успіх більше, ніж технологія [11], а цифрові технології мають бути інституційно «вбудовані» в процеси управління проектами [10].

Перейдемо до розгляду ризик-орієнтованих практик в управлінні проектами цифрового девелопменту. В applied-векторі ключовим є зв'язок «ризик →

рішення → метрика», тобто від реєстру ризиків до конкретних управлінських дій у доменах ISO 21502 (обсяг, строки, вартість, ресурси, якість, закупівлі, комунікації тощо) [4].

Нижче наведено узагальнену прикладну таблицю 1.

**Таблиця 1.**

**Відповідність цифрових інструментів типам ризиків і заходам реагування**

<b>Цифровий інструмент</b>	<b>Які ризики знижує</b>	<b>Управлінські заходи (risk response)</b>	<b>Контрольні метрики</b>
CDE та процеси ISO 19650	дані/версії/відповідальність	вимоги до інформації, матриця ролей, аудит версій	частка колізій, % моделей із повними атрибутами
BIM-координація + rule-checking	технічні/якісні	регулярні координаційні сесії, автоматизована перевірка	кількість критичних колізій на стадію
Цифровий двійник (DT) активу	ризики експлуатації/безпеки	інтеграція сенсорних даних, сценарне моделювання	KRI аварійності, відхилення від KPI енергоефективності
Платформа управління проєктами	строки/комунікації	прозорість планів, контроль змін, журнал рішень	SPI/CPI, час узгодження змін
Аналітика ризиків (data-driven)	помилки рішень	раннє попередження, ризик-скринінг	точність прогнозів, кількість «ранніх сигналів»

Джерело: авторська розробка

Цифрові двійники дедалі частіше розглядаються як технологія, що здатна підсилити управління ризиками, безпекою та ефективністю проєктів завдяки зв'язку «фізичний об'єкт ↔ дані ↔ цифрова модель» [9; 1]. Однак їх упровадження потребує зрілої архітектури даних та організаційної готовності - інакше зростає ризик витрат без віддачі.

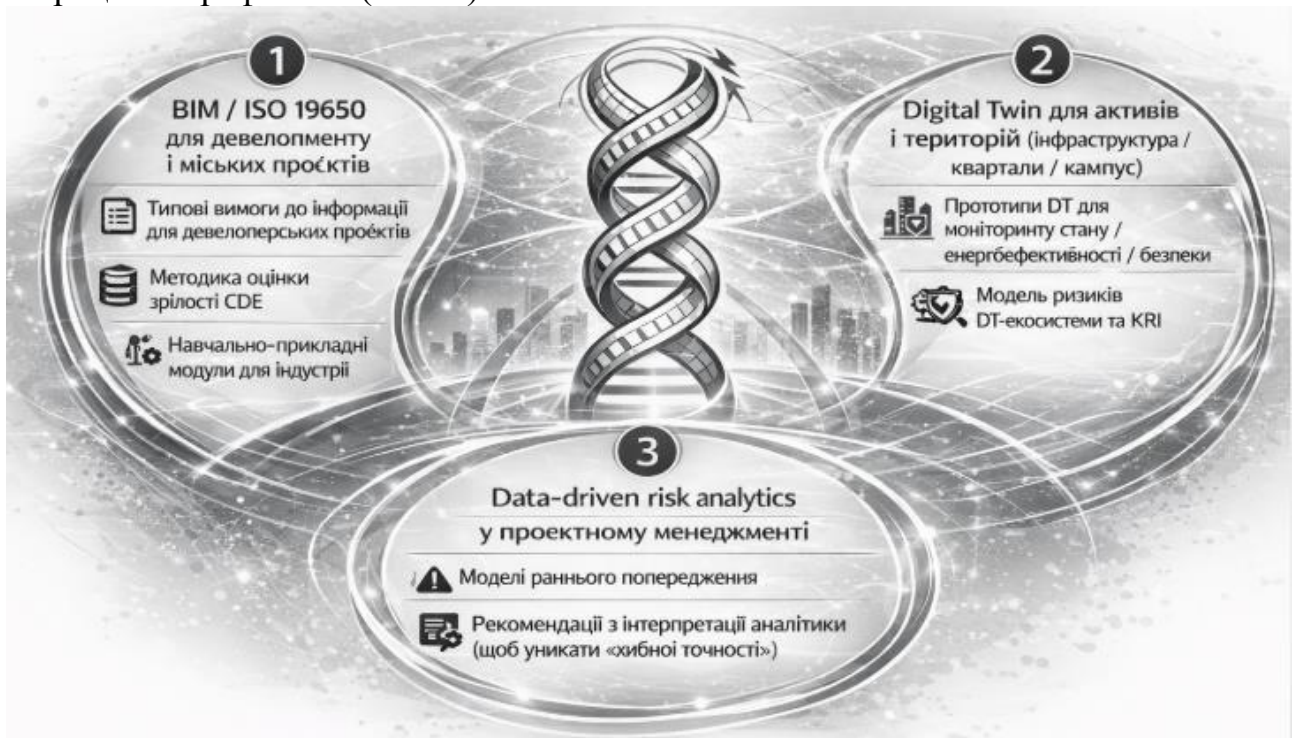
Університетська роль у цифровому девелопменті полягає не лише у підготовці кадрів, а й у:

- формуванні методик та «еталонних» процесів (ISO-орієнтовані регламенти);
- створенні прикладних прототипів (демо-CDE, типові EIR/OIR/AIR, бібліотеки об'єктів, шаблони BEP);

- пілотуванні цифрових інструментів у партнерстві з компаніями;
- оцінці ефектів та ризиків на основі доказової аналітики.

Triple Helix підкреслює, що інновації ефективні, коли узгоджені стимули та інституції університету, індустрії та держави [2]. Дослідження технологічного трансферу також показують, що результативність значною мірою залежить від спроможностей структур, які «упаковують» знання в продукт/послугу/рішення (офіси трансферу, лабораторії, центри компетентностей) [8; 10]. Для України актуальними є рекомендації щодо посилення моделей трансферу технологій та взаємодії стейкхолдерів [7].

Доцільною є модель «центр компетентностей цифрового девелопменту», який працює портфельно (Рис.2.):



**Рисунок 2.** Портфелі розвитку урбаністичних проєктів

Джерело: авторська розробка

Отже, підводячи підсумки дослідження дійшли наступного висновку, цифрові девелоперські ініціативи (BIM/ISO 19650, цифрові двійники, платформи PM, аналітика) мають потенціал істотно підвищити керованість будівельних проєктів, але породжують нові класи ризиків (даних, кібербезпеки, сумісності, компетентностей, правових аспектів), які часто недооцінюються у традиційних моделях проєктного менеджменту. Це підтверджується сучасними оглядами цифрової трансформації будівництва та дослідженнями цифрових інновацій у built environment.

Risk-based project management для цифрового девелопменту доцільно вибудовувати на інтеграції: ISO 31000 (управління ризиками), ISO 21502/PMI (практики управління проєктами та цінність), ISO 19650 (управління

інформацією). Це забезпечує прозору відповідальність за дані, керованість змін і вимірюваність ризиків.

Університетський трансфер технологій є не «додатком», а системним інструментом зниження ризиків цифровізації завдяки стандартизованим методикам, прототипам, підготовці кадрів та пілотуванню рішень у партнерстві з індустрією. Модель Triple Helix підтверджує результативність такого підходу для інноваційного розвитку.

### Список літератури:

1. AlBalkhy W., et al. Digital twins in the built environment: Definition, ... 2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/am/pii/S0926580524001043>
2. Etzkowitz H. A Triple Helix of University–Industry–Government Relations. [SAGE]. 1998. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/095042229801200402> (дата звернення: 11.02.2026).
3. ISO 19650-1:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling - Information management using building information modelling - Part 1: Concepts and principles. Geneva : International Organization for Standardization, 2018. URL: <https://www.iso.org/standard/68078.html> (дата звернення: 11.02.2026).
4. ISO 21502:2020 Guidance on project management. Geneva : International Organization for Standardization, 2020. URL: <https://www.iso.org/standard/74947.html> (дата звернення: 11.02.2026).
5. ISO 31000:2018 Risk management - Guidelines. Geneva : International Organization for Standardization, 2018. URL: <https://www.iso.org/standard/65694.html> (дата звернення: 11.02.2026).
6. ISO 56002:2019 Innovation management system - Guidance. Geneva : International Organization for Standardization, 2019. URL: <https://www.iso.org/standard/68221.html> (дата звернення: 11.02.2026).
7. JRC (European Commission). *Technology Transfer in Ukraine* (аналітичний звіт). 2021. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/innovatsii-transfer-tehnologiy/2021/09/15/JRC.TT.in.Ukraine.en-15.09.pdf> (дата звернення: 11.02.2026).
8. Marin J. R., et al. University technology transfer offices' capabilities ... *The Journal of Technology Transfer*. 2024. URL: <https://pure.eur.nl/files/160180285/s10961-024-10120-7.pdf> (дата звернення: 11.02.2026)
9. Moshood T. D., et al. Infrastructure digital twin technology: A new paradigm for ... 2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X24000678> (дата звернення: 11.02.2026)
10. Padilla Bejarano J. B., et al. University Technology Transfer from a Knowledge-Flow ... *Sustainability*. 2023. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/8/6550> (дата звернення: 11.02.2026).

11. Papadonikolaki E. Digital Technologies in Built Environment Projects: Review ... 2022. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/87569728211070225> (дата звернення: 11.02.2026).
12. Project Management Institute. The Standard for Project Management and a Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). 7th ed. Newtown Square, PA : PMI, 2021. URL: <https://www.pmi.org/standards/pmbok> (дата звернення: 11.02.2026).
13. Samuelson O. Digital transformation in construction. *ITcon*. 2023. URL: <https://www.itcon.org/papers/2023-20-ITcon-Samuelson.pdf> (дата звернення: 11.02.2026).
14. Для України актуальними є рекомендації щодо посилення моделей трансферу технологій та взаємодії стейкхолдерів [JRC (European Commission). *Technology Transfer in Ukraine* (аналітичний звіт). 2021. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/innovatsii-transfer-tehnologiy/2021/09/15/JRC.TT.in.Ukraine.en-15.09.pdf> (дата звернення: 11.02.2026).

## **ЦИФРОВА ЕТИКА ТА ДОВІРА В ЕПОХУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: НОВА ПАРАДИГМА ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВА І СПОЖИВАЧА**

**Дорош-Кізим Мар'яна Михайлівна**

к.е.н., доцент, доцент кафедри маркетингу  
Львівський національний університет ветеринарної медицини  
та біотехнологій імені С.З. Гжицького

**Дорош Марта Михайлівна**

вчитель економіки та правознавства  
Ліцей «Європейський» Львівської міської ради

**Пасемко Анна Дмитрівна**

студентка, бакалавр, спеціальність «Маркетинг»  
Львівський національний університет ветеринарної медицини  
та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Технологічна турбулентність сучасного економічного середовища формує якісно нову конфігурацію ринкових взаємодій, у межах якої підприємства змушені не просто оновлювати інструментарій, а переосмислювати саму логіку маркетингової діяльності, оскільки цифрові рішення перестають виконувати допоміжну функцію і трансформуються у чинники стратегічного впливу на поведінкові моделі споживачів. Стрімке поширення штучного інтелекту, автоматизованих систем аналізу даних і генеративних технологій створює ситуацію, за якої конкурентна перевага визначається не фактом використання інновацій, а здатністю вбудувати їх у механізми формування довіри та довгострокової взаємодії. У такому контексті маркетинг еволюціонує від інструмента стимулювання попиту до комплексної моделі управління споживчим досвідом, де центральним елементом стає не продукт як такий, а сукупність відчуттів, очікувань і оцінок, що виникають на перетині технологій, сервісу та комунікації.

Сучасний етап розвитку цифрової економіки характеризується не лінійним впровадженням нових технологій, а системною перебудовою архітектури взаємодії між підприємством і споживачем, у якій алгоритмічні системи виконують функцію координатора інформаційних потоків, поведінкових сигналів і управлінських рішень, що раніше належали виключно людині. Йдеться про поступову алгоритмізацію процесів прийняття рішень, де рекомендаційні моделі, динамічне ціноутворення та персоналізовані комунікації формують новий тип інформаційної структури ринку. У такій структурі виникає посилена інформаційна асиметрія, оскільки споживач не має повного доступу до принципів функціонування систем, що впливають на його вибір [1].

Масове впровадження штучного інтелекту у бізнес-середовище стало результатом еволюції технологічних, інфраструктурних і економічних передумов, а не одномоментної революції. Хоча окремі елементи алгоритмічного аналізу застосовувалися у фінансовому секторі, телекомунікаціях і електронній комерції ще у 2000-х роках, системне залучення AI до бізнес-процесів розпочалося приблизно у 2016-2018 роках. Саме в цей період здешевлення хмарних обчислень, розвиток технологій глибинного навчання та накопичення великих масивів даних створили інфраструктурні умови для масштабного використання алгоритмів у маркетингу, логістиці, управлінні ризиками та персоналізації сервісів. За даними міжнародних аналітичних звітів, уже до 2018 року майже половина великих підприємств експериментували з AI-рішеннями або застосовували їх у принаймні одному бізнес-процесі, що засвідчило перехід від експериментальної стадії до фази інституціоналізації технології [4].

Якісно новий етап алгоритмічної експансії розпочався у 2022 році, коли поява генеративних AI-систем суттєво демократизувала доступ до інтелектуальних інструментів і зробила їх доступними для малого та середнього бізнесу. Від цього моменту штучний інтелект перестав бути виключно корпоративною інфраструктурною технологією і трансформувався у повсякденний інструмент прийняття рішень, створення контенту, аналітики та автоматизації комунікацій. У 2023-2025 роках частка компаній, що залучають AI у стратегічні процеси, перевищила дві третини глобального бізнесу, а сама технологія стала предметом системного нормативного регулювання на наднаціональному рівні. Така динаміка засвідчує перехід від технологічного ентузіазму до стадії структурного впливу на економічні моделі [3].

Штучний інтелект дедалі глибше проникає у маркетингові, комунікаційні та сервісні процеси, змінюючи не лише їхню механіку, а й нормативно-ціннісні засади взаємодії. У цьому контексті цифрова етика та довіра перестають бути абстрактними категоріями і набувають статусу стратегічних факторів економічної стійкості та репутаційної стабільності підприємства. Імплементация технологій штучного інтелекту відкриває безпрецедентні можливості для аналітики, прогнозування поведінкових моделей і масштабування персоналізованого контенту, проте одночасно породжує ризики, пов'язані з алгоритмічними викривленнями, втратою автентичності та потенційним зниженням рівня емоційного залучення аудиторії. Генеративні системи здатні створювати великі обсяги комунікаційних матеріалів у стислий часовий проміжок, однак за відсутності людського контролю такі матеріали можуть втрачати інтонаційну глибину й формувати відчуття стандартизованості, що негативно впливає на сприйняття бренду [2].

Аналітичні дані демонструють, що частка підприємств, які використовують AI у маркетингових процесах, зросла з приблизно 37 % у 2019 році до понад 75 % у 2025 році, що свідчить про експоненційну динаміку впровадження алгоритмічних рішень. Водночас темп технологічної експансії випереджає формування нормативних механізмів регулювання та суспільного осмислення наслідків цифровізації. Дослідження довіри засвідчують, що понад половина

респондентів у країнах ЄС і США висловлюють занепокоєння щодо прозорості обробки персональних даних і можливості маніпулятивного впливу алгоритмів на вибір споживача, що вказує на розрив між технічною ефективністю та соціальною легітимністю технологій [5].

Еволюція маркетингових концепцій дозволяє розглядати сучасний етап як перехід від маркетингу відносин до маркетингу алгоритмічної довіри. Якщо у класичній моделі довіра формувалася на основі повторюваного позитивного досвіду взаємодії, то сьогодні вона повинна виникати ще до першого контакту – на рівні сприйняття прозорості технологій, пояснюваності рішень і етичної відповідальності підприємства. Рекомендаційні алгоритми, автоматизовані механізми ціноутворення та персоналізовані комунікації формують нову структуру взаємодії, у якій довіра стає передумовою участі споживача у цифровій екосистемі [8].

Порівняльний аналіз використання штучного інтелекту в різних регіонах демонструє відмінності у рівні цифрової адаптації та ступені технологічної зрілості суспільств. У 2025 році близько 58 % українців декларують використання AI-сервісів, тоді як середній показник для країн ЄС становить 32,7 %, а у США – приблизно 60 %. Ці показники свідчать про високий рівень проникнення цифрових інструментів в Україні та США, однак регулярність і глибина використання залишаються нерівномірними. У країнах ЄС спостерігається виражена вікова диференціація, де серед молоді 16-24 років частка користувачів перевищує 60 %, що підкреслює генераційний характер цифрової трансформації [4].

У межах нової реальності цифрова етика виступає не лише як моральний імператив, а як інструмент мінімізації стратегічних ризиків. Регуляторні ініціативи, зокрема AI Act Європейського Союзу, запроваджують ризик-орієнтований підхід до класифікації алгоритмічних систем і встановлюють обов'язкові вимоги до прозорості, контролю та відповідальності у високоризикових сферах. Для маркетингової діяльності це означає необхідність переходу від непрозорої гіперперсоналізації до моделі етичної персоналізації, у якій використання даних ґрунтується на інформованій згоді, пояснюваності алгоритмів і забезпеченні права споживача на контроль.

Емпіричні дослідження свідчать, що сприйняття справедливості алгоритмічних рішень є ключовим чинником формування довіри. За умов низької прозорості навіть високоточна персоналізація може інтерпретуватися як втручання або маніпуляція, тоді як пояснюваність механізмів рекомендацій і можливість відмови від збору даних підвищують рівень лояльності та зменшують когнітивний дискомфорт. Динаміка залежності лояльності від рівня персоналізації підтверджує, що індекс довіри здатний суттєво зростати за умови дотримання етичних стандартів [7].

Корпоративні кейси ілюструють практичну реалізацію цієї логіки. Sephora інтегрувала цифрову аналітику в програму лояльності, забезпечивши добровільність участі та прозорість рекомендацій. Nike застосовує алгоритмічні моделі для прогнозування попиту й персоналізації, поєднуючи їх із аудитом

моделей для мінімізації дискримінаційних ризиків. Starbucks сформувала омніканальну екосистему, у якій цифрові замовлення, мобільні додатки та фізичні точки продажу функціонують як єдина інтегрована структура, що підсилює передбачуваність і послідовність досвіду [9].

Запропонована концептуальна модель формування довіри в умовах AI-взаємодії базується на послідовності: дані – алгоритмічна обробка – персоналізація – сприйняття справедливості – довіра – поведінкова лояльність – економічна цінність. Центральним елементом моделі виступає сприйняття справедливості, оскільки саме воно трансформує технологічну дію у соціально прийнятну взаємодію. За відсутності цього етапу алгоритмічні системи можуть спричинити зворотний ефект і знизити рівень довіри навіть за умов високої функціональної ефективності.

Таким чином, нова парадигма взаємодії підприємства і споживача ґрунтується на поєднанні технологічної інновації з етичними принципами та стратегічною відповідальністю. У добу штучного інтелекту конкурентна перевага формується не лише через швидкість алгоритмів або обсяг даних, а через здатність забезпечити прозору, пояснювану та справедливу взаємодію. Довіра перетворюється на економічний актив, який неможливо відновити виключно технічними засобами після його втрати. Саме тому, цифрова етика має розглядатися як структурний компонент довгострокової стратегії розвитку підприємства, а не як вторинний елемент корпоративної відповідальності.

У підсумку маркетинг довіри та досвіду постає як стратегічна відповідь на технологічну турбулентність, у межах якої інновації повинні не витіснити людський фактор, а підсилювати його, забезпечуючи гармонійне поєднання аналітичної точності та емоційної залученості. Довіра формується через прозорість алгоритмів, послідовність комунікації, повагу до приватності та реальну цінність персоналізованих рішень, тоді як досвід стає інтегральним індикатором якості управління підприємством. У перспективі 2026-2030 років саме синергія технологій, етики та стратегічного мислення визначатиме здатність підприємств не лише адаптуватися до змін, а й формувати нові стандарти ринкової взаємодії, у яких цифрова ефективність підпорядковується довгостроковій лояльності споживача.

### **Список літератури:**

1. Ali SA, Aziz S, Yasin S. The Impact of AI-Assisted Personalized Digital Advertising on Consumer Behaviour and Retention: Moderated by Ethical Concerns. *CMSR Journal*. 2025;3(6):225-38. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17415784>
2. Dorosh-Kizym M, Babych L, Dorosh M. Digital transformation of educational space. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. Серія економічна*. 2022;(35):217-27. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7802264>
3. Kim T, Usman U, Garvey A, Duhachek A. Artificial Intelligence in Marketing and Consumer Behavior Research. *Foundations and Trends in Marketing*. 2023;(18):1-94.

4. Markou V, Serdaris P, Antoniadis I, Spinthiropoulos K. Personalization, Trust, and Identity in AI-Based Marketing: An Empirical Study of Consumer Acceptance in Greece. *Administrative Sciences*. 2025;15(11):440. <https://doi.org/10.3390/admsci15110440>
5. Miao W. Ethical Challenges of AI Agents in Marketing: Ethical Challenges of AI Agents in Marketing: A Systematic Literature Review. Atlantis Press. 2025. [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-916-2\\_60](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-916-2_60)
6. Гнатюк СА. Омніканальність у системі маркетингових комунікацій: виклики та можливості. *Маркетинг у бізнесі та суспільстві*. 2023;11(2):53-68. <https://doi.org/10.55649/mbs/2023.11.2-06>
7. Бондаренко МВ, Ковальчук ІС. Етичні аспекти застосування штучного інтелекту у цифровому маркетингу. *Український журнал цифрової економіки*. 2025;8(1): 72-87. <https://doi.org/10.33282/ujde/2024.8.1-07>
8. Дзюбенко ОМ, Руденко ЮП. Цифрові технології та стратегічні виклики маркетингу: від автоматизації до етичної відповідальності. *Економіка та суспільство*. 2025;(42):14-29. <https://doi.org/10.47743/es-2025-42-02>
9. Семененко НП. Персоналізація у цифровому маркетингу: механізми та наслідки для поведінки споживача. *Маркетинг і інновації*. 2022;17(4):122-39. [https://doi.org/10.31521/mari/17\(4\)-10](https://doi.org/10.31521/mari/17(4)-10)

# ФОРМУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

**Небилиця Олена Анатоліївна**  
здобувач вищої освіти 1 р.н. в магістратурі  
Сумський національний аграрний університет

У сучасних умовах цифровізації економіки маркетингова стратегія аграрного підприємства набуває нового змісту. Якщо раніше основний акцент робився на виробничих показниках і традиційних каналах збуту, то сьогодні ключову роль відіграють цифрові технології, аналітика даних, онлайн-комунікації та цифрові платформи.

Цифрові технології відкривають нові можливості для аграрних підприємств: використання Big Data для прогнозування попиту; застосування CRM-систем для управління клієнтськими відносинами; розвиток e-commerce та маркетингплейсів; використання соціальних мереж і цифрової реклами для просування бренду; впровадження систем простежуваності продукції.

Разом із тим цифровізація створює низку викликів. По-перше, це недостатній рівень цифрової компетентності персоналу. По-друге, високі витрати на впровадження IT-рішень. По-третє, ризики кібербезпеки та захисту даних. По-четверте, нерівномірний розвиток цифрової інфраструктури в сільській місцевості.

Маркетингова стратегія розвитку аграрного підприємства визначає напрями, методи та інструменти досягнення стратегічних цілей у конкурентному середовищі. Вона охоплює аналіз ринку, вибір цільових сегментів, формування ціннісної пропозиції, позиціонування продукції та побудову ефективної системи маркетингових комунікацій [1].

При цьому, у процесі формування маркетингової стратегії необхідно враховувати цифрове середовище як окремий фактор зовнішнього аналізу. Дослідження ринку сьогодні базується не лише на традиційних методах, а й на онлайн-аналітиці, поведінкових даних споживачів, цифрових індикаторах попиту.

Особливістю аграрного сектору є залежність від природно-кліматичних умов, сезонність виробництва та обмежена можливість швидкої зміни асортименту. Тому маркетингова стратегія має бути гнучкою, довгостроково орієнтованою та тісно пов'язаною з виробничими можливостями підприємства [2].

Процес формування маркетингової стратегії доцільно здійснювати поетапно (рис.1). Чітка послідовність етапів дозволяє мінімізувати ризики та підвищити обґрунтованість управлінських рішень.

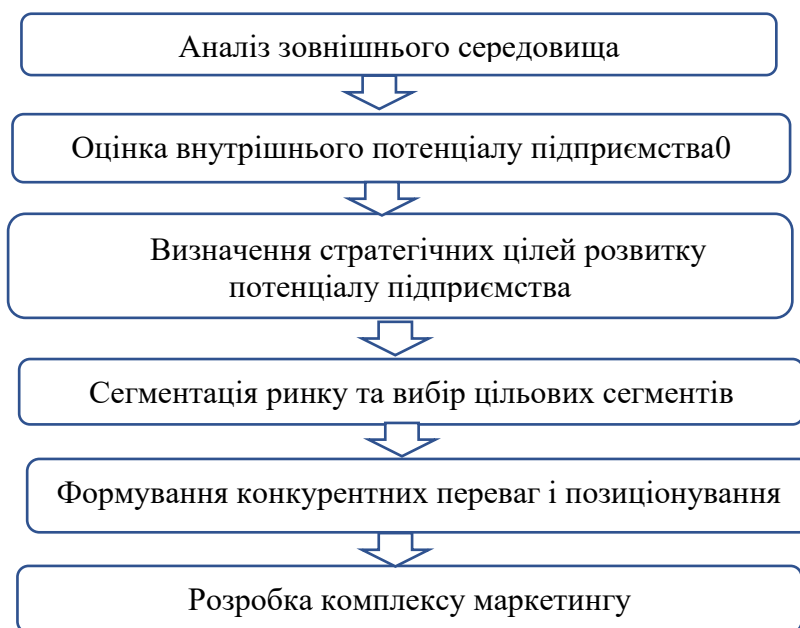


Рис.1. Процес формування маркетингової стратегії  
*Власна розробка автора*

На першому етапі здійснюється комплексне дослідження ринкової кон'юнктури, тенденцій розвитку галузі, рівня конкуренції та поведінки споживачів. В умовах цифрової трансформації цей аналіз базується не лише на традиційних статистичних даних, а й на використанні цифрової аналітики, Big Data, онлайн-моніторингу цін, поведінкових моделей споживачів у цифровому середовищі, даних маркетплейсів і соціальних мереж.

Окрема увага приділяється аналізу конкурентів, їхніх стратегій, асортименту, цінової політики та каналів збуту, зокрема цифрових каналів продажу, присутності в e-commerce, активності в соціальних мережах і рівня онлайн-репутації. Цифрові інструменти дозволяють оперативно відстежувати зміни конкурентного середовища та швидко адаптувати маркетингові рішення.

Також враховується вплив державного регулювання, податкової політики, стандартів якості та вимог до безпечності продукції. У цифрову епоху важливим стає дотримання норм захисту персональних даних, кібербезпеки та цифрової простежуваності продукції, що є особливо актуальним для аграрного сектору в контексті експортної діяльності та інтеграції у міжнародні ринки.

Другий етап передбачає аналіз наявних ресурсів підприємства, зокрема виробничих потужностей, кадрового забезпечення, технологій та рівня інноваційності. В умовах цифрової трансформації особливу увагу приділяють оцінці цифрової зрілості підприємства: наявності сучасної IT-інфраструктури, автоматизованих систем управління (ERP, CRM), використанню аналітичних платформ, рівню цифрових компетентностей персоналу та готовності до впровадження інноваційних рішень.

Оцінюються фінансові можливості підприємства та його здатність інвестувати не лише у виробництво, а й у цифрові інструменти маркетингу -

онлайн-просування, маркетингову аналітику, електронну комерцію, кібербезпеку. Важливим є аналіз технологічної гнучкості та здатності швидко адаптуватися до змін цифрового середовища.

Також визначаються сильні та слабкі сторони підприємства з точки зору цифрової конкурентоспроможності: рівень автоматизації процесів, інтеграція цифрових каналів комунікації, якість роботи з клієнтськими даними, готовність до використання штучного інтелекту та цифрових платформ. Саме ці фактори дедалі більше впливають на ефективність реалізації маркетингової стратегії в сучасних умовах.

На третьому етапі необхідно визначити стратегічні цілі розвитку. В умовах цифрової трансформації ці цілі мають враховувати не лише традиційні показники зростання, а й цифрові орієнтири: підвищення рівня цифрової зрілості підприємства, розвиток онлайн-каналів збуту, цифровізацію бізнес-процесів та впровадження інноваційних технологій.

На основі результатів зовнішнього та внутрішнього аналізу формулюються довгострокові та середньострокові цілі розвитку підприємства, які повинні включати показники цифрової ефективності: частку онлайн-продажів, рівень автоматизації процесів, якість клієнтської аналітики, індекси задоволеності клієнтів у цифрових каналах.

Цілі мають бути чіткими, вимірюваними та досяжними (SMART), а також узгодженими із загальною стратегією підприємства - зокрема щодо зростання обсягів виробництва, розширення ринків збуту через цифрові платформи, виходу на міжнародні електронні ринки та підвищення конкурентоспроможності завдяки використанню сучасних ІТ-рішень. Особливої ваги набуває стратегія цифрової безпеки та управління даними як складова довгострокового розвитку.

Наступним етапом є сегментація ринку та вибір цільових сегментів. Сегментація ринку передбачає поділ споживачів на однорідні групи за певними ознаками (географічними, демографічними, поведінковими). Після цього підприємство обирає цільові сегменти, які є найбільш привабливими з точки зору попиту, платоспроможності та відповідності можливостям підприємства. Слід зазначити, що сегментація ринку також трансформується: замість загальних характеристик дедалі частіше застосовуються персоналізовані підходи на основі цифрових профілів клієнтів. Позиціонування підприємства формується через цифровий імідж бренду, онлайн-репутацію та активність у медіапросторі.

На наступному етапі визначаються ключові конкурентні переваги підприємства, які можуть бути пов'язані з якістю продукції, ціною, сервісом або репутацією бренду. В умовах цифрової трансформації до традиційних переваг додаються цифрові: швидкість обробки замовлень, прозорість інформації, онлайн-підтримка клієнтів, наявність електронних каналів комунікації, цифрова простежуваність продукції та активна присутність у медіапросторі. Важливим чинником стає цифрова репутація бренду - відгуки, рейтинг на платформах, активність у соціальних мережах, які формують довіру споживачів.

Позиціонування підприємства дедалі більше формується у цифровому середовищі: через сайт, маркетплейси, соціальні мережі, контент-маркетинг і

персоналізовані комунікації. Онлайн-образ бренду має бути узгодженим із реальними можливостями підприємства, оскільки цифрове середовище швидко виявляє невідповідність між обіцянками та фактичним досвідом клієнтів.

Завершальним етапом є розробка комплексу маркетингу, який охоплює продуктову політику, ціноутворення, канали збуту та маркетингові комунікації. У цифрову епоху класична модель 4P доповнюється цифровими інструментами: електронною комерцією, динамічним ціноутворенням, автоматизованими системами управління запасами, таргетованою рекламою та аналітикою поведінки споживачів. Канали збуту стають омніканальними, а комунікації - інтерактивними та персоналізованими. Таким чином, комплекс маркетингу має не лише забезпечувати реалізацію обраної стратегії та відповідати очікуванням цільових сегментів, а й інтегрувати цифрові технології в усі елементи діяльності підприємства, що дозволяє підтримувати конкурентні позиції та оперативно реагувати на зміни ринкового середовища.

Реалізація маркетингової стратегії аграрного підприємства передбачає практичне впровадження запланованих заходів та постійний контроль їх ефективності. Важливу роль відіграє координація дій між маркетингом, виробництвом і збутом, що забезпечує узгодженість обіцянок ринку з реальними можливостями підприємства [3].

В умовах конкурентного ринку особливого значення набувають такі напрями:

- розвиток бренду аграрної продукції;
- впровадження сучасних цифрових каналів комунікації;
- орієнтація на якість і безпечність продукції;
- формування довгострокових партнерських відносин.

Ефективність реалізації маркетингової стратегії розвитку аграрного підприємства оцінюється за економічними, ринковими та комунікаційними показниками. До них належать обсяги реалізації, ринкова частка, рівень впізнаваності бренду, лояльність споживачів та фінансові результати діяльності.

Стратегічний контроль дозволяє своєчасно коригувати маркетингову стратегію відповідно до змін зовнішнього середовища та підтримувати конкурентоспроможність підприємства у довгостроковій перспективі.

Таким чином, формування та реалізація маркетингової стратегії розвитку аграрного підприємства є необхідною умовою його ефективного функціонування в умовах конкурентного ринку. Стратегічний маркетинг забезпечує орієнтацію підприємства на потреби споживачів, раціональне використання ресурсів і створення стійких конкурентних переваг, що сприяє сталому розвитку аграрного сектору загалом. Особливої уваги потребує узгодженість між цифровими обіцянками та реальними виробничими можливостями. Надмірна цифрова комунікація без належної операційної підтримки може знизити довіру до бренду.

Таким чином, сучасна маркетингова стратегія аграрного підприємства має поєднувати традиційні виробничі переваги з цифровими інструментами управління, комунікації та аналітики. Ефективне використання цифрових

технологій здатне підвищити конкурентоспроможність підприємства, однак потребує системного підходу, інвестицій у людський капітал та управління ризиками.

**Список літератури:**

1. Коваль О. Концепція формування маркетингової стратегії аграрних підприємств / О. Коваль // Економіка та суспільство. - №39. - 2022. Режим доступу: doi: 10.32782/2524-0072/2022-39-81.

2. Перспективи розвитку аграрного сектора України в умовах кліматичних змін : аналіт. доп. / [В. М. Русан, Л. А. Жураковська, Я. А. Жаліло та ін.] ; за наук. ред. Я. А. Жаліла. – Київ : НІСД, 2024. – 47 с. – <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep>

3. Олійник Є. О., Перерва Б. К. Маркетингова стратегія в аграрному бізнесі: ефективні підходи до збуту сільськогосподарської продукції на аграрному ринку. Бізнес Інформ. 2024. №7. С. 265–271. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-7-265-271>

## ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМАРКЕТИНГУ В ЦИФРОВОМУ МАРКЕТИНГУ: СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ, РЕКЛАМА ТА UX

**Хороших В. В.,**

к. держ. упр., доцент, доцент кафедри маркетингу  
Національний університет «Київський авіаційний інститут»

**Матвійчук Ю. М.,**

здобувачка вищої освіти,  
Національний університет «Київський авіаційний інститут»

*Анотація.* Розглянуто можливість застосування нейромаркетингу в цифровому маркетингу як інструменту глибшого розуміння поведінки споживачів у соціальних мережах, онлайн-рекламі та користувацькому досвіді (UX). Визначено основні напрямки інтеграції нейрофізіологічних технологій у маркетингові дослідження, що сприяють підвищенню ефективності цифрових комунікацій і персоналізації контенту.

*Ключові слова:* нейромаркетинг, цифровий маркетинг, соціальні мережі, реклама, UX-дизайн, емоційна реакція, поведінка споживачів.

*Вступ.* Сучасний розвиток цифрової економіки супроводжується зростанням інформаційного навантаження на споживачів та підвищенням конкуренції серед брендів у віртуальному просторі. За таких умов особливої актуальності набуває дослідження підсвідомих механізмів сприйняття реклами та цифрового контенту. Одним із перспективних інструментів такого дослідження є нейромаркетинг.

*Основні наукові результати.* Нейромаркетинг — це міждисциплінарна галузь, яка поєднує досягнення нейронауки, психології та маркетингу для виявлення підсвідомих мотивів і реакцій споживачів [2]. Застосування нейромаркетингу в цифровому маркетингу забезпечує можливість вивчати не лише раціональні, а й емоційні аспекти взаємодії користувача з брендом.

На сучасному етапі розвитку цифрової економіки ключовими інструментами нейромаркетингу є електроенцефалографія (EEG), eye-tracking та facial coding, що дозволяють фіксувати емоційні реакції, рівень уваги та когнітивного навантаження. Наприклад, технологія відстеження руху очей показує, які елементи реклами або вебсторінки користувач сприймає першими, а які ігнорує [5]. Отримання таких даних надає можливість оптимізувати структуру банерів, посадкових сторінок та контенту в соціальних мережах, підвищуючи ймовірність залучення користувача.

У сфері онлайн-реклами нейромаркетинг сприяє підвищенню емоційної ефективності креативів. Дослідження показують, що реклама, яка викликає

позитивні емоції (радість, довіру, співпереживання), має на 30–40% вищі показники запам'ятовуваності та клікабельності. Використання нейроданих допомагає визначати, які кольори, шрифти чи звукові ефекти стимулюють більшу емоційну залученість і формують довготривалу асоціацію з брендом.

У соціальних мережах методи нейромаркетингу застосовуються для тестування візуального контенту, відеороликів, динамічної реклами та реакцій на сторіз. Компанії Meta та TikTok активно впроваджують нейроаналітику для аналізу поведінкових патернів користувачів, що дозволяє створювати алгоритми персоналізованого показу контенту. Наприклад, Facebook у 2023 році впровадив інструменти прогнозування емоційної реакції аудиторії на рекламу, що дозволяє оптимізувати таргетинг у реальному часі.

Не менш значущим напрямом є застосування нейромаркетингу в UX-дизайні. Зокрема, аналіз реакцій користувачів під час взаємодії з вебінтерфейсом дозволяє визначити, на яких етапах виникає когнітивна втома або стрес, що сприяє побудові інтерфейсів, орієнтованих на комфорт і довіру, підвищуючи конверсію.

Інтеграція нейромаркетингових підходів у цифровий маркетинг дозволяє компаніям перейти від стандартних метрик (CTR, CPA, CPC) до більш глибоких емоційно-когнітивних показників, які відображають не лише ефективність реклами, а й справжнє залучення користувача. Так відбувається формування передумови для створення інтелектуальних маркетингових систем, здатних адаптуватися до емоційного стану споживача в реальному часі.

Таким чином, синергія нейронауки та цифрового маркетингу створює нову парадигму комунікацій, у центрі якої — не просто користувач, а його емоційний досвід. Нейромаркетинг стає ключовим інструментом формування емоційно орієнтованих брендів, які спроможні налагоджувати глибший контакт зі споживачем.

*Висновки.* Використання нейромаркетингу в цифровому маркетингу стає ключовим чинником підвищення ефективності комунікацій, що дозволяє компаніям створювати релевантний контент, підвищувати рівень залучення аудиторії та формувати довгострокову лояльність. Інтеграція нейроаналітики у соціальні мережі, рекламу та UX-дослідження відкриває шлях до персоналізованих комунікацій і побудови брендів нового покоління — чутливих до емоцій і потреб споживача.

#### **Список літератури:**

1. Smidts, A., Boksem, M.A., & Sanfey, A.G. (2022). The Future of Neuromarketing Research: Challenges and Opportunities. *Journal of Marketing Research*, 59(3), 457–472.
2. Morin, C. (2019). Neuromarketing: The New Science of Consumer Behavior. *Society*, 56(4), 335–344.
3. Zurawicki, L. (2021). *Neuromarketing: Exploring the Brain of the Consumer*. Routledge.
4. Литвиненко О. Нейромаркетинг: нові підходи до вивчення поведінки споживачів. *Маркетинг і менеджмент інновацій*, 2023, №2, С. 114–123.

## ЯКІСТЬ ЖИТТЯ У ХВОРИХ НА ІХС ПІСЛЯ СТЕНТУВАННЯ КОРОНАРНИХ АРТЕРІЙ

**Вознюк Л.А.**

кандидат медичних наук, доцент кафедри клінічної фармації та клінічної фармакології  
Вінницький національний медичний університет ім.М.І.Пирогова

**Актуальність теми.** На сьогодні згідно висновків експертів ВООЗ хвороби системи кровообігу (ХСК) є складовою епідемії хронічних неінфекційних захворювань. У країнах з низьким і середнім рівнями доход фіксується понад 75,0 % випадків смерті від ХСК [1-3].

**Мета дослідження:** за допомогою опитувальників SF-36 зробити оцінку якості життя пацієнтів з ішемічною хворобою серця (ІХС), які перенесли стентування коронарних артерій.

**Методи дослідження:** було включено в дослідження 50 хворих після стентування коронарних артерій, які знаходилися на стаціонарному лікуванні в клінічному кардіологічному відділенні з ліжками реабілітації кардіологічних хворих лікувального закладу в період з 2023 по 2025 роки. Середній вік досліджуваних склав  $63,7 \pm 6,8$  років (від 43 до 76 років). Усім хворим проведено комплексне клінічне стандартне обстеження з використанням інструментальних методів. Було опитано 22 чоловіки (44%) та 28 жінок (56%). З метою оцінки якості життя використовувався опитувальник SF-36, за допомогою якого визначали загальний стан здоров'я (General Health - GH), фізичне функціонування (Physical Functioning - PF), вплив фізичного стану на виконання повсякденної діяльності (Role-Physical - RP), вплив емоційного стану на виконання повсякденної діяльності (Role-Emotional - RE), інтенсивність за грудинного болю за минулий місяць (Bodily Pain - BP), життєздатність (Vitality - VT), самооцінку психічного здоров'я (Mental Health - MH). Статистична обробка отриманих результатів проводилася за допомогою пакету програм Statistica 7.0. За рівень статистичної достовірності був прийнятий  $p > 0,05$ .

**Результати.** В ході дослідження було виявлені зниження показників GH та VT у чоловіків та жінок (на 32,8% та 13,8% відповідно;  $U=122,9-567$ ; усі  $p=0,001-0,049$ ). Характеристика якості життя хворих з ІХС після стентування коронарних артерій проводилася за допомогою кореляційного аналізу. Незалежно від статі простежувався зв'язок між показниками GH та BP, GH та PF, PF та VT, VT та MH, RP та RE ( $R_s=0,40-0,64$ ). У чоловіків показник BP асоціювався з PF та VT ( $R_s=0,28-0,46$ ). У жінок простежувалася кореляція показників PF та VT ( $R_s=0,55$ ). Аналіз статистичних даних показників якості життя залежно від гендерної ознаки проводився у зв'язку із отриманими. У жінок показник фізичного функціонування (PF) виявився нижчим в порівнянні із чоловіками (на 18,2%;  $U=1098$ ;  $p=0,001$ ).

**Висновки.** Отримані результати проведеного дослідження виявили, що якість життя хворих після стентування коронарних артерій у віддалені строки була збільшена переважно за рахунок фізичного показника. Проте, зниження такої складової оцінки якості життя, як фізична (PF) може бути предиктором розвитку серцево-судинних ускладень у пацієнтів після стентування коронарних артерій у віддалені строки спостереження. .

### Список літератури

1. Хвороби системи кровообігу як перманентна проблема / Т. В. Мостепан, О. Г. Шекера, В. В. Горачук, М. М. Долженко // Здоров'я суспільства. – 2021. – Т. 10, № 2 – С. 68–85. DOI: 10.22141/2306-2436.10.2.2021. 238583.
2. Mostepan T. V. Rehabilitation Care: Opportunities for Integration Into Clinical Practice / T. V. Mostepan, V. V. Horachuk // Acta Balneol. – 2022. – No. 4 (170). – P. 353–357. DOI: 10.36740/ABAL202204114.
3. Поширеність факторів ризику у пацієнтів з ішемічною хворобою серця [Електронний ресурс] // Ukrainian Medical Journal. – 2022. – Т. 152. DOI: 10.32471/umj.1680-3051.152.236222.

## **ВИВЧЕННЯ ПИТАНЬ НАДАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

**Романів Людмила**

к. мед.н, доцент кафедри терапії, реабілітації та здоров'язбережувальних технологій ЧНУ ім.Ю.Федьковича

**Пішак Ольга**

д. мед.н, професор кафедри терапії, реабілітації та здоров'язбережувальних технологій ЧНУ ім.Ю.Федьковича

Уміння надавати домедичну допомогу напряду пов'язано з поняттям життязберігаючої компетентності. Для того, щоб організувати безпечне середовище, вчителі та викладачі мають володіти певними навичками. Одна з них – навичка домедичної допомоги. Навички надання домедичної допомоги є критично важливими не лише для медичних працівників, але й для широкого загалу. Раннє навчання школярів та студентів цим навичкам сприяє формуванню відповідального та обізнаного суспільства, здатного ефективно реагувати в екстрених ситуаціях [1]. В Україні питання навчання домедичної допомоги в закладах освіти набуває все більшої актуальності, підкріплюючись відповідними законодавчими ініціативами.

На сучасному етапі розвитку освіти реалізація освітніх програм більшості спеціальностей передбачає формування фахових компетентностей та програмних результатів навчання через оволодіння знаннями та набуття практичних навичок під час вивчення медико-біологічних дисциплін. Формування практичних навичок з домедичної допомоги при невідкладних станах є пріоритетним у формуванні компетентностей дисциплін медико-біологічного спрямування [4]. Наявність особливостей медичної допомоги населенню і виокремлення напряду домедичної допомоги при невідкладних станах вимагає методичної допомоги здобувачам вищої освіти.

Здоров'язбережувальні тенденції розвитку освіти сприяють активній розробці методик та практик і відповідних методологічних основ збереження життя і здоров'я. Необхідність вдосконалення здоров'язбережувальної компетентності на основі медико-гігієнічних, психологічних, культурологічних знань обумовлена також новими викликами та ризиками, які з'явилися в освітній сфері та у житті нашої нації загалом. При формуванні здоров'язбережувальної компетентності важливе отримання не тільки теоретичних знань та умінь, а й максимальне їх використання на практиці. Така підготовка неможлива без сучасних ефективних методів навчання. Щоб потенційному рятувальнику не заважали сумніви та страхи необхідно вкласти в його руки досить тверді навички, а у свідомість – впевненість у важливості та правильності його дій. Необхідно відійти від формалізму у навчальному процесі, витягти навчання із-за

парти та поставити його в ситуацію близьку до реальної [5; 6]. У сучасних умовах кожен громадянин повинен володіти багажем медично-біологічних знань, особливо актуальною стає домедична підготовка, коли від грамотного й своєчасного втручання залежить життя людини. Проблема дослідження викликана низьким рівнем практичної підготовки населення та збільшенням кількості інвалідизації та летальності від несвоечасної, некваліфікованої домедичної допомоги.

Основна мета домедичної допомоги – усунення причин, що загрожують життю постраждалого на момент травмування, та попередження розвитку важких ускладнень. Оптимальний термін надання першої медичної допомоги – до 30 хв. після отримання травми. При зупинці дихання цей термін скорочується до 5 хв [2; 7].

Сучасною медичною наукою визначено концепцію так званої «золотої години» та «платинової півгодини» з моменту отримання травми або ушкодження, протягом якого має бути надано максимальний обсяг медичної допомоги постраждалому з метою порятунку його життя та здоров'я. Тобто, йдеться про необхідність забезпечення якнайшвидшого початку надання домедичної допомоги безпосередньо на місці аварії але дотримуючись всіх протоколів з надання домедичної допомоги потерпілому. Досвід найбільш розвинених країн світу свідчить про те, що для досягнення цього недостатньо сил і засобів державної системи охорони здоров'я [3]. Для забезпечення своєчасності невідкладної домедичної допомоги в усіх цивілізованих країнах світу широкого застосування набула практика залучення до вирішення зазначеної проблеми окремих категорій немедичних працівників шляхом запровадження навчання навичкам надання домедичної допомоги.

На оволодіння практиками домедичної допомоги сьогодні існує небувалий суспільний попит. Революція, силові протистояння, повномасштабні військові дії підштовхнули українців до масового відвідування спеціальних курсів – як у державних, так і в приватних клініках. Використання у навчальному процесі розроблених та адаптованих міжнародних програм по наданню домедичної допомоги на місці ураження з елементами само- та взаємодопомоги надає можливість навчити, закріпити та поглибити теоретичні знання та відпрацювати практичні навички широкому колу слухачів. І розпочинати це навчання потрібно ще у загальноосвітніх школах.

Процес навчання має на меті наближення теоретичної підготовки до практичної. У нерозривній єдності теорії і практики пріоритетну роль відіграє практика; теорія і практика у навчанні – це дві органічно пов'язані сторони єдиного процесу пізнання.

Перша стадія цього процесу – отримання інформації. Для кращого сприйняття інформації повинні використовуватися усі канали її отримання: візуальний; вербальний, тактильний. Якщо інформація засвоєна, то вона переходить удругу стадію – знання. Але для надання домедичної допомоги тільки одного знання недостатньо. Учень повинен вміти виконувати найпростіші дії: проводити серцево-легеневу реанімацію, зупиняти кровотечу тощо. Уміння

– це третя стадія. Проте в екстремальній ситуації одного вміння також недостатньо, необхідні навички.

На жаль, у багатьох освітніх закладах процес навчання наданню домедичної допомоги обмежується першою, другою і рідко – третьою стадією. Для набуття навичок і їх застосування студентами у будь-якій екстремальній ситуації, необхідно використовувати багатоступінчастий метод навчання: 1-й ступінь – викладач розповідає і демонструє як правильно виконується той чи інший елемент при наданні домедичної допомоги; 2-й ступінь – студент перераховує порядок дій, а викладач у зазначеній послідовності виконує їх, навіть якщо студент дає невірні вказівки. На цьому ступені студент повинен побачити свої помилки і виправити їх; 3-й ступінь – студент самостійно повторює зазначені дії і коментує їх виконання, це дозволяє краще запам'ятати послідовність дій при наданні домедичної допомоги; 4-й ступінь – студент самостійно виконує всі дії без мовного супроводу, що допомагає отримані знання та вміння перетворити у навички; 5-й ступінь – студент виконує усі дії в режимі реального часу, що сприяє закріпленню отриманих навичок. Викладач оцінює правильність виконання дій, їх засвоєння на четвертому та п'ятому ступенях. Якщо студент допускає помилки, то він знову починає повторення дій з третього ступеня .

Для відпрацювання навичок домедичної допомоги успішно використовуються сучасні педагогічні технології, такі як модульне навчання, метод проєктів, групова та індивідуальна робота, метод опорних логічних, динамічних схем, малюнків, метод проблемного викладу, частково-пошуковий (ситуаційні завдання, імітаційно-рольове моделювання тощо) [5].

Актуальність надання домедичної допомоги, бажання на більш кваліфікованому рівні врятувати життя людей спрямовує на якісне відпрацювання практичних навичок. Практична підготовка має також велике психологічне значення: для формування психоемоційної толерантності до стресорного впливу надзвичайних ситуацій; блокування деструктивних емоційних переживань при контакті з клінічною смертю; найбільш повного засвоєння матеріалу шляхом тренування всіх каналів доступу інформації (аналізаторів) при відпрацюванні практичних навичок.

Практична підготовка немедичних працівників як і людей, які не мають спеціальної медичної освіти, повинна проводитися за принципом послідовності – від простого й короткого курсу до більш складного. За короткий строк навчання неможливо сформулювати медичне мислення, у зв'язку з чим, на думку фахівців, в основі навчання мають бути принципи стандартизації, алгоритмізації і відпрацювання практичних навичок до автоматизму [7; 9].

Моделювання та муляжування – необхідний елемент при набутті (відпрацюванні) навичок домедичної допомоги. Доступний та ефективний метод муляжування в системі цілеспрямованої професійно-психологічної підготовки фахівців ризиконебезпечних професій вносить в процес навчання елементи напруження, сприяє у подальшому покращенню виконання професійних завдань в екстремальній ситуації на етапі надання домедичної допомоги [5].

Кращому засвоєнню знань та виробленню практичних навичок сприяє проведення тренінгів. Під час тренінгів увага приділяється злагоженому бригадному методу роботи, техніці маніпуляцій, що виконуються під час надання невідкладної домедичної допомоги з використанням табельного оснащення та підручних засобів [8]. Метою проведення тренінгів для немедичних працівників є теоретична підготовка, набуття практичних навичок з надання першої медичної допомоги постраждалим у надзвичайних ситуаціях, що виникають внаслідок катастроф і терористичних актів, психологічна готовність рятувальника до надання домедичної допомоги та психологія поведінки в умовах стресу.

Методика тренінгового навчання базується на відповідних завданнях лекторів-інструкторів та різних видах роботи курсантів. Види роботи курсантів: аудіювання (прослуховування), візуальне сприйняття (перегляд відеофільмів, слайдів), кінетичне сприйняття (практичне виконання завдань). Завдання лектора-інструктора: розробка і подання теоретичного матеріалу; проведення практичних занять на манекенах та слухачах; сприяння проведенню обговорення і слідкування за практичною роботою слухачів; скеровування роботи курсантів, які мають складності із засвоєнням матеріалу; відпрацювання системи оцінки роботи курсантів; моделювання ситуацій, шляхи вирішення ситуаційних завдань. Така система проведення тренінгів, що базується на конкретних прикладах, довела свою корисність та ефективність. Застосовуються методики інтерактивної роботи курсантів, обмін досвідом. Лектори-інструктори створюють атмосферу позитивного невимушеного цікавого спілкування, широкі можливості для зворотного зв'язку. Головна мета лектора-інструктора у виробленні практичних навичок у кожного курсанта, щоб слухачі за час тренінгу засвоїли необхідний програмний матеріал. Ситуаційні практичні завдання мають ілюструвати поданий теоретичний матеріал, за необхідності з повторенням основних моментів. З метою зацікавлення курсантів можна використовувати випадки, що набрали широкого розголосу; фотографії та телерепортажі підкреслять важливість системи невідкладної домедичної у повсякденному житті.

Для покращення формування практичних навичок викладачам необхідно широко використовувати наочні прийоми навчання, що дає можливість організувати навчально-пізнавальну діяльність студентів на більш високому рівні, розвивати розумову активність та ініціативу при засвоєнні навичок [9]. На практичних заняттях можна використовувати плакати, таблиці, стенди, динамічні схеми, муляжі, малюнки та фотографії, демонстрацію навчальних слайдів, аудіоматеріалів та відеофільмів тощо. Багаторазове повторення навички дозволяє її вдосконалити та довести до автоматизму; і таким чином формується вміння, яке залишається на все життя.

Отже, використання різних форм та методів навчання з залученням максимальної кількості каналів надходження інформації засноване на теоретичній базі; з багаторазовим відтворенням алгоритмів практичних навичок і аналізом допущених помилок дозволяє в короткі строки перетворити вміння та

знання в навички з надання домедичної допомоги, що виконуються на підсвідомому рівні.

У Чернівецькому національному університеті імені Ю.Федьковича питання надання домедичної допомоги розглядаються при вивченні таких предметів, як «Здоров'язбережувальні технології та домедична допомога», «Громадське здоров'я та медицина порятунку» «Основи охорони праці», «Дії населення та домедична допомога в умовах надзвичайного та воєнного станів».

### Список літератури:

1. Домедична допомога в умовах надзвичайних ситуацій: практичний посібник / Волянський П. Б., Гур'єв С. О., Долгий М. Л., Дрозденко Н. В., Іскра Н. І., Макаренко А.М., Стрюк М. П., Терент'єва А. В.: ФОП Панов А. М., 2016. – 136 с
2. Екстрена медична допомога травмованим на догоспітальному етапі: навчальний посібник / В. О. Крилюк, С. О. Гур'єв, А. А. Гудима, Н.І. Іскра та ін. – Київ. – 2016. – 400 с.
3. Домедична допомога на місці події: практичний посібник / П. Б. Волянський, А. М. Гринзовський, С. О. Гур'єв та ін. ; за заг. ред. д. н. держ. упр., професора П. Б. Волянського та д. мед. н., професора С. О. Гур'єва. – Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2020. – 224 с.
4. Корнілова О.В. Медична допомога як вид соціального забезпечення: дис. на здобуття ступеня д-ра філософії за спеціальністю 081 «Право». Одеса, 2021. – 262 с.
5. Гудзевич Л.С. Моделювання та муляжування як необхідний елемент опанування навичками домедичної допомоги / Л.С. Гудзевич //Актуальні питання географічних, біологічних та хімічних наук. Основні наукові проблеми та перспективи дослідження / Збірник наукових праць ВДПУ. – Вип. 12 (17). – Вінниця, 2015. – С. 94.
6. Волянський П. Б. Шляхи розвитку навчання з домедичної допомоги в Україні / П. Б. Волянський // «Врачеб. дело». № 5-6. – Київ.: 2017. – С. 175-179.
7. Домедична допомога при невідкладних станах: навч.посібник / Укладачі: Калиниченко І. О., Латіна Г. О., Кравченко А. І., Заїкіна Г. Л. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2023. 472 с.
8. Надання домедичної допомоги потерпілим: навч. пос. / О.В. Пішак, Л.В. Романів, Л.Г. Доцюк. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2022. – 201 с.
9. Медицина невідкладних станів. Екстрена (швидка) медична допомога / За ред. І. Зозулі. — К.: ВСВ Медицина, 2017. — 960 с.

## **ВПЛИВ ДУОДЕНОГАСТРАЛЬНОГО РЕФЛЮКСУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕРАДИКАЦІЇ ХЕЛІКОБАКТЕРНОЇ ІНФЕКЦІЇ У ХВОРИХ НА ВИРАЗКОВУ ХВОРОБУ ДВАНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПОТРІЙНОЇ ТЕРАПІЇ**

**Скробач Надія Володимирівна**

кандидат медичних наук, доцент  
кафедри внутрішньої медицини №1  
Івано-Франківського національного  
медичного університету

**Петрина Віталій Олегович**

кандидат медичних наук, доцент  
кафедри внутрішньої медицини №1  
Івано-Франківського національного  
медичного університету

Дослідження останніх років довели провідне значення хелікобактерної інфекції в етіології виразкової хвороби шлунка (ВХШ) і дванадцятипалої кишки (ВХДК). У 45-100% хворих на ВХШ та ВХДК має місце дуоденогастральний рефлюкс (ДГР), який обтяжує перебіг основного захворювання у зв'язку з розвитком у них рефлюкс-гастриту. Наявність ДГР може погіршувати результати лікування захворювань, пов'язаних з хелікобактерною інфекцією.

Спостерігалися 25 пацієнтів з ВХДК віком 20-58 років. Чоловіків було 16, жінок-9. Тривалість захворювання становила: вперше виявлена – 6, до 5 років – 12, до 10 років – 2, до 20 років – 3, більше 20 років – 2. Таким чином, у 79,2% хворих тривалість захворювання не перевищувала 5 років. Ефективність загоєння ерозій і виразок оцінювали ендоскопічно до і через 4 тижні після завершення лікування. Оцінку ерадикації хелікобактерної інфекції проводили у ці ж терміни гістологічно. Критерієм ДГР були наявність жовчі в шлунку при ендоскопічному обстеженні, «сплески рН вище 5.0 при цілодобовій інтрагастральній рН-метрії», картина рефлюкс-гастриту при гістологічному дослідженні. За цими критеріями 11 пацієнтів були віднесені до 1 групи (з ДГР), решта 14 – до другої групи (без ДГР). Хворі обох груп отримували ланзопразол по 30 мг двічі, амоксицилін по 1000 мг двічі, де-нол по 2 таблетки 2 рази на день протягом 14 днів. Як показали спостереження, у хворих 1 групи через 1-2 місяці після лікування загоїлись дуоденальні виразки у 3 пацієнтів з 4 (75%), ерозії – у 3 з 7 (37,5%). При цьому утримувалась картина бульбиту та антрального гастриту, що підтверджувалось і гістологічним дослідженням. Таким чином, в цілому еризивно-виразковий дефект слизової оболонки дванадцятипалої кишки у хворих з ДГР загоївся у 6 з 11 осіб (54,5%). Ерадикація хелікобактерної інфекції

підтверджена у 7 з 11 пацієнтів (63,6%). У пацієнтів 2 групи (без ДГР) за вказаний термін дуоденальні виразки загоїлись у 4 з 8 (50%), ерозії – у 3 з 6 (50%), всього у 7 з 14 хворих (50%). Дослідження хелікобактерного статусу показало, що ерадикація інфекції відбулась у 11 пацієнтів з 14 (78,6%). Статистичний аналіз свідчить, що вказана різниця у частоті загоєння ерозій і виразок та ефективності ерадикації достовірно не залежить від наявності ДГР у хворих на ВХДК ( $p > 0,05$ ). Слід продовжити спостереження на більшій кількості хворих для отримання достовірної закономірності у дії фактора, яким є ДГР.

Таким чином, у хворих на ВХДК з ДГР і у пацієнтів без ДГР, за даними наших спостережень, загоєння ерозивно-виразкових уражень гастродуоденальної зони та ефективність ерадикації хелікобактерної інфекції фактично є однаковими.

#### **Список літератури**

1. Бабінець ЛС, Боровик Ю. Захворювання органів травлення у сімейній медицині. Київ: Медицина; 2021. 466 с.
2. Біловол ОМ. Актуальні питання в гастроентерології. Вінниця: Нова Книга; 2021. 168 с.
3. Кривенко ВІ. Фітотерапія в гастроентерології. Київ: Медицина; 2021. 296 с.
4. Лаповець ЛЄ., Лебедь ГБ, Ястремська ОО. Клінічна лабораторна діагностика. Київ: Медицина; 2021. 472 с.

## **ДЕМОГРАФІЧНА КРИЗА В УКРАЇНІ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ**

**Яремина І.В.,**

к.м.н., доцент

**Байдюк І.А.,**

асистент

**Паламар І.В.**

к.м.н., доцент

ВНМУ ім. М.І. Пирогова, кафедра соціальної медицини та організації охорони  
здоров'я

З часів незалежності України демографічна ситуація набувала критичної динаміки, а після повномасштабного вторгнення Росії в Україну це стало найбільшою проблемою, адже на сьогоднішній день в умовах війни населення країни скоротилося на третину і продовжує зменшуватися. У будь-якій війні змінюється демографічний баланс населення і Україна – не виключення. Відразу зростає смертність, в першу чергу чоловіків працездатного віку, які гинуть внаслідок військових дій.

Демографічна ситуація в Україні протягом останніх десятиліть характеризується стійкими негативними тенденціями, які становлять серйозну загрозу соціально-економічному розвитку держави. Зниження чисельності населення, низький рівень народжуваності, високі показники смертності, старіння населення та інтенсивні міграційні процеси зумовлюють глибоку демографічну кризу. Повномасштабна війна суттєво загострила наявні проблеми, призвівши до масової вимушеної еміграції населення, значних людських втрат і подальшого скорочення трудового та репродуктивного потенціалу країни, [1-3].

За даними міжнародних організацій, чисельність населення України з початку 1990-х років демонструє стабільну тенденцію до зменшення. Однією з ключових причин депопуляції є тривало низький рівень народжуваності, який не забезпечує простого відтворення населення. На репродуктивну поведінку українців впливають соціально-економічну нестабільність, невпевненість у майбутньому, житлові проблеми, недостатній рівень доходів, складність поєднання професійної діяльності з вихованням дітей, а також зміна ціннісних орієнтацій молоді.

Окремої уваги заслуговує проблема смертності, зокрема серед осіб працездатного віку. Високі показники смертності зумовлені як медичними, так і соціальними чинниками, серед яких поширення хронічних неінфекційних захворювань, недостатня доступність якісної медичної допомоги, психоемоційні

наслідки війни, зростання рівня травматизму та смертності внаслідок бойових дій. У сукупності це негативно впливає на демографічну структуру населення та поглиблює процеси старіння.

Важливим чинником демографічної кризи є трудова та освітня міграція українців. З одного боку, міграція має певні позитивні наслідки, зокрема у вигляді грошових переказів, підвищення рівня освіти та професійних навичок мігрантів. З іншого боку, довготривала або постійна еміграція призводить до втрати людського капіталу, зменшення кількості працездатного населення та зниження потенціалу народжуваності. В умовах війни ці процеси набули масового характеру, що створює додаткові ризики для післявоєнного відновлення країни, [4].

Метою даного дослідження є аналіз основних демографічних процесів в Україні у період з 1990 по 2024 роки та обґрунтування необхідності впровадження комплексних державних програм, спрямованих на стимулювання народжуваності й повернення працездатного населення з-за кордону після завершення війни. У ході роботи було здійснено огляд наукових публікацій у базах PubMed, Web of Science, Google Scholar, а також проаналізовано офіційні статистичні дані Організації Об'єднаних Націй і результати досліджень вітчизняних та зарубіжних науковців.

Аналіз літературних джерел свідчить, що демографічні процеси тісно пов'язані з рівнем життя населення, станом економіки, ефективністю соціальної політики та якістю державного управління. Досвід європейських країн демонструє, що за умови цілеспрямованої підтримки сімей з дітьми, розвитку системи дошкільної освіти, забезпечення доступного житла та створення сприятливих умов для поєднання батьківства з професійною реалізацією можливе поступове підвищення рівня народжуваності.

Особливе значення в сучасних умовах має формування державної політики, спрямованої на повернення українських громадян з-за кордону. Така політика повинна включати економічні стимули, гарантії зайнятості, можливості для професійного розвитку, доступ до освіти та медичних послуг, а також створення безпечного соціального середовища. Важливою складовою є інформаційна підтримка та формування позитивної мотивації до повернення й життя в Україні після перемоги.

Отже, демографічна криза в Україні має комплексний характер і потребує системного підходу до її подолання. Поглиблення депопуляційних процесів вимагає невідкладних рішень на державному рівні, спрямованих на стабілізацію чисельності населення, підтримку народжуваності та збереження людського потенціалу. Реалізація ефективної демографічної політики є важливою передумовою сталого розвитку України та її успішного відновлення у післявоєнний період.

**Список літератури:**

1. Yaremyna, I. V., Holovchanska-Pushkar, S. E., Dereziuk, A. V., Baidiuk, I. A., & Klimas, L. A. (2023). Демографічна ситуація в Україні в умовах війни з Росією, оцінка міграції населення, основні проблеми, перспективи та мотивація народжуваності. *Вісник Вінницького національного медичного університету*, 27(3), 506-513. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2023-27\(3\)-25](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2023-27(3)-25)

2. Antoniuk, V. P. (2022). Ризики і втрати людського капіталу внаслідок війни [Risks and losses of human capital due to war]. *Економічний вісник Донбасу – Economic Herald of Donbass*, 1(67), 110-116. DOI: 10.12958/1817-3772-2022-1(67)-110-116

3. Kravchenko, D. O., & Kushnir, S. O. (2022). Програма відновлення України. [The program of recovery of Ukraine]. *Матеріали XXIV міжнародної науково-практичної конференції - Proceedings of the XXIV International Scientific and Practical Conference*, 154. DOI – 10.46299/ISG.2022.1.24

4. Kushnir, T. (2022). Оцінка демографічних втрат України внаслідок російсько-української війн. [Assessment of the demographic losses of Ukraine as a result of the Russian-Ukrainian wars]. *Економіка і управління - Economy and management*, 41-51. DOI: 10.32703/2664-2964-2022-52-41-51

## ІННОВАЦІЙНІ ЕКОСИСТЕМИ У ФАРМАЦЕВТИЧНІЙ ГАЛУЗІ: АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ

**Ляшенко-Щербакова Валерія Валеріївна,**  
доктор філософії (PhD) з менеджменту.

Інноваційна екосистема у фармацевтичній галузі розглядається у сучасних дослідженнях як цілісний ланцюг створення доданої вартості, що інтегрує фундаментальні дослідження, доклінічну розробку, СМС-процеси та забезпечення GMP, клінічні випробування, регуляторне схвалення, масштабування виробництва й вихід на ринок. Такий підхід відповідає концепції трансляційної науки, яка передбачає безперервність переходу від лабораторного відкриття до клінічного застосування [4; 11]. У фармацевтичному секторі ця логіка набуває особливої ваги через високу капіталомісткість, регуляторну складність та тривалі інноваційні цикли.

Теоретичною основою функціонування інноваційних екосистем є модель Triple Helix [6], що описує взаємодію університету, бізнесу та держави як ключових акторів інноваційного розвитку. Проте у фармацевтичній галузі до цієї тріади додається четвертий системоутворюючий елемент, а саме клінічна інфраструктура та регуляторне середовище, які забезпечують трансляцію наукових результатів у безпечні й ефективні лікарські засоби. Роль регулятора у фармацевтичному секторі є не лише контролюючою, а й інституційно-координуючою, оскільки саме регуляторні вимоги формують архітектуру інноваційного процесу.

Критичним вузлом сучасних фармацевтичних екосистем виступають інститути трансляційної медицини та спеціалізовані механізми партнерства між академічним сектором і виробниками. Наприклад, у США таку функцію виконує National Center for Advancing Translational Sciences (NCATS), створений для подолання «долини смерті» між відкриттям і комерціалізацією [5]. Використання стандартизованих угод, спрощених процедур передачі матеріалів (МТА), типових ліцензійних договорів суттєво скорочує транзакційні витрати та прискорює запуск спільних проєктів.

Емпіричний аналіз провідних світових фармацевтичних кластерів підтверджує, що їхня результативність зумовлена щільністю стейкхолдерів, географічною близькістю університетів, лікарень, стартапів і великих компаній, а також наявністю розвинутого венчурного капіталу та сервісної інфраструктури. Аналіз досвіду кластеру Boston/Cambridge (США) свідчить, що він є прикладом концентрації наукових інституцій (MIT, Harvard), клінічних центрів та глобальних фармацевтичних компаній, що формує потужний потік ліцензій, spin-off та M&A-угод [3]. Аналогічно, «суперкластер» Basel у Швейцарії, де домінують Roche і Novartis, демонструє модель «якірних компаній», навколо яких формується повний спектр CRO/CDMO-послуг і лабораторної інфраструктури. Транскордонна екосистема Medicon Valley (Данія,

Швеція) ілюструє мережеву модель, де координація та спільні платформи дозволяють інтегрувати університети, біотехнологічні компанії та інвесторів у наднаціональному форматі [1].

Важливим інструментом посилення інноваційних екосистем є державна підтримка у формі платформ спільного користування та контрактних центрів прикладних досліджень. Так, модель Fraunhofer (Німеччина) демонструє ефективність прикладної науки «під замовлення індустрії», де фінансування поєднує державні кошти та контрактні надходження від бізнесу [8]. У Європейському Союзі значну роль відіграють публічно-приватні партнерства у доконкурентній зоні, зокрема Innovative Medicines Initiative (IMI), що об'єднує університети, фармкомпанії та регуляторів для створення спільних дослідницьких платформ і стандартів [2].

Ключовою умовою функціонування екосистеми є ефективний трансфер технологій. Дослідження підтверджують, що наявність професійних офісів трансферу технологій (ТТО), фонди фінансування підтвердження концепції (Proof of Concept, PoC) та прозорі політики управління інтелектуальною власністю корелює з вищими показниками комерціалізації [9]. Для фармацевтичного сектору особливе значення мають спеціалізовані інфраструктурні елементи, такі як біобанки, платформи високопродуктивного скринінгу (high-throughput screening, HTS), omics-технології, СМС-лабораторії та пілотні GMP-лінії [7].

Окремої уваги заслуговує досвід Сингапуру, де держава через агентство A\*STAR здійснила цілеспрямоване формування науково-виробничих хабів (Biopolis), орієнтованих на патентування, spin-off та партнерства з транснаціональними компаніями [10]. Ця модель демонструє, що стратегічне інвестування в інфраструктуру та людський капітал може компенсувати відсутність великих природних ресурсів або історично сформованих кластерів.

У контексті кризових умов і воєнних ризиків фармацевтичні інноваційні екосистеми трансформуються у напрямі підвищення стійкості ланцюгів постачання, диверсифікації джерел активних фармацевтичних інгредієнтів та локалізації критичних компонентів. Таким чином, інноваційність поєднується з логістичною та виробничою безпекою.

Для України формування інноваційної екосистеми у фармацевтичній галузі є стратегічно обґрунтованим кроком, особливо в умовах гармонізації регуляторної бази зі стандартами та законодавством ЄС (GMP, GDP, фармаконагляд тощо). З одного боку, це підвищує вимоги до виробників і університетів; з іншого – відкриває доступ до міжнародних партнерств і ринків. Україна зберегла певну стійкість фармацевтичного виробництва та науковий потенціал, проте масштабована комерціалізація результатів досліджень залишається обмеженою. Отже, доцільною є модель мережевої екосистеми з декількома «ядрами» (університет–клініка–виробник), створенням центру прикладних R&D-послуг за логікою Fraunhofer та впровадженням єдиного пакета стандартних угод і КРІ для ТТО. Такий підхід дозволить скоротити час від наукового відкриття до контракту, підвищити частку контрактних

досліджень і забезпечити інтеграцію у європейський інноваційний простір навіть за обмеженого венчурного фінансування.

### Список літератури

1. Борщ В. І. Основи систематизації методів управління інноваційним розвитком підприємств фармацевтичної сфери. *Економіка та суспільство*. 2025. 74. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-111>
2. Борщ В., Капталан С. Розвиток інноваційної інфраструктури в сфері охорони здоров'я: аналіз світового досвіду. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*. 2022. Том 21. Вип. 1 (50). DOI: [https://doi.org/10.18524/2413-9998.2022.1\(50\).270420](https://doi.org/10.18524/2413-9998.2022.1(50).270420)
3. Audretsch, D., & Feldman, M. (2004). Knowledge spillovers and the geography of innovation. *Handbook of Regional and Urban Economics*.
4. Butler, D. (2008). Translational research: crossing the valley of death. *Nature*, 453, 840–842.
5. Collins, F. (2011). Reengineering translational science: the time is right. *Science Translational Medicine*, 3(90).
6. Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems to a Triple Helix. *Research Policy*, 29(2), 109–123.
7. Munos, B. (2009). Lessons from 60 years of pharmaceutical innovation. *Nature Reviews Drug Discovery*, 8(12), 959–968.
8. Schmoch, U. (1999). Interaction of universities and industrial enterprises in Germany. *Industry and Innovation*, 6(1).
9. Siegel, D., Veugelers, R., & Wright, M. (2007). Technology transfer offices and commercialization of university IP. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4).
10. Wong, P. K. (2011). Leveraging multinational corporations to foster a local innovation ecosystem: Singapore's experience. *Research Policy*, 40(3).
11. Woolf, S. (2008). The meaning of translational research. *JAMA*, 299(2), 211–213.

## **ФЕНОМЕН ДЕТЕРМІНОЛОГІЗАЦІЇ В АНГЛІЙСЬКІЙ ТЕРМІНОСИСТЕМІ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА**

**Литвинко Оксана Анатоліївна**

к. філол. н., доцент,  
доцент кафедри іноземних мов СНАУ

Проблематика терміна та термінології належить до актуальних напрямів сучасної лінгвістики. Особливу увагу науковці приділяють систематизації й удосконаленню терміносистем окремих галузей знань, оскільки впорядкована термінологія не лише відображає сучасний рівень розвитку наукових понять, а й характеризується прогностичним потенціалом, сприяючи подальшому поступу науки [1], [2], [3], [4]. Дослідження термінології має не тільки національно-історичне, а й міжнародне значення, пов'язане з історією світової науки, розвитком цивілізацій та формуванням міжкультурного взаєморозуміння. Крім того, вивчення природи терміна як специфічної мовної одиниці сприяє розширенню та поглибленню когнітивного тезаурусу.

Об'єкт нашого аналізу – англійська терміносистема автоматизації виробництва, предмет дослідження – вивчення феномена детермінологізації у зазначеній сфері.

Метою роботи є висвітлення особливостей детермінологізації у термінологічному полі автоматизації виробництва.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю комплексного та системного аналізу англійської термінологічної системи у сфері автоматизації виробництва з урахуванням її структурних, семантичних і функціональних особливостей. Така потреба обумовлена недостатньою кількістю ґрунтовних спеціалізованих наукових праць, присвячених всебічному вивченню зазначеної галузевої термінології.

На сучасному етапі розвитку лінгвістичної науки поширеною є позиція, згідно з якою детермінологізація, з одного боку, полягає у входженні лексичних одиниць із термінологічним значенням до складу загальноповсякденної мови, а з іншого — у перенесенні спеціалізованого значення терміна на нові одиниці побутового словника. Упродовж останніх десятиліть спостерігається активне проникнення термінологічної лексики в непрофесійне мовне середовище, що зумовлює інтенсифікацію процесів детермінологізації. Зазначене явище має соціально зумовлений характер і проявляється в міграції термінів за межі відповідних терміносистем, унаслідок чого відбувається їх семантична трансформація та адаптація до потреб загальномовної комунікації.

У межах даного дослідження детермінологізація розглядається як процес виходу термінологічного значення за межі чітко структурованої спеціалізованої системи та його закріплення у складі загальноповсякденної лексики. Водночас вона

виявляється у здатності морфологічної форми термінологічної одиниці інтегруватися в синтаксичне оточення нетермінологічного контексту, що зумовлює формування нових семантичних відтінків. Таким чином, детермінологізація постає як багатовимірний процес, пов'язаний із семантичною трансформацією, функціональною переорієнтацією та розширенням комунікативного потенціалу терміна.

Існує низка чинників, що зумовлюють активізацію процесу детермінологізації фахових лексичних одиниць у терміносистемі автоматизації виробництва. З одного боку, значна частина спеціалізованого вокабуляру виходить за межі науково-технічного середовища та стає доступною широкому колу мовців. Це пов'язано з інтенсифікацією комунікативних процесів і поширенням науково-технічних знань у суспільстві. Широке застосування таких термінів як *antenna* "антена", *valve* "клапан", *indicator* "індикатор", *machine* "машина", викликане потребами реалізації комунікативної функції та розповсюдженням науково-технічної інформації.

З іншого боку, окремі термінологічні одиниці, зберігаючи своє спеціалізоване значення, поступово інтегруються до загальноновживаної лексики, водночас зазнаючи семантичного розширення та набуваючи переносних або метафоричних значень. Унаслідок цього відбувається функціонально-семантична переорієнтація термінів, що сприяє їх активному використанню в різних комунікативних сферах.

У поєднанні з загальноновживаними словами спостерігаємо термін *engine* "двигун". Наприклад: *The engine of growth* "рушійна сила розвитку"; *an engine for innovation* "двигун інновацій".

У процесі виходу за межі термінологічного поля автоматизації виробництва відповідні лексичні одиниці зазнають семантичних трансформацій, набуваючи емоційно-експресивного забарвлення та піддаючись метафоризації. Зокрема, термін *machine* "машина" у межах фахової сфери функціонує як нейтральна номінація технічного об'єкта, тоді як у загальнономовному вжитку він переосмислюється та використовується для характеристики людини, яка працює механічно або надмірно інтенсивно.

Слід зауважити, що специфічна метафора, характерна для процесу детермінологізації, істотно відрізняється від метафори як стилістичного прийому, що використовується у свідомій рефлексивній діяльності митця художнього слова. У цьому випадку метафоризація не має індивідуально-авторського характеру, а постає як закономірний результат семантичного розвитку лексичної одиниці. Метафора функціонує тут не як образний засіб вираження, а як повноцінний семантичний компонент значення, що забезпечує його закріплення та детермінацію шляхом перенесення вже наявної номінації на новий об'єкт або явище. Таким чином, метафоричне переосмислення в межах детермінологізації сприяє формуванню стабільних значеннєвих відтінків у загальнономовному вжитку.

Перспективним напрямом подальших наукових розвідок є дослідження стратифікації лексичного складу англійської термінологічної системи автоматизації виробництва.

### Список літератури

1. Воскобойник В.І. Лексико-семантичні особливості перекладу термінології англійської бухгалтерського дискурсу. *Наукові записки. Філологічні науки*. 2023. С.31–37.

2. Іщук А. А. Структурні та семантичні особливості англійської економічної термінології. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Філологія*. 2022. С.141–145.

3. Мизин Т. О. Термінологізація та детермінологізація в англійській географічній терміносистемі. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Філологія. Журналістика*. 2022. . Т . 33 (72). С.158-163.

4. Ніколаєва Т. Функціональні особливості використання аббревіації у термінології міжнародних відносин і дипломатії у сучасній англійській мові. *Закарпатські філологічні студії*. 2021. Т . 17 (1). С.154-157.

## ПОНЯТТЯ ТА СУТНІСТЬ МІЖКУЛЬТУРНОГО СПІЛКУВАННЯ

**Приходько Ілона Миронівна**

кан. філолог. наук., доцент  
Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана  
Хмельницького

**Кузнєцова Ірина Ігорівна**

студентка 2 М курсу, спеціальність -035.041 Філологія .Германські мови та  
літератури (переклад включно), перша-англійська  
Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана  
Хмельницького

Мова і культура — це взаємопов'язані між собою феномени, вони не можуть існувати окремо. Мова – це основний носій культури, засіб передавання знань, цінностей, історії та традицій народу. Через мову людина не лише комунікує, а ще й інтерпретує навколишній світ.

Лінгвіст Едвард Сепір зазначав, що «мова — це не лише інструмент передачі думок, а й форма їх формування». Разом із Бенджаміном Лі Ворфом він сформулював цікаву гіпотезу лінгвістичної відносності, яка стверджує: структура мови впливає на спосіб мислення її носіїв. Наприклад, у мовах, де багато граматичних категорій часу, люди схильні точніше сприймати часові відмінності; у мовах з розвинутою системою ввічливості — більш коректно реагують на соціальні ролі та статус[1;4].

Культура визначає, яким чином мова використовується у певних соціальних ситуаціях: які теми дозволені, які стилі прийнятні, які невербальні сигнали використані у мовленні[7].

Таким чином, мова — це дзеркало культури, а культура — контекст мови. Без знання культурних різноманіть спілкування навіть досконале володіння іноземною мовою не гарантує ефективної комунікації. Мовленнєва поведінка — це велика сукупність мовних і паралінгвістичних засобів, які зазвичай використовуються в комунікативній взаємодії. Вона тісно пов'язана з національним менталітетом[1;7]. Мовленнєва поведінка також корегується соціальними ролями та нормами: способами вітання, формами звертань тощо. Міжкультурне спілкування є одним із ключових феноменів глобалізованого світу. Під цим поняттям розуміють процес обміну інформацією, цінностями та нормами серед представників різних культур, мовних спільнот і суспільств. Також, охоплює як вербальні (мовні), так і невербальні (жести, міміка, просторові параметри) засоби комунікації, що формуються під впливом культурного контексту[2;6].

Існує багато визначень міжкультурної комунікації, наприклад, американський дослідник Л. Самовар визначає її як «взаємодію між людьми, які належать до різних культурних систем»[6].

Для ефективного міжкультурного спілкування існує інтеркультурна компетентність, яка включає знання про іншу культуру, здатність розуміти культурні відмінності та вміння адаптувати власну комунікативну поведінку до нового контексту[6].

Міжкультурне спілкування спрямовано на подолання бар'єрів — мовних, соціальних, психологічних, поведінкових — задля досягнення взаєморозуміння. Саме такі процеси є необхідними в міжнародних відносинах, освіті, бізнесі, дипломатії, туризмі та інших сферах життя[3;6].

Теорія індивідуалізму та колективізму Е. Тріандіса. Е. Г. Тріандіс розвинув ідеї Гофстеде, підкресливши важливість ціннісних орієнтацій у комунікації. В індивідуалістичних культурах головним є особистий вибір, автономія, особисті цілі. У колективістських культурах — належність до групи, лояльність і гармонія[5].

Міжкультурне спілкування є складним, багатовимірним явищем, у якому взаємодіють мова, культура, національний менталітет та соціальний контекст. Саме розуміння цих чинників дозволяє науковцям уникати комунікативних непорозумінь; ефективніше налагоджувати контакти між представниками різних культур; формувати міжкультурну компетентність як важливу складову сучасної освіти та професійної діяльності.

Теоретичні моделі Е. Холла, Г. Гофстеде, Е. Тріандіса та інших дослідників дають велику можливість для аналізу культурних відмінностей, прогнозування комунікативних бар'єрів та розробки стратегій[2;3;5].

### **Список літератури:**

1. Brown, P., & Levinson, S. 1987. *Politeness: Some Universals in Language Usage*. Cambridge: Cambridge University Press.
  2. Hall, E. T. 1976. *Beyond Culture*. Garden City, NY: Anchor Press.
  3. Hofstede, G. 2001. *Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations Across Nations*. Sage Publications.
  4. Leech, G. 2011. *Principles of Pragmatics*. Routledge.
  5. Тріандіс, Х. 1995. *Individualism & Collectivism*. Boulder: Westview Press.
  6. Сафонова, Х. 2016. *Міжкультурна комунікація: теорія і практика*. Київ: Видавництво "Ліра-К".
- Knapp, M. L., & Hall, J. A. 2010. *Nonverbal Communication in Human Interaction*. Wadsworth Cengage Learning.

## **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЦИФРОВИХ ТА ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ**

**Ларіна Т. В.**

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри педагогіки,  
психології, початкової, дошкільної освіти  
та управління закладом освіти  
Закарпатський угорський університет імені Ференца Ракоці II

Освітні трансформанції спонукають до модернізації процесу фахової підготовки майбутніх вчителів фізичної культури у взаємозв'язку з ефективним використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Рівень впевненого й раціонального використання цифрових технологій сприяє не лише підвищенню інтерактивності й мобільності навчання, а й забезпечує його диференціацію та індивідуалізацію. При цьому цифрові технології не замінюють викладача, а виступають як його ефективне доповнення, стимулюючи академічну доброчесність у створенні, обробці, пошуку та обміні інформацією як у навчальному, так і в публічному й приватному просторах [2, с. 170].

Використання цифрових технологій на уроках фізичної культури сприяє розширенню можливостей для інтерактивного та персоналізованого навчання [1, с. 22].

Цифрові технології виступають одним із ключових чинників, які не лише сприяють ефективному опрацюванню студентами навчального матеріалу, але й визначають ступінь їх успішності у виконанні конкретних освітніх завдань [2, с. 170].

Формування цифрової компетентності актуалізує взаємозв'язок щодо використання цифрових та педагогічних технологій у галузі фізичної культури і спорту в контексті перспективної самореалізації майбутніх вчителів фізичної культури.

Цифрові інструменти та сучасні технології сприяють формуванню інноваційного цифрового середовища в закладах освіти, інтенсифікують комунікативні зв'язки між усіма учасниками освітнього процесу, збагачують традиційні методики навчання сучасними формами подання інформації, а також забезпечують інтерактивну, симулятивну та інформаційну взаємодію в навчальному процесі. Взаємодія з використанням цифрових інструментів робить навчання більш гнучким, адаптивним і доступним [2, с. 172].

Для досягнення максимального ефекту вчителю важливо забезпечити грамотну інтеграцію додатків у програму уроку, зберігаючи баланс між використанням цифрових технологій та традиційними методами викладання.

Інтеграція цифрових технологій також відкриває нові можливості для індивідуалізації навчального процесу [1, с. 23].

Отже, вимоги сьогодення спонукають до креативного пошуку сучасних адаптивних підходів до професійної підготовки майбутніх вчителів фізичної культури в контексті конкурентоспроможності.

Важливим аспектом використання сучасних технологій є розвиток інтерактивності навчання. Інтерактивні методи навчання в сучасній освіті, зокрема на уроках фізичної культури, є важливим засобом підвищення ефективності навчального процесу. Їх застосування спрямоване на активізацію учнів, розвиток їхньої мотивації до занять, а також формування навичок співпраці, відповідальності та комунікації [1, с. 23].

Використання цифрових технологій у навчанні виступає потужним стимулом для підвищення мотивації до здорового способу життя та активних рекреаційно-оздоровчих практик [2, с. 171].

Таким чином, цифрові технології набувають значущості у взаємозв'язку із педагогічними технологіями у процесі фахової підготовки майбутніх вчителів фізичної культури і сприяють вдосконаленню методики викладання з метою підвищення ефективності теоретико-практичної професійної підготовки.

#### Список літератури

1. Гейтенко В. В., Шинкарьов С. І., Шинкарьова Н. Г. Використання цифрових технологій на уроці фізичної культури в умовах Нової української школи. *Олімпійський та паралімпійський спорт*. 2025. Випуск 1. С. 21-25.
2. Чаплигін В. П., Крупеня С. В., Олар В. В. Використання цифрових технологій в підготовці фахівців з фізичної культури і спорту. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2025. Випуск 6 (193). С. 168-173.

## THE ROLE OF EMOTIONAL INTELLIGENCE IN MAINTAINING PSYCHOLOGICAL WELL-BEING

**Kuandykova Sabina Kairatovna**

3rd-year student of the Educational Program 6B03103 –Psychology,  
Astana International University  
(Astana, Kazakhstan)

**Saparova Gulnur Tansybaikyzy**

Senior Lecturer, School of Arts and Humanities,  
Astana International University,  
Master of Psychology  
(Astana, Kazakhstan)

**Abstract.** This article provides a theoretical analysis of the role of emotional intelligence in maintaining psychological well-being. Contemporary society is characterized by rapid social transformations, increased informational overload, digitalization, and accelerated life rhythms, all of which significantly affect individuals' emotional states. Under such conditions, identifying internal psychological resources that ensure stability and well-being becomes an urgent scientific issue.

The study examines major theoretical models of emotional intelligence and explores its relationship with emotional stability, stress resilience, identity formation, and social adaptation. The research is based on theoretical analysis and comparative review of scientific literature. The findings suggest that emotional intelligence strengthens psychological well-being through emotional regulation, self-control, adaptive coping strategies, and support of personal development.

The article substantiates emotional intelligence as a key internal mechanism for maintaining psychological stability in conditions of social transformation. The results highlight the scientific validity of implementing psychological and educational programs aimed at developing emotional intelligence as a preventive and developmental tool for enhancing psychological well-being.

**Keywords:** emotional intelligence, psychological well-being, emotional regulation, personal development, stress resilience, social adaptation

**Introduction.** Modern social, cultural, and technological transformations significantly influence individuals' psychological well-being. Globalization, expansion of the digital information space, acceleration of life pace, and increasing social expectations create conditions of emotional instability and chronic stress. In such circumstances, the preservation and development of internal psychological resources become critically important.

Psychological well-being is closely associated with emotional stability, self-acceptance, social harmony, and the experience of meaning in life. In conditions of uncertainty and social pressure, psychological well-being depends not only on external

circumstances but also on internal self-regulation mechanisms. From this perspective, emotional intelligence can be considered a crucial factor ensuring psychological well-being.

In the Kazakh cultural context, the issue gains particular importance. Traditional cultural norms often emphasize emotional restraint and collective harmony. However, in the context of social transformation and digital modernization, these norms may conflict with individual emotional needs, increasing the risk of internal tension and psychological distress. Therefore, examining emotional intelligence as a factor of psychological well-being within a socio-cultural transformation framework is scientifically justified.

**Theoretical foundations of emotional intelligence.** The concept of emotional intelligence (EI) emerged in psychological science at the end of the twentieth century. It was first scientifically conceptualized by P. Salovey and J. Mayer, who defined emotional intelligence as the ability to perceive, understand, manage, and use emotions effectively in cognitive processes [1]. Their model emphasizes the cognitive processing of emotional information and describes EI as a set of mental abilities.

D. Goleman significantly expanded the concept by integrating motivational and social competencies into the model [2]. He defined emotional intelligence as a system including self-awareness, self-regulation, motivation, empathy, and social skills. According to Goleman, emotional intelligence often plays a more decisive role in life success and psychological stability than traditional IQ measures.

R. Bar-On proposed a mixed model of emotional intelligence, defining it as a set of emotional and social competencies that determine how effectively individuals understand and express themselves, understand others, and cope with daily demands [3]. His EQ-i model includes stress tolerance, impulse control, adaptability, and interpersonal skills, linking EI directly with psychological resilience.

While Salovey and Mayer focus on cognitive-emotional processing, Goleman and Bar-On emphasize personality traits and adaptive functioning. Together, these models provide a comprehensive understanding of emotional intelligence as an internal psychological resource supporting well-being.

**Identity Formation and Psychological Well-Being.** E. Erikson associated personality development with the concept of identity, emphasizing that maintaining inner coherence and continuity is a key indicator of psychological health [4]. In contemporary society, rapid social changes may intensify identity crises and destabilize personal integrity.

According to G. M. Breakwell's identity process theory, psychological well-being depends on maintaining self-esteem, continuity, distinctiveness, and self-efficacy [5]. Social transformations can weaken these processes, increasing emotional instability and vulnerability.

In the digital era, identity formation is further complicated by informational overload and constant social comparison. R. F. Burnashev and A. Sh. Kholmamatova argue that digitalization increases emotional tension and imposes additional demands on adaptive mechanisms [6]. Therefore, emotional intelligence becomes essential for managing emotional experiences and preserving identity coherence.

**Psychological adaptation in conditions of social transformation.** Social transformation reshapes value systems, social roles, and communication patterns. Psychological well-being in such contexts depends on flexibility, emotional adaptability, and the ability to regulate internal states.

Research in both Kazakh and international contexts demonstrates that psychological stability is closely related to cultural norms and social expectations [7,8]. Emotional intelligence functions as a mediator between individual emotional experiences and social demands, facilitating adaptive behavior and constructive coping strategies.

In rapidly changing environments, emotional regulation becomes not merely a personal trait but a survival mechanism. Emotional intelligence enables individuals to reinterpret stressful situations, reduce anxiety, and maintain internal equilibrium.

### **Empirical Research on Emotional Intelligence and Psychological Well-Being**

Contemporary empirical studies consistently demonstrate a positive correlation between emotional intelligence and psychological well-being. A systematic review conducted by Shahrina Hayati Md Jani and colleagues confirmed that emotional intelligence significantly contributes to emotional regulation, stress resilience, and subjective well-being [9].

Emotions in modern society are shaped by social structures and cultural narratives. E. Illouz emphasizes that emotional suffering and internal conflicts are embedded in contemporary relational and economic systems [10]. This perspective supports the idea that emotional intelligence should be understood not only as an individual capacity but also as a socio-psychological adaptation mechanism.

M. G. Yudina highlights emotional intelligence as a key component of personality development, demonstrating its association with self-esteem and life satisfaction [11]. Higher EI levels are linked to improved interpersonal relationships and greater psychological stability.

In social interaction contexts, I. Chwiokala and colleagues demonstrate that emotional intelligence enhances leadership abilities, teamwork effectiveness, and social cohesion [12]. These factors contribute to perceived social support, which is a significant predictor of psychological well-being.

Overall, empirical findings confirm that emotional intelligence is integrally connected to cognitive, emotional, and social components of psychological well-being.

**Discussion.** The theoretical and empirical evidence suggests that emotional intelligence serves as a systemic internal regulatory mechanism. It enhances adaptive coping, supports identity stability, and promotes constructive interpersonal interactions. In the context of social transformation, emotional intelligence becomes a protective psychological factor that mitigates stress-related risks and enhances resilience.

Moreover, cultural context plays a significant role in shaping emotional expression and regulation strategies. Future research should explore cross-cultural differences in emotional intelligence development and their impact on psychological well-being.

**Conclusion.** The conducted theoretical analysis demonstrates that emotional intelligence plays a crucial role in maintaining psychological well-being. Emotional intelligence enables effective emotional regulation, reduces stress and anxiety, and facilitates adaptive social functioning.

In conditions of rapid social transformation, emotional intelligence acts not merely as an additional competence but as a fundamental internal resource ensuring psychological stability and identity coherence. The findings substantiate the importance of integrating emotional intelligence development programs into psychological practice and educational systems.

Future research should focus on empirical investigations of emotional intelligence within diverse cultural contexts and longitudinal studies examining its long-term impact on psychological well-being.

### List of references

1. Salovey P., Mayer J. D. Emotional intelligence //Imagination, Cognition and Personality. – 1990. – Vol. 9. – № 3. – P. 185–211.
2. Goleman D. Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ. – New York: Bantam Books, 1995.
3. Bar-On R. Bar-On Emotional Quotient Inventory (EQ-i): Technical Manual. – Toronto: Multi-Health Systems, 1997.
4. Erikson E. H. Identity: Youth and Crisis: Progress, 2006.
5. Breakwell G. M. Identity Process Theory. – Cambridge: Cambridge University Press, 2015.
6. Burnashev R. F., Kholmamatova A. Sh. Personality transformation in the information society //Universum: Social Sciences. – 2022. – № 6(87).
7. Abdirajymova G. S. Sociology of Personality: A Textbook [in Kazakh]. – Almaty: Kazakh University Press, 2019.
8. Kozhamzharova G. Zh. Personality Psychology in Contemporary Society [in Kazakh]. – Astana: Foliant, 2021.
9. Syahrina Hayati Md Jani, Ahmad S. N. A., Abdul Rasool M. S., Syed Alwi S. F. Emotional intelligence and psychological well-being: A systematic literature review //Journal of Psychological and Behavioral Studies. – 2024. – Vol. 16. – № 2. – P. 112–128.
10. Illouz E. Why Love Hurts: A Sociological Explanation. Berlin: Direct-Media, 2020.
11. Yudina M. G. Emotional intelligence as an important component of personal development //International Research Journal. – 2023. – № 3(129). – P. 43–47.
12. Ćwiąkała J., Kowalski P., Nowak M. The importance of emotional intelligence in leadership for building an effective team //Journal of Leadership and Organizational Psychology. – 2025. – Vol. 18. – № 1. – P. 55–69.

## **ФЕНОМЕН ВТРАТИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ПСИХОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ**

**Кудінова Маргарита Сергіївна**

кандидат психологічних наук, доцент, завідувач кафедри психології та  
соціальної роботи  
Хортицька національна академія

**Жужа Лілія Олександрівна**

кандидат політичних наук, доцент, доцент кафедри соціально-гуманітарних  
дисциплін та мовної підготовки  
Хортицька національна академія

Починаючи з 2014 року, внаслідок вторгнення держави агресора на територію України, тисячі українських сімей були вимушені покинути рідні домівки, змінити звичний спосіб життя, адаптуватися до нових небезпечних умов, що спричинило переживання одночасно кількох різновидів втрати.

У психологічній літературі втрата розглядається як подія, коли значущий об'єкт (людина, здоров'я, майно, статус) перестає бути доступним для особи або суспільства, що спричиняє емоційну реакцію та запускає процес горювання чи адаптації. Це може стосуватися як людських втрат (смерть, поранення), так і матеріальних чи соціальних втрат, які супроводжують умови війни [5, с. 42]. Можна виділити кілька категорій, аналізуючи поняття «втрата»:

- соціальна (втрата ролі чи статусу, зміна соціальних зв'язків, місця проживання);
- фізична/психічна (інвалідизація, травматизація, психічні розлади, втрата відчуття комфорту та безпеки );
- духовна (втрата віри, сенсу життя, ідеалів, життєвої мети);
- матеріальна (втрата приватної власності, фінансового забезпечення, можливостей для існування);
- психологічна (втрата в наслідок травматичних подій);
- втрата тварини;
- втрата близької людини.

Кожен вид втрати зазвичай супроводжується сильним стресом, горем та дезадаптацією. Якщо говорити про соціальні, матеріальні, фізичні втрати, то, згодом, людина поступово адаптується до нових умов, знаходить шляхи вирішення кризових питань, відбувається пошук нових сенсів, відновлення особистісних та матеріальних ресурсів, налагодження життєвого циклу.

Але в умовах війни найбільш складним, глибоким та болючим стає питанням переживання втрати близької людини. Сповідання про загибель партнера стає надзвичайно сильним ударом і може призвести до гострого горювання, втрати сенсу життя, можливостей та картини майбутнього.

За І. Лещук та Т. Бут, процес горювання охоплює величезний спектр почуттів та думок людини, впливає на її поведінкові та фізичні реакції, викликає необхідність змін переконань та бачення картини світу. Але горе – це природна реакція на втрату, це інструмент, який допомагає нам пережити втрату та адаптуватися до нових умов. Воно може супроводжуватися певними психологічними реакціями, такими як плач, туга, шок, відмова, неприйняття, відчуття несправедливості та провини тощо [2].

Американська психологиня швейцарського походження Е. Кюблер-Росс присвятила своє професійне життя дослідженню питань психологічної підтримки людей, які знаходяться в передсмертному стані, але всесвітнє визнання вони отримала, після написання книги «Про смерть і вмирання», де описала п'ять стадій переживання горя.

1. Стадія шоку і заперечення втрати. Цей шок може супроводжуватися відчуттям «занепаду» та емоційного, або фізичного виснаження, людина одночасно допускає і не допускає того, що сталося, при цьому виконує «автоматично» всі буденні справи. Середня тривалість цієї стадії – до 6 тижнів. Після цього періоду припиняється дія будь-якого заперечення, пропадають майже всі наслідки шоку і виникає розуміння реальності втрати, відбувається переживання таких емоцій як роздратування, страх, гнів, ворожість, каяття.

2. Стадія агресії, яка проявляється приблизно від 1,5 до 3 місяців після втрати. У цей період підвищується подразливість, знижується толерантність щодо фрустрації, відбувається вербальне і фізичне вираження гніву, з'являється відчуття загальної емоційної регресії, зростають соматичні скарги (проявляються в пониженому імунітеті, що призводить до інфекційних та простудних хвороб).

3. Стадія, яку називають «Торги». Триває приблизно в діапазоні 3 – 4 місяців після втрати. Спостерігається звернення до «вищих сил». Людина, що горює, на цьому етапі намагається зробити пожертвування, може прийняти рішення про приділення всього свого часу чи всього матеріального ресурсу тому, що безпосередньо пов'язане з причиною виникнення горя.

4. Стадія депресії. Тривалість від 4 до 6 місяців. Безпорадність змінюється на безнадійність і навпаки, часто сняться яскраві сни, виникають марення наяву, в яких проявляється померла близька людина. Посилюється переживання почуттів провини (реальної або надуманої) і страху, відсутність почуття радості.

5. Стадія прийняття втрати. Діапазон приблизно 2 роки після втрати. Відбувається «виліковування» пам'яті, коли людина живе між позитивними та негативними спогадами, настає етап прощання на рівні емоцій, виникає усвідомлення, що втрачену людину неможливо забути і не має сенсу жити з болем усе подальше життя. Про людину вже не говорять в контексті «важка втрата» або «горе». Настає повне прийняття втрати, зникає екзистенційний вакуум. З'являється розуміння сенсу свого існування [3, с. 834].

Схема стадій переживання горя Е. Кюблер-Росс настільки міцно закоренилася в суспільній свідомості та професійній психологічній діяльності, що довгий час сприймалася як догма, навколо якої вибудовувалися висновки та терапія багатьох

спеціалістів. Насправді ж, сама авторка пізніше спросила власну теорію, говорячи про те, що не існує сталої схеми переживання втрати та проходження етапів горювання.

Як зауважують Г. Левченко та Д. Деснова, кожна людина – унікальна, кожен випадок – індивідуальний, кожна втрата – особливий неповторний випадок. Насправді, в процесі переживання втрати людина може нелінійно повертатися до того чи іншого періоду, повторно проживати депресію, агресію, шок по кілька разів. Особливо гостро це спостерігається в умовах війни, коли втрата супроводжується постійною небезпекою для життя через ракетні обстріли, тривожними думками та нечіткістю картини майбутнього не тільки для жінки, що переживає втрату партнера, а і для всього її оточення. Сукупність та інтенсивність переживання втрати може дуже відрізнитися за інтенсивністю переживань в поведінковій, когнітивній та емоційній сферах.

Досліджуючи питання переживання втрати близької людини, ми пропонуємо розглянути тривалість етапів горювання. Чимало науковців розглядали даний феномен, але засновниками вважаються Дж. Боулбі та його послідовник К. Паркес, які розкривають сутність так званої «теорії прихильності» та пропонують наступні етапи переживання втрати.

1. Від кількох годин до кількох днів. Відсутність віри у смерть близької людини, оціпеніння та шок, відчуття нереальності подій, які відбуваються.

2. Від одного до трьох місяців. Відчуття туги, безнадійності, тривоги, фізичного та емоційного болю, суму, гніву. Часто людина починає ідеалізувати померлого, шукати його у снах, постійно «прокручувати» спогади в думках, шукати певний зв'язок з померлим. Спостерігаються спроби заповнити чимось простір (надмірні витрати, безцільні походи по магазинах), протистояння сонливості, відчуження від соціуму, розгубленість та дезадаптація [1, с. 32].

3. Від трьох до шести місяців. Відбувається усвідомлення того, що людину вже не повернути, що померлий вже ніколи не буде поруч. Людина втрачає сенс життя, не може зосередитись на власній картині майбутнього, відчуває апатію (в складнішому випадку – депресію), нерішучість, заперечення всіх почуттів, байдужість до оточуючого світу. На цій фазі можлива відмова від спілкування з рідними та друзями, які навіть своєю присутністю нагадують про померлого; відмова від будь якої допомоги чи підтримки; ігнорування власних потреб. Для цього етапу також характерна втрата особистості: подружнього або соціального статусу, залежності або незалежності, сексуального та інтимного потягу.

Наприкінці даного етапу горе «виконує» свою задачу. Людина починає знаходити сенс у втраті, в тому, що сталося. Спогади набувають позитивного забарвлення, знову стає можливим святкування річниць та важливих дат.

4. Від шести місяців до року (але може тривати і довше). Втрата вже не домінує в свідомості і перетворюється в світлу печаль. З'являються нові сенси, відбувається відновлення інтересу до роботи, захоплень, оточення. Розглядається можливість стосунків з новим партнером, освоєння нових умов життя, відновлюється соціальна та психологічна рівновага. Померла людина згадується у щасливих спогадах.

Але, важливо зауважити, що тривалість горя – дуже індивідуальна, немає «правильної» схеми, процес має різні прояви та часові рамки. За Н. Школіною та І. Шаповал, до факторів, які впливають на тривалість горювання належать:

- типи стосунків з померлим;
- обставини втрати;
- соціальне оточення та наявність підтримки у клієнта;
- психологічні особливості людини, наявність ресурсу для відновлення, рівень адаптивності [4, с. 92].

Отже, аналізуючи поняття «втрата близької людини» можна зробити висновок, що даний вид втрати є найбільш болісним, тяжким та складним, порівняно з іншими видами втрат (соціальна, матеріальна, психологічна, духовна). Горювання – це природний процес адаптації людини до втрати, а також до змін, які відбуваються в її житті внаслідок втрати близької людини. Це, з одного боку, універсальний інструмент переживання втрати, з іншого – унікальний та індивідуальний для кожного. Процес переживання втрати проходить певні фази – від заперечення до прийняття, але не існує чіткої структури етапів горювання. Часто людину супроводжують відчуття внутрішньої порожнечі, самозвинувачення, провини за смерть близької людини. Тривалість горювання залежить від рівня підтримки оточення, специфіки стосунків між партнерами, обставин, за яким відбулася втрата, а також індивідуальних психологічних особливостей людини у втраті. Всі ці особливості обов'язково необхідно враховувати під час психокорекційної роботи з клієнтом.

### Список літератури:

1. Левченко Г.О., Деснова І. С. Горювання жінок загиблих військових. *Соціально-психологічний супровід особистості в умовах інтеграції України в європейський простір*: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 15 жовтня 2024 р.). Київ, 2024. С. 31–33.

2. Лещук І., Бут Т. Актуальні питання дослідження горювання після втрати близької людини. *Психосоматична медицина та загальна практика*. 2024. Том 9, № 4, 2024. С. 1–19.

3. Ташманов В., Папінян В. Прояв горювання в умовах війни як емоційний процес втрати. *Європейські орієнтири розвитку України: науково-практичний вимір в умовах воєнних викликів*: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, (м. Одеса, 26 квітня 2024 р.). Одеса, 2024. С. 833–835.

4. Школіна Н. В., Шаповал І. І. Адаптація та валідизація україномовної версії шкали стресостійкості Коннора – Девідсона (CD-RISC-10). *Український ревматологічний журнал*. 2020. № 2 (80). С. 66–72.

5. Bessaraba O., Komar T. Loss processes in the concepts of depth psychology. *Psychology of personality*. 2024. Vol. 3, № 2, 2024. P. 40–45.

## ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ЯК КОМПОНЕНТ СИСТЕМИ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ПІДТРИМКИ ОСОБИСТОСТІ ДОРΟΣЛОГО ВІКУ

**Повч Василь Олегович**

аспірант кафедри теоретичної та консультативної психології  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
<https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0001-8387-7494>

Психологічна підтримка особистості дорослого віку в Україні стала практичною необхідністю, бо вона одночасно утримує робочу ефективність, сімейні обов'язки та соціальну взаємодію в умовах тривалого стресового фону (зокрема війни), що підсилює ризики виснаження, тривоги й порушень адаптації. Екологічний підхід показує, що такі стани формуються не тільки «всередині» людини, а й під тиском середовища та соціальних систем (робота, сім'я, спільнота), які часто висувають несумісні вимоги.

У класичній фізіологічній традиції Г.Сельє визначав стрес як неспецифічну реакцію організму на вимоги середовища й описував наслідки тривалого навантаження як поступове виснаження адаптаційних ресурсів. Транзакційний підхід уточнює механізм: інтенсивність стресу залежить від оцінки події (загроза/втрата/виклик) та оцінки власних ресурсів для подолання — тобто від того, як людина інтерпретує ситуацію і що вважає керованим [5].

Паралельно з очними формами психологічної допомоги (консультування, психотерапія, тренінги) в Україні та світі швидко зростають і цифрові формати: мобільні застосунки, онлайн-самопоміа, телепсихологія, цифровий моніторинг стану та онлайн-спільноти. Все це розширює доступ до психологічної підтримки дорослих із дефіцитом часу або обмеженою мобільністю, але змінює вимоги до якості послуг і професійних стандартів [3].

Під «системою психологічної підтримки» дорослої особистості доцільно розуміти поєднання внутрішніх ресурсів (саморегуляція, життестійкість, навички подолання, рефлексія) і зовнішніх ресурсів (соціальна підтримка, професійна допомога, організаційні та інформаційні можливості), які разом підтримують функціонування й відновлення. У вітчизняній психології життестійкість і практики самопідтримки описуються ключові механізми «утримання себе» у кризових умовах [2; 3]. На їх думку ресурси не «додаються» до підтримки, а виступають окремим інструментом допомоги: вони можуть забезпечувати психоедукацію, скринінг, інтервенції, супровід і моніторинг, зменшуючи бар'єри часу й відстані.

Аналізуючи спеціальту психологічну літературу, можна виокремити основні групи цифрових ресурсів підтримки дорослих:

1. Психоедукаційні платформи і цифрові бібліотеки – це курси, вебінари, подкасти, відеолекції, інтерактивні модулі, які навчають дорослу особистість

базовим навичкам саморегуляції, пояснюють симптоми стресу/тривоги/депресії та правила звернення по допомогу. Їх перевага — масштабованість і стандартизований контент; їх ризик — поверхнєве засвоєння або змішування доказової інформації з популярними, але неперевіреними порадами [4].

2. Цифровий скринінг і самопостереження – онлайн-опитувальники, короткі шкали, чат-боти первинного оцінювання, цифрові щоденники самопочуття, що допомагають особистості дорослого віку зафіксувати свою динаміку симптомів і зрозуміти, чи потрібна консультація фахівця. Це орієнтація, а не клінічна діагностика; тому обов'язкові чіткі інструкції щодо наступних кроків і ознак невідкладного стану [8].

3. Онлайн-самодопомога та інтернет-інтервенції (іCBT) – структуровані модулі когнітивно-поведінкової терапії та навичкові програми можуть працювати як самостійно, так і у змішаному форматі (з підтримкою спеціаліста). Дослідження показують, що іCBT-самодопомога має довгостроковий ефект у особистості дорослого віку із депресивною симптоматикою, з покращеннями, що зберігаються на фоллоу-апі [6].

4. Телепсихологічні сервіси – відео-, аудіо- і текст-консультування підвищують доступність допомоги, але потребують формалізованих процедур: інформована згода, захист/передача даних, документація, план реагування на кризу, межі компетентності [7].

5. Онлайн-спільноти підтримки – це групи взаємодопомоги та форуми, що дають нормалізацію досвіду й емоційне підкріплення, але водночас несуть ризики дезінформації, вторинної травматизації та тиску групових норм. Соціально-психологічний вимір стає критичним у суспільствах із досвідом колективної травми [1].

Окремо варто враховувати кризову навігацію (гарячі лінії, чат-служби, маршрутизація) та гібридні рішення (застосунок + короткі контакти з фахівцем + моніторинг), бо в дорослому віці типовою є модель «відкладеного звернення» — допомогу шукають тоді, коли ресурс уже майже вичерпаний [3].

Отже, психологічна підтримка дорослої особистості в сучасних українських умовах є практично необхідною, оскільки поєднання професійних, сімейних і соціальних ролей під час тривалого стресового навантаження підвищує ризики виснаження, тривожних проявів і порушень адаптації. Стрес доцільно розуміти як процес, в якому поєднуються наслідки тривалого навантаження та суб'єктивна оцінка подій та власних можливостей його подолання, що безпосередньо впливає на перебіг переживань і вибір стратегій реагування.

Психологічна підтримка дорослого віку складається з внутрішніх ресурсів саморегуляції та відновлення і зовнішніх ресурсів соціальної та професійної допомоги, а цифрові ресурси в цій системі виступають окремим інструментом, що підвищує доступність і безперервність психологічної підтримки. На основі аналізу спеціальної психологічної літератури було виокремлено групи цифрових засобів: психоедукаційні платформи, інструменти скринінгу й самопостереження, онлайн-інтервенції та самодопомогу, телепсихологічні сервіси, а також онлайн-спільноти. Показано, що онлайн-інтервенції можуть

давати стійкі ефекти за умови належного підбору та супроводу, тоді як телепсихологія потребує чітких процедур безпеки, документації та кризового реагування. Особливо підкреслено амбівалентність онлайн-спільнот і необхідність модерації, а також важливість кризової навігації й гібридних рішень, бо особистість дорослого віку часто звертається по допомогу вже із запізненням і на межі виснаження.

### Список літератури

1. Горностай П.П. Психологія колективних травм: монографія. Кропивницький: Імекс-ЛТД, 2023. 336 с.
2. Кокур О. М. Життєстійкість і резильєнтність людини в сучасному світі: теорія, дослідження, практика: монографія. Київ: Інститут психології імені Г. С. Костюка НАПН України, 2025. — 214 с.
3. Титаренко Т. М. Моє майбутнє залежить від мене: практики здорового сьогодення у воєнних і повоєнних умовах: монографія. Кропивницький: Імекс-ЛТД, 2024. 130 с.
4. American Psychological Association. APA Guidelines for the Practice of Telepsychology (Revised 2024). Washington, DC: American Psychological Association, 2024.
5. Lazarus R. S., Folkman S. Stress, Appraisal, and Coping. New York: Springer, 1984. 456 p.
6. Mamukashvili-Delau M., Koburger N., Dietrich S., Rummel-Kluge C. Long-Term Efficacy of Internet-Based Cognitive Behavioral Therapy Self-Help Programs for Adults With Depression: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials // *JMIR Mental Health*. 2023. Vol. 10. e46925.
7. Perle J. G., Smucker-Barnwell S., Morland L. A. та ін. A Compendium for the 2024 APA Guidelines for the Practice of Telepsychology: Guideline Applications and Resources // *American Psychologist*. 2025. Advance online publication.
8. Selye H. The Stress of Life. New York: McGraw-Hill, 2016.

## ТРИВОЖНІСТЬ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ: ПОНЯТТЯ ТА ПРОЯВИ

**Рогова Анастасія Олександрівна**

здобувач вищої освіти

Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Сучасні умови військової служби, особливо в період збройних конфліктів та воєнних дій, супроводжуються підвищеним рівнем психоемоційного напруження. Військовослужбовці перебувають у стані постійного напруження, загрози життю, відповідальність за виконання бойових завдань та втрати контролю над ситуацією. Саме в таких умовах одним із найпоширеніших станів є тривожність.

У психологічній науці *тривожність* трактується як складний психоемоційний феномен, що виявляється у схильності до частих і надмірних переживань тривоги, страху та напруги. *Тривожність* – індивідуальна властивість особи, що проявляється схильністю до надмірного хвилювання, стану тривоги в ситуаціях, які загрожують, на думку цієї особи, неприємностями, невдачами, фрустрацією. Важливо, що мова йде про психологічну загрозу, тобто таку, що має суб'єктивний характер і не проявляється як фізична небезпека [4]. Важливою ознакою тривожності є саме її невизначеність, оскільки люди часто не можуть чітко зрозуміти джерело небезпеки, що відрізняє тривожність від страху, який завжди має конкретний об'єкт.

Зазвичай розрізняють ситуативну та особистісну тривожність. Так, *ситуативна тривожність*, тобто породжена деякою конкретною ситуацією, яка об'єктивно викликає занепокоєння. Даний стан може виникати у будь-якої людини напередодні можливих неприємностей і життєвих ускладнень. Цей стан є абсолютно нормальним та має позитивний характер. Вона виступає своїм рідним мобілізуючим механізмом, що дозволяє людям серйозно і відповідально підійти до вирішення виникаючих проблем. Ненормальним є скоріше зниження ситуативної тривожності, якщо людина перед серйозними ситуаціями демонструє недбалість і безвідповідальність, що показує інфантильність життєвої позиції та недостатньо сформульовану свідомість. *Особистісна тривожність* – це стійка риса характеру, схильність людини сприймати багато різних ситуацій як загрозу, навіть якщо вони є об'єктивно безпечними. У військовослужбовців ці форми тривожності тісно переплітаються, оскільки тривале перебування в умовах бойової напруги може сприяти закріпленню ситуативної тривожності та її трансформації в особистісну [4].

Специфіка тривожності військовослужбовців визначається особливостями військової служби, яка передбачає жорстку регламентацію діяльності, підпорядкування наказам, високу відповідальність за власне життя та життя товаришів по службі, а також постійну готовність до дій в екстремальних умовах.

Як зазначає О. Кокун, психоемоційне напруження у військовому середовищі є хронічним фактором, що створює передумови для розвитку підвищеної тривожності навіть у психологічно стійких осіб [1]. Особливо інтенсивно тривожність може проявлятися в умовах бойових дій, тривалих ротацій, нестачі відпочинку та обмежених можливостей психологічного відновлення .

Тривожність у військовослужбовців може виконувати як адаптивну, так і дезадаптивну функцію. Помірний рівень тривожності сприяє мобілізації психічних і фізіологічних ресурсів організму, підвищенню пильності, швидкості реакцій та відповідальності за прийняття рішень . У цьому контексті тривожність виступає як механізм психологічної готовності до небезпеки. Водночас надмірна або тривала тривожність призводить до виснаження нервової системи, порушення когнітивних процесів і зниження ефективності професійної діяльності.

Прояви тривожності у військовослужбовців мають комплексний характер і охоплюють емоційний, когнітивний, поведінковий та фізіологічний рівні. На емоційному рівні тривожність проявляється у відчутті постійного внутрішнього напруження, неспокою, дратівливості, емоційної нестійкості, зниженого настрою або, навпаки, підвищеної збудженості [2]. Когнітивні прояви тривожності характеризуються нав'язливими думками про можливу небезпеку, перебільшенням негативних наслідків подій, труднощами концентрації уваги, зниженням здатності до логічного мислення та прогнозування ситуації .

На поведінковому рівні тривожність у військовослужбовців може проявлятися у вигляді уникання відповідальних завдань, надмірної метушливості або, навпаки, загальмованості, імпульсивних дій, порушень дисципліни та труднощів у міжособистісній взаємодії в підрозділі [1]. Такі поведінкові реакції негативно впливають на згуртованість військового колективу та ефективність командної роботи. Фізіологічні прояви тривожності включають прискорене серцебиття, підвищене потовиділення, тремор, м'язову напругу, порушення сну, головний біль і хронічну втому, що свідчить про перенапруження адаптаційних систем організму.

Тривала дія тривожності без належної психологічної підтримки може призводити до розвитку серйозних негативних наслідків, зокрема емоційного вигорання, психосоматичних захворювань, депресивних станів та посттравматичного стресового розладу [3]. За даними сучасних досліджень, високий рівень тривожності є одним із ключових предикторів зниження бойової ефективності та зростання небойових втрат серед особового складу . У зв'язку з цим особливого значення набуває система психологічного забезпечення військовослужбовців, спрямована на ранню діагностику тривожних станів і формування навичок саморегуляції

Водночас науковці наголошують, що повне усунення тривожності є недоцільним і навіть неможливим у контексті військової діяльності. Основним завданням є оптимізація її рівня, що дозволяє зберегти адаптивний потенціал тривожності та запобігти її деструктивному впливу на психіку військовослужбовців [2]. Таким чином, тривожність виступає важливим

об'єктом психологічних досліджень і практичної роботи у сфері військової психології.

Отже, тривожність військовослужбовців є складним психоемоційним феноменом, що формується під впливом специфічних умов військової служби та проявляється на різних рівнях психічної діяльності. Розуміння її природи, механізмів формування та проявів є необхідною умовою для розробки ефективних заходів психологічної підтримки, збереження психічного здоров'я особового складу та підвищення боєздатності Збройних Сил.

### Список літератури

1. Кокурн О. М., Агаєв Н. А., Пішко І. О., Лозінська Н. С., Остапчук В. В. Психологічна робота з військовослужбовцями - учасниками АТО на етапі відновлення: Методичний посібник. – К.: НДЦ ГП ЗСУ, 2017. – 282 с
2. Максименко С. Д. Загальна психологія. Видання 3-є, перероблене та доповнене. Навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 272 с.
3. Савчин М. В. Психологія відповідальної поведінки: монографія. Івано-Франковськ : Місто НВ, 2008. 280 с.
4. Українська психологічна термінологія : словник-довідник для студ. та викл. вищ. навч. закл. / Держ. програма розвитку і функціонування укр. мови на 2004 - 2010 рр., Ін-т психології ім. Київ : Інформаційно-аналітичне агентство, 2010. 302 с.

## КІБЕРПСИХОЛОГІЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ ПІДЛІТКІВ У ЦИФРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ: ВИКЛИКИ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

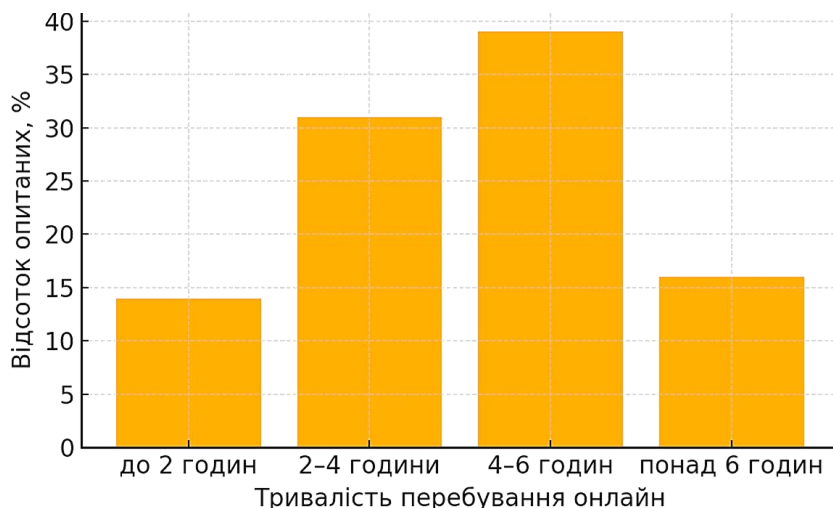
**Хом'як Марія Андріївна**

практичний психолог

Ліцей «Європейський» Львівської міської ради

У XXI столітті цифрові технології стали фундаментальною частиною соціальної та освітньої системи, формуючи нову парадигму людської взаємодії. Соціальні мережі, онлайн-платформи, мобільні застосунки, відеоігри та штучний інтелект радикально змінюють не лише способи комунікації, а й когнітивні процеси, емоційний стан та соціальні ролі людини. Особливо чутливо до цих впливів реагують діти та підлітки, для яких цифрове середовище стає головним джерелом інформації, соціалізації та самовираження [1].

Кіберпсихологія – це міждисциплінарна галузь, що досліджує психологічні механізми взаємодії людини з цифровим простором. Її предмет охоплює питання впливу технологій на емоції, мислення, поведінку, соціальні зв'язки та самоідентичність.



**Рис. 1.** Розподіл часу підлітків у цифровому середовищі

Джерело: <https://www.unesco.org/ru/world-heritage/committee-2024>

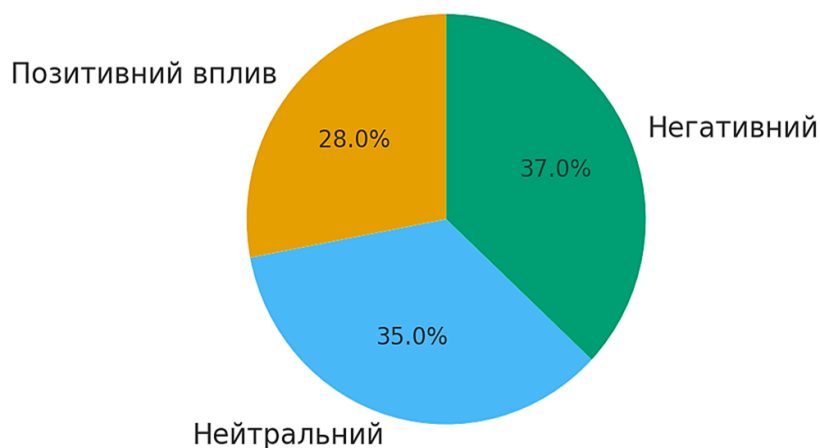
За даними ЮНЕСКО, станом на 2024 рік, понад 82 % підлітків віком 12-17 років щоденно користуються інтернетом понад 5 годин, а близько 40 % вважають цифрову взаємодію важливішою за реальне спілкування. Це формує нові психологічні патерни, серед яких домінують віртуальна комунікація, інформаційна фрагментарність і короткочасна концентрація уваги (рисунок 1).

На рисунку 1 показано структуру розподілу часу, який підлітки проводять у цифровому середовищі. Більшість респондентів (55 %) перебувають онлайн понад чотири години щодня, що свідчить про високу цифрову залученість молоді [7].

Тривале перебування у мережі знижує рівень фізичної активності, сприяє розвитку втоми та порушенню режиму сну. У групі користувачів із понад шістьма годинами онлайн-активності помітна тенденція до формування ознак залежності від гаджетів. Такі учні демонструють зниження уваги, гірші когнітивні показники та схильність до емоційного вигорання [4].

Водночас, лише 14 % школярів використовують інтернет менше двох годин на день, що свідчить про майже повну цифрову інтегрованість освітнього середовища. Аналіз отриманих даних доводить, що рівень онлайн-активності підлітків безпосередньо впливає на їхні емоційні стани, здатність до навчання та соціальні контакти. Тому питання регулювання екранного часу стає важливим напрямом шкільної психопрофілактики. Систематичний моніторинг подібних показників дозволяє своєчасно виявляти ризики цифрової перевтоми.

Отже, контроль цифрової активності є основою формування здорового інформаційного середовища школяра.



**Рис. 2.** Вплив соціальних мереж на емоційний стан школярів

Джерело: <https://phc.org.ua/news/yak-socmerezhi-vplivayut-na-psikhichne-zdorovya-ditey-i-pidlitkiv>

Рисунок 2 демонструє розподіл емоційного впливу соціальних мереж на школярів. 37 % учнів відчувають негативні наслідки, серед яких – тривожність, зниження самооцінки та емоційне виснаження. Це свідчить про вплив механізмів порівняння, характерних для цифрового середовища.

Позитивний ефект соціальних платформ відзначили 28 % респондентів, наголошуючи на можливості творчої самореалізації. 35 % залишаються нейтральними, демонструючи стабільність емоційної саморегуляції. Спостерігається пряма залежність між тривалістю користування соцмережами та

рівнем емоційного навантаження. Підлітки, які активно взаємодіють у мережі понад чотири години на добу, частіше повідомляють про прояви апатії або дратівливості. Такий контент, що створює ілюзію ідеального життя інших, сприяє виникненню «цифрової заздрості». Це підкреслює потребу в розвитку медіаграмотності учнів, умінні розпізнавати маніпулятивний контент і підтримувати емоційну рівновагу [3].

Таким чином, формування усвідомленої поведінки у соціальних мережах є ключовим напрямом профілактики психологічних ризиків.

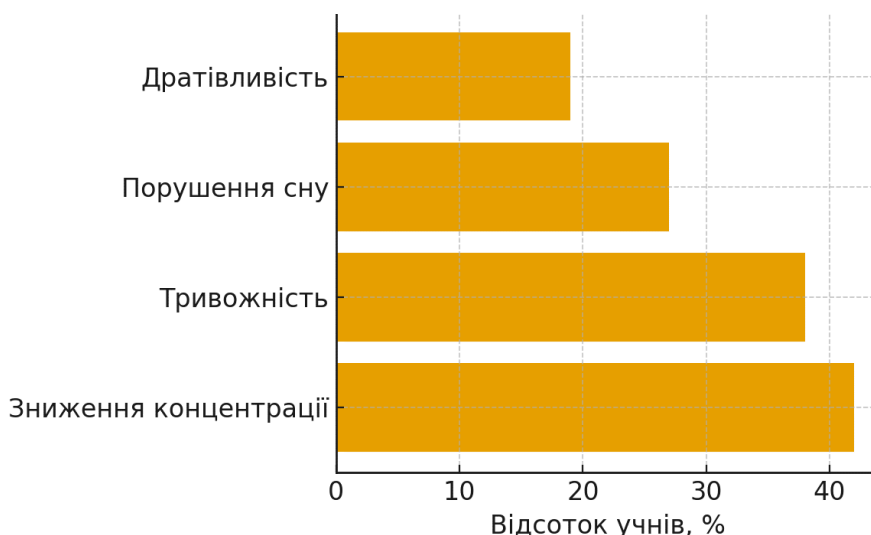
Вплив соціальних мереж на психічний стан школярів є предметом інтенсивних досліджень. Постійне порівняння себе з «ідеальними» образами у мережі провокує тривожність, почуття неповноцінності й емоційну нестабільність. За результатами досліджень Кембриджського інституту цифрової поведінки (2025 р.), 47 % підлітків зізналися, що контент у соціальних мережах знижує їх самооцінку, а 36 % зазначили, що після активного користування відчують психічну втому або апатію [2].

Водночас, останнім часом спостерігається стрімке поширення феномену номофобії – страху залишитися без мобільного телефона. Понад 65 % учнів старших класів, за даними Європейської асоціації шкільної психології (2024 р.), відчують дискомфорт, коли не мають доступу до смартфона. Це призводить до розсіяності уваги, зниження академічної успішності, порушення сну та підвищення рівня дратівливості.

Окремої уваги потребує проблема контактів підлітків із підозрілими або небезпечними інтернет-ресурсами. Близько третини учнів хоча б раз стикалися з онлайн-контентом, що пропагує агресію, насильство чи саморуйнівні дії (Європейський центр безпечного інтернету, 2024 р.). Такі ресурси активно використовують методи психологічного впливу, включно з алгоритмічними рекомендаціями, які підсилюють негативні емоції.

Кіберпсихологія вивчає і процес формування цифрової ідентичності школярів. Діти створюють аватари або акаунти, що не завжди відображають їхню реальну особистість. Це може призводити до внутрішнього конфлікту між реальним і віртуальним «я», а також до відчуття подвійності, що ускладнює емоційну стабільність і соціальну адаптацію.

Не менш гострою є проблема ігрової залежності. Підлітки, які проводять у відеоіграх понад три години на день, демонструють симптоми емоційного виснаження, зниження емпатії та схильність до ізоляції. За даними ВООЗ (2024 р.), 14 % молоді мають ризик розвитку геймерської залежності. Ігрова активність змінює структуру мотивації: знижується здатність до відтермінування винагороди, що негативно впливає на навчальну діяльність [5].



**Рис. 3.** Основні психологічні наслідки цифрової залежності  
Джерело: <https://suspilne.media/169931-cifrova-zaleznist-so-vidomo-pro-vpliv-socmerez-na-psihicne-zdorova/>

Вище вказана діаграма відображає структуру основних психологічних наслідків цифрової залежності серед учнів.

Найвищий показник – зниження концентрації уваги (42 %), що спричинено фрагментарним характером інформації в інтернеті. 38 % школярів відзначили підвищену тривожність, яка формується через постійне інформаційне перевантаження та страх пропустити важливі події.

Порушення сну спостерігається у 27 % опитаних, особливо серед тих, хто використовує гаджети перед сном.

Дратівливість проявляється у 19 % підлітків і пов'язана з психоемоційним виснаженням. Такі симптоми є ознаками формування психологічної залежності від гаджетів, що поступово змінює когнітивні процеси.

Проблема цифрової залежності має системний характер і потребує міждисциплінарного підходу. У школах доцільно впроваджувати програми з розвитку емоційного інтелекту, самоконтролю та критичного мислення [6].

Регулярна діагностика психоемоційного стану школярів дозволить вчасно реагувати на перші ознаки деструктивних змін. Загалом ці результати підтверджують необхідність інтеграції кіберпсихології в освітній процес як інструмента збереження психічного здоров'я молоді.

У школах дедалі актуальнішим стає завдання розвитку цифрової грамотності та психологічної стійкості учнів. Впровадження програм медіаосвіти, курсів «цифрової гігієни» та тренінгів критичного мислення дозволяє мінімізувати шкідливий вплив інформаційного середовища. Психологи радять запроваджувати системи раннього виявлення цифрової перевтоми, а також інтегрувати у шкільний простір цифрові детокс-зони, де учні можуть відпочивати від гаджетів [7].

Для збереження психічного здоров'я дітей кіберпсихологи пропонують практичні рекомендації:

- обмежувати щоденний екранний час до 3-4 годин поза навчанням;
- розвивати навички усвідомленого користування соціальними мережами;
- уникати токсичного контенту;
- підтримувати баланс між онлайн-активністю та реальним спілкуванням;
- залучати батьків до контролю інформаційного середовища підлітків.

Наукові спостереження свідчать, що саме баланс між цифровим і реальним простором визначає рівень емоційної стійкості та соціальної адаптованості підлітків. Кіберпсихологія, таким чином, виступає стратегічним інструментом освіти, спрямованим на формування цифрової культури, безпечної поведінки та відповідального використання технологій.

У майбутньому очікується активна інтеграція кіберпсихологічних підходів у систему освіти. Зокрема, планується створення програм штучного інтелекту, які допомагатимуть педагогам діагностувати рівень цифрової залежності учнів, моніторити емоційний стан і пропонувати індивідуальні стратегії профілактики.

#### **Список літератури:**

1. Dorosh-Kizym M, Babych L, Dorosh M. Digital transformation of educational space. Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. Серія економічна. 2022;(35):217-27. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7802264>
2. Воронкова В. Г., Нікітенко В. О. Філософія цифрової людини і цифрового суспільства: теорія і практика: монографія. Львів-Торунь: Liha-Pres, 2022. 460 с.
3. Іваненко О. В. Вплив цифрових технологій на психологічний стан особистості та шляхи його покращення. Актуальні проблеми психології. 2021. Вип. 17(2). С. 98-104.
4. Кайманова Я. В., Рябоконт Н. С. Цифрова детоксикація: вплив на психологічне благополуччя та стратегії впровадження. Наукові записки. Серія: Психологія, 2024. №2. С. 71-76. <https://doi.org/10.32782/cusu-psy-2024-2-10>
5. Малецька О. О. Особливості сприймання штучного інтелекту й роботів старшими школярами. Науковий вісник Херсонського державного університету. С. 37-43. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2312-3206/2020-2-5>
6. Стасюк О. М. Цифрова детоксикація як засіб збереження психічного здоров'я у сучасному інформаційному суспільстві. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія Психологія, 2020. № 12. С. 45-52.
7. Столбов Д. Особливості Інтернет-діяльності сучасного підлітка. Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. 2014. № 1 (12). С. 327-331.

## **THE ROLE OF INTELLIGENT CONTROL IN MODERN AUTOMATIC SYSTEMS**

**Farkhadov Vakhid Gara**

Ph.D. Prof.

Azerbaijan Technical University

**Abdullayeva Laman Kamal**

Ph.D.

Azerbaijan Technical University

**Aslanova Aychiller Telman**

Azerbaijan Technical University

This article discusses the applications of intelligent control systems (IIS) in the field of automation. The use of IIS in industrial processes, robotics and energy systems is analyzed, as well as the advantages and problems of these systems. The article also discusses the integration of artificial intelligence into control processes, real-time decision-making and optimization [1].

The development of technologies in the field of automation and control systems requires effective management of complex processes. Traditional management methods may not be enough, especially for unstable and complex systems. Therefore, Intelligent Management Systems (IMS) play an important role.

IIS allows complex processes to be controlled in real time using artificial intelligence technologies, neural networks, expert systems and experience-based models. The goal is to make a more accurate decision, use resources efficiently, and increase system flexibility [2,3].

Intelligent management systems, unlike traditional management, are based on the principles: training and adaptation, decision-making skills, forecasting, multivariate management:

These principles allow the use of IMS in robotics, industrial automation and energy systems.

Intelligent control in automation Used in industrial process control, robotics and autonomous systems, energy systems control

Intelligent control systems at industrial enterprises allow automatic optimization of process parameters to increase productivity on production lines, reduce energy consumption, and improve quality control.



Figure 1. Industrial IoT as Practical Digital Transformation [8]

Intelligent control systems provide navigation and obstacle detection in autonomous systems such as robots and drones, the ability to make decisions in real time and adapt to the environment.

Intelligent control systems in the management of electric networks and renewable energy sources: optimization of loading and distribution, analysis of energy consumption. Important while maintaining system stability [4,5,6].

These systems have such advantages in automation as higher accuracy and efficiency, management of complex systems, optimal use of resources and high application costs, dependence on data quality, complexity and misunderstanding of imaginary models.

It is assumed that in the future the implementation of intelligent management systems will develop in the following directions:

1 Artificial Intelligence and Machine Learning: More Complex and Flexible Control Strategies

2 Internet-of-Things (IoT): integration with real-time data flow

3 Autonomous systems: Fully controlled without human intervention

The factors listed above will play a key role in the implementation of the concepts of industry 4.0 and smart cities.

Intelligent control systems allow you to effectively manage complex and unstable systems in automation. Its application in industry, robotics and energy is already widespread in real practice. In the future, these systems are expected to become more flexible and efficient when combined with artificial intelligence and IoT technologies.

### References

1. Chen Z, Xie M, Zu Q, Abdufattokhov S. Electrical automation intelligent control system based on internet of things technology. *Electrica*. 2023 Mar 10;23(2):329-37.
2. Farkhadov V.Q., Abdullayeva L.K. Research and modeling of synergy process, 8th International Conference on CONTROL AND OPTIMIZATION WITH INDUSTRIAL APPLICATIONS, 24-26 August, 2022, 156-158
3. Tzafestas SG, editor. *Methods and applications of intelligent control*. Springer Science & Business Media; 2012 Dec 6.
4. Gribova VV, Kleshchev AS, Shalfeeva EA. Control of intelligent systems. *Journal of Computer and systems sciences international*. 2010 Dec;49(6):952-66.
5. Chen Z, Xie M, Zu Q, Abdufattokhov S. Electrical automation intelligent control system based on internet of things technology. *Electrica*. 2023 Mar 10;23(2):329-37.
6. Safiullin RN, Safiullin RR, Epishkin AT, Haotian T. Method of forming an integrated automated control system for intelligent objects. In *Москва: CEUR Workshop Proceedings* this link is disabled 2021 (Vol. 2922, pp. 17-26).
7. Yu H. Application and design of intelligent building automation control system. In *Journal of Physics: Conference Series* 2021 Nov 1 (Vol. 2074, No. 1, p. 012077). IOP Publishing.
8. <https://www.iiot-world.com/industrial-iiot/connected-industry/industrial-iiot-as-practical-digital-transformation/>

## **FRETTING RESISTANCE OF D16T AND Ti6Al4V WITH CFRP IN AGGRESSIVE ENVIRONMENTS**

**Khimko Andrii,**

Ph.D., Associate Professor

National university «Kyiv Aviation Institute»

For aircraft operating in marine or oceanic environments, maintenance requirements may be increased due to the aggressive effects of salt water and high humidity. This is usually regulated by documents developed by aircraft manufacturers, as well as international and national aviation regulatory authorities such as EASA or FAA. Corrosion-related standards and recommendations, such as ASTM, also play an important role. Thus, when operating Antonov type aircraft near the coast of seas and oceans, the regulations and regulatory documents of the aircraft developer provide for an increase in the frequency of maintenance by 3-6 times, depending on the operating conditions and type of aircraft [1]. A similar situation occurs for Boeing family aircraft, but the frequency of maintenance there increases by 2-4 times, depending on the type of aircraft. The more new materials (titanium, composite materials) are used in aircraft, the less the impact of the corrosive environment on the airframe structure and the less often it is necessary to increase maintenance. Anti-corrosion treatment and measures to slow down corrosion creep do not guarantee total protection [2, 3].

The places of contact of aircraft power structures with aluminum alloys are especially damaged. This is another reason why in new developments and new types of aircraft they are moving away from aluminum and steel parts, replacing them with composite materials and titanium alloys [4].

The vibration factor, which is inherent in all aviation equipment, only increases and accelerates the corrosive effect on the power elements of aircraft [5]. Thus, taking into account the catastrophic damage of corrosion runoff to the aircraft structure, for a complete understanding of the contact of composite materials with titanium and aluminum alloys under vibration loading, it is necessary to conduct research in aggressive environments.

The test conditions were to simulate the use of aircraft over the sea and ocean surface when using Antonov АН-32П aircraft to extinguish fires with the intake of salt water from the Mediterranean Sea, as well as basing sites on the African continent near the oceans in a tropical climate with salty sea air.

Analysis has shown that, as a rule, seawater consists of a solution containing 95-96.5 % water and 3.5-5 % salts. The main component of these salts is sodium chloride (NaCl), which accounts for about 85 % of the total amount of dissolved salts. The remaining 15 % is accounted for by other salts and minerals, such as magnesium sulfate, calcium and potassium. Normal seawater contains the salts NaCl, MgCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, KCl, NaHCO<sub>3</sub>, KBr, H<sub>3</sub>BO<sub>4</sub>, SCl<sub>2</sub>, NaF, which are taken in a certain proportion. In general, 99.99 % of the salt composition of seawater is accounted for by these ions.

Analyzing the ASTM standards for testing materials in a corrosive environment, we can focus on testing in a 5% NaCl salt solution in water. It is the ASTM B117 standard that offers such a test in salt fog. But this standard is not the only one for testing in a corrosive environment. If materials that are more resistant to corrosion are used (titanium and composite materials), then other more aggressive standards are used that also include testing in alkaline environments. Standards such as ISO 9227, JIS Z 2371 and ASTM G85 offer more aggressive testing conditions compared to ASTM B117. So, since in our case we are interested in the contact of titanium alloys with composite materials, it is advisable to also use research in an elevated pH environment - an alkaline environment. The ASTM D543 standard specifically includes testing the resistance of plastics to chemical (alkaline) reagents.

Alkaline environments can occur inside aircraft structures operating near the coasts of seas and oceans for several reasons. Firstly, minerals such as carbonates, silicates, oxides and hydroxides of alkali and alkaline earth metals ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) get into the aircraft structure along with sea air, dissolve and release alkali ions into the water. This process, known as leaching, increases the content of hydroxide ions ( $\text{OH}^-$ ) in the solution, which contributes to an increase in pH and the transformation of water into an alkaline solution.

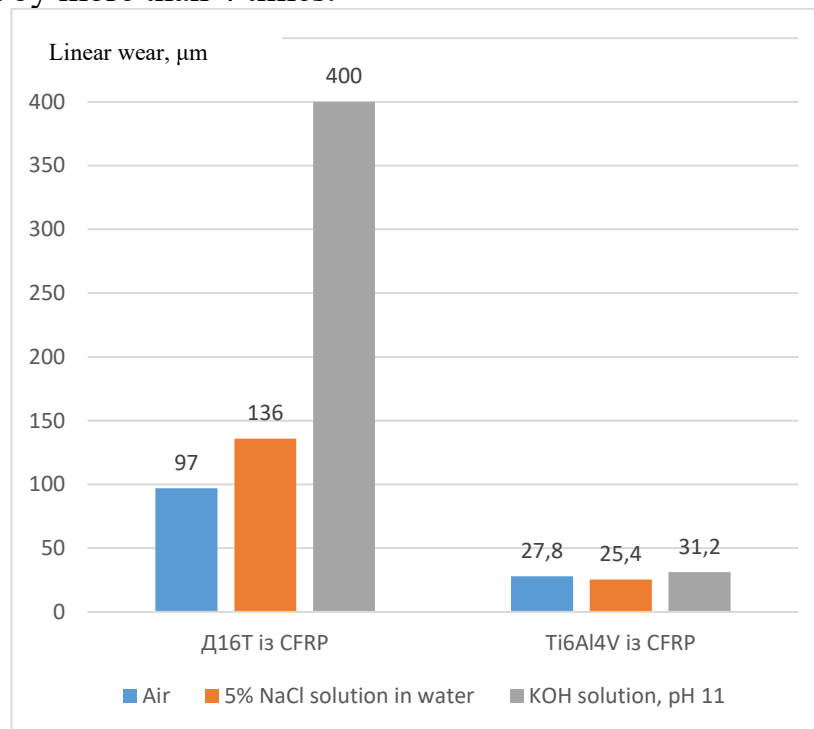
Secondly, in arid climatic conditions with intense evaporation, water loses part of the solvent, and the remaining alkaline salts (for example, carbonates and bicarbonates) are concentrated. As a result, certain areas are formed in aircraft structures with a high content of alkaline components, in which pH can reach values of the order of 9-11 [3].

The test results are presented in Fig. 1. Analyzing the test results of aviation materials in combination with CFRP composite material made of carbon fiber in corrosive environments, it can be stated that the D16T alloy is very sensitive to changes in the environment. When tested in NaCl solution, its wear increased by 1.4 times, despite the fact that the wear resistance tests were carried out in an aqueous solution. The more resistant titanium alloy Ti6Al4V did not react at all to the salty environment. On the contrary, the wear of the titanium sample decreased due to the presence of water and a humid environment in the friction zone, which lubricated the friction surfaces in some places. The low test temperatures of 20 °C did not allow the processes of hydrogenation of the titanium alloy surface to occur, and as a result, we record a decrease in wear by 1.09 times compared to the study in air.

Saltwater wear of D16T material is a complex phenomenon that combines chemical corrosion and mechanical abrasion, often called three-component or combined corrosion. In a saltwater environment, chlorine ions play a key role, provoking localized corrosion processes (pitting), which leads to a violation of the integrity of protective films on the surface of the material. Mechanical loads caused by vibration additionally accelerate the destruction process, since the worn surface becomes even more susceptible to the aggressive effects of salts. Titanium alloys are much more resistant to the marine environment, as evidenced by the test results.

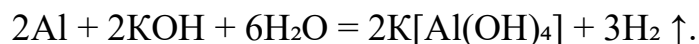
When testing aviation materials in an alkaline KOH solution, the situation is somewhat different: the high pH value actively affects D16T and Ti6Al4V materials, sometimes leading to the destruction of passivating oxide films that naturally form on

the materials. In the presence of abrasive particles formed during friction and additional mechanical abrasion, this protection is destroyed, which in turn accelerates the degradation processes of materials. Catastrophic failure of the D16T alloy shows chemical degradation and dissolution in an alkaline environment, which increases the wear of the material by more than 4 times.



**Figure 1.** Linear wear of aviation materials with carbon fiber CFRP depending on the corrosive environment during vibration tests.

When aluminum interacts with alkali, the following reaction occurs: aluminum dissolves in an aqueous solution of alkali with the formation of complex salts, for example, tetrahydroxoaluminate (with a lack of alkali) or hexahydroxoaluminate (with an excess of alkali), and the release of hydrogen [6]. The general reaction of the destruction of an aluminum alloy in an alkaline KOH solution can be written as follows:



Due to the formation of alkaline environments and catastrophic destruction of aluminum-based alloys in aircraft power elements and increase the frequency of maintenance [2]. Particular attention is paid to the so-called tribocorrosion [7], where mechanical vibration loads and aggressive chemical effects of the environment act simultaneously. Such a synergistic effect requires engineers and materials a special approach when choosing structural materials and protective coatings. Often used methods of anodizing, chrome plating or applying special polymer layers, as well as the use of alloys (titaniums and composite materials) with increased corrosion resistance to minimize the total volume in such environments.

Titanium alloy Ti6Al4V has high corrosion resistance in many environments, including dilute alkali solutions. This is due to the formation of a strong oxide film on the titanium surface, which protects the metal from further interaction with the alkaline

environment, as evidenced by the wear results that increased by 1.12 times. Although titanium alloys are resistant to most alkalis, one should take into account the concentration, temperature and presence of fluoride ions in the solution. For example, an increase in temperature by 10-15 °C increases the chemical reaction by 2 times. An important factor influencing the Ti6Al4V alloy is the chemical composition of the environment and the duration of its action. Thus, in work [8], the authors, conducting a study of the influence of a corrosive environment on titanium alloys, established the processes of destruction of surface films of the VT6 titanium alloy after prolonged exposure to an aggressive environment, even a 3.5% NaCl solution.

Regarding the influence of the corrosive environment on composite materials, the scenarios may be different. When using GFRP material with glass fibers and an epoxy matrix in alkaline environments, the reaction does not occur at all. That is, the friction process can occur without affecting the glass fiber. However, when using the CFRP composite material with carbon fiber, the aggressive effect of the corrosive environment can affect only the carbon reinforced fibers themselves with their destruction. This primarily depends on the type of fiber and the chemical composition of the environment. When Al-CFRP was in contact with a 3.5% NaCl solution under vibration loading conditions, the corrosive environment did not affect the CFRP at all, on the contrary, when Ti-CFRP was in contact, the friction surfaces were lubricated with water. When tested in an alkaline KOH environment, the situation did not change. The reason here may be either insufficient temperature or a short duration of the tests or the chemical environment.

Thus, the conducted tests of the influence of the corrosive environment on the wear resistance of aviation lightweight materials show us the absolute advantage of titanium alloys over aluminum alloys when used in nominally fixed joints of aircraft power structures with composite materials under vibration loads [9, 10]. The high resistance of the Ti-CFRP contact to the marine and humid climate ensures reliable and long-term use of aircraft structures while maintaining the periodicity of maintenance. At the same time, the contacts of Al-CFRP materials in the marine climate and alkaline solution environment show a sharp increase in the wear of aluminum materials, up to catastrophic wear and destruction of aircraft structural elements. This is evidenced by the increase in the frequency of maintenance for Antonov family aircraft and the use of a number of means to slow down and prevent the corrosive escape of the environment onto the aircraft structure.

### **References:**

1. Bychkov A.S. Increase of tribotechnical characteristics of airplanes titanic details. Problems of Friction and Wear. 2016. No. 1(70). URL: [https://doi.org/10.18372/0370-2197.1\(70\).10393](https://doi.org/10.18372/0370-2197.1(70).10393)
2. Murashov A.A. Investigation of the Processes of Fatigue and Corrosion-Fatigue Destruction of Pseudo- $\alpha$  Titanium Alloy. Inorganic Materials: Applied Research. 2022. T. 13, № 2. C. 349–356. URL: <https://doi.org/10.1134/s2075113322020290>

3. Cavaliere P. Hydrogen Embrittlement: The Case of Titanium Alloys. *Hydrogen Embrittlement in Metals and Alloys*. Cham, 2025. P. 549–578. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-83681-7\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-83681-7_7)
4. Khimko A.M. Analysis of the use and damage of titanium alloy parts in aircraft. Eighteenth International Scientific and Practical Conference "Integrated Intelligent Robotic Complexes" (IIRTK-2025), May 20-21, 2025. K.: KAI, 2025. P. 65-68.
5. Kerney V., Khimko A. Analysis of the stress-strain state of the wing elements of the Boeing 737NG aircraft and ways to increase their durability. XVII International Scientific and Technical Conference "AVIA-2025". Kyiv, April 22–24, 2025. P. 4.1–4.5.
6. Kobilinsky L. *Forensic Chemistry Handbook*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2011. URL: <https://doi.org/10.1002/9781118062241>
7. Li Z., Yu H., Sun D. The tribocorrosion mechanism of aluminum alloy 7075-T6 in the deep ocean. *Corrosion Science*. 2021. Vol. 183. P. 109306. URL: <https://doi.org/10.1016/j.corsci.2021.109306>
8. Abramova P.V. The Effect of Deformation-Heat Treatment of ( $\alpha+\beta$ )-Titanium Alloys VT6 and VT22 on Their Corrosion Resistance, *Bulletin of Tomsk Polytechnic University. Georesources Engineering*, 2023, Vol. 334, No. 4, pp. 89–102.
9. Khimko A. Fretting resistance of VT-22 alloy with aviation materials. *Problems of friction and wear*. 2006. Issue 46. P. 84-90.
10. Khimko M., Khimko A., Mnatsakanov R., Mikosyanchyk O. Resource testing of modified plain bearings for the aviation industry. *Problems of tribology*. V.29, № 2/112-2024, P.16-22. URL: <https://doi.org/10.31891/2079-1372-2024-112-2-16-22>

## **CFD MODELING OF A PSEUDO-FLUID LAYER IN HYDROCLASSIFIER**

**Kryvodub D. G.**,  
graduate student;

**Mykhaylovskiy Ya. E.**,  
Associate Professor, Department of Chemical Engineering; Sumy State University,  
Sumy

Fluidized bed modeling and simulation is widely used nowadays not only for prediction, but also for analysis and improvement of various processes, it has given good results, although it still needs improvement. This paper reviews the current state of hydrodynamic modeling in terms of the use of simulation for process analysis.

Based on the studies reviewed, it was concluded that the hydrodynamic modeling of the fluidized bed lacks important details for a more accurate analysis of the process. There is also a need for experimental data, in particular on fluidizing agent-solid interactions, to validate existing mathematical models.

In numerical modeling of fluidized beds, due to the complexity of the equations describing the flow, there is a need to improve numerical techniques and use more powerful computers, since the use of the CFD tool for modeling processes in fluidized beds still has high computational costs.

In the work of Zhang and Xu (2015) [9], the CFD model demonstrated the clear formation of a large particle settling zone in the lower part of the classifier, which is also confirmed in other sources [6, 8].

A number of studies [1, 2, 3] have noted a decrease in separation efficiency in turbulent conditions or at excessive flow velocity. This coincides with experiments [4, 5, 6, 8], where it was shown that at a velocity above 0.08 m/s, “overfractionation” is observed - the rise of particles that should have remained in the lower zone.

CFD-based models (Eulerian–Lagrangian, DEM–CFD) have demonstrated high accuracy in describing the real distribution of particle velocities and concentrations [7, 8, 9]. In particular, the works of Oshitani et al. (2012) [7] and Melnychuk (2021) [8] confirm the correctness of using such an approach for optimizing the design of the classifier.

### **References**

1. E.G. Kelly, D.J. Spottishwood, Introduction to Mineral Processing, Wiley Interscience Publication, New York, 1982.
2. S.K. Tripathi, S.K. Bhoja, K.R. Kumar, N. Suresh, A brief review of hydraulic classification and its development in the mineral industry, Powder Technology 270 (2015) 205– 220.
3. A.M. Goden, Principles of Mineral Processing, McGraw-Hill, New York, 1939.

4. K. Heiskanen, Particle Classification, Chapman and Hall Publication, London, 1993.
5. L. Wei, Dynamics in Mineral Separation Processes, China Univ of Min & Technol. Press (2002) 79–90.
6. R. Drummond, S. Nicol, A Swanson, Teetered bed separator—an Australian experience, J. South African Inst. Min. Metal. (October 2002) 385–392.
7. Kamenen B.S. A simple and general formula for the settling velocity of particles, J. Hydraulic Engr.133 (2007) 229–233.
8. Clayton T. Crowe, John D. Schwarzkopf, Martin Sommerfeld, Yutaka Tsuji, Multiphase flows with drops and particles, CRC Press, New York, 2012.
9. Y. Li, W. Zhao, S. Xu, V. Xia, Variations in size, ash content and density of coal particles along the axis of a fluidized bed column, Powder Technol. 245 (2015) 251–254.

**AN INTEGRATED APPROACH TO USING NEURAL  
NETWORK FORECASTING OF FINANCIAL TIME  
SERIES, WHICH INCREASES THE STABILITY OF THE  
OBTAINED SOLUTIONS IN CONDITIONS OF NON-  
STATIONARITY AND FORECAST ERROR.**

**Makitruk M.T.**  
master

**Selin Y.M.**  
candidate of technical sciences, senior lecturer  
National Technical University of Ukraine  
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

In today's conditions of rapid development of artificial intelligence, deep neural networks and methods of intelligent data processing are of particular importance, capable of revealing hidden structures, taking into account long-term dependencies and adapting to complex market dynamics. This is especially relevant for Ukraine, which in the conditions of post-war recovery needs reliable tools for analyzing financial dynamics in order to form a sustainable investment and economic policy. However, forecasting financial time series in itself is not sufficient for making investment decisions, since it does not take into account various sources of uncertainty and their impact on optimization models. Therefore, the aim of the work was to develop an integrated intelligent system that translates the forecast of a financial series, taking into account uncertainty, into manageable decisions on the allocation of financial resources. The object of the study is financial time series. The subject of the study is methods of their forecasting and models of financial resource allocation.

The report considers a possible approach to the analysis and forecasting of financial time series, combining LSTM models [1], statistical uncertainty assessment and robust forecast integration methods. An approach is proposed that combines residual distributions, the Black–Litterman model [2,3], Risk Parity [4] and robust optimization to form balanced and stable solutions. The main methods of functioning and architecture of the intelligent system, which is designed to solve the forecasting tasks, are outlined. The combination of deep forecasting with an assessment of the reliability of forecasts, as well as the possibility of using the system for risk analysis, are presented. Classical statistical models and neural networks are analyzed, the choice of the LSTM model is justified. An LSTM architecture with a sliding window and an autoregressive rolling forecast for forecasting is developed. Approaches to estimating forecast uncertainty are proposed and financial resource allocation models are implemented. Experimental studies are performed using Python, TensorFlow/Keras, NumPy, and Pandas. The proposed LSTM architecture has demonstrated stable efficiency on different classes of financial assets, providing low RMSE values and the

ability to reproduce nonlinear dynamics of market processes. The inclusion of residual statistical analysis and the construction of 95% confidence intervals creates a mechanism for quantifying forecast risk, which is especially important for unstable time series with high volatility.

A synthesis of several intelligent strategies for processing forecast values has been carried out: classical expected value, Bayesian Black–Litterman correction, risk-parity normalization, and distributionally-robust modeling based on the Wasserstein metric. All methods are integrated into a single visual environment that allows comparing their behavior, sensitivity to uncertainty, and consistency of forecasts with each other. The analysis has shown that each of the approaches has its own efficiency zone, which emphasizes the need for multi-model representation of the forecast in high-uncertainty problems.

The combination of automated data processing, forecasting and intelligent evaluation of results in a convenient software environment is shown. This ensures the transparency of calculations, the reproducibility of experiments and the possibility of further expansion of the toolkit. The results obtained indicate the reliability of the chosen methodology and its compliance with modern requirements for complex time series forecasting systems.

The scientific novelty of the work lies in the development of an integrated approach to the use of neural network forecasting of financial time series, which involves a multi-level interpretation of the forecast taking into account various sources of uncertainty and the use of alternative methods of financial resource allocation, which increases the stability of the obtained solutions in conditions of non-stationarity and forecast error.

The developed system has confirmed its effectiveness as a tool for in-depth market analysis and scientific research of the dynamics of financial processes. The work creates a basis for further development, in particular, the implementation of more complex models, adaptive uncertainty assessments and the expansion of robust methods in the context of complex real scenarios.

### References

1. Idzorek T. A Step-By-Step Guide to the Black–Litterman Model: Incorporating User-Specified Confidence Levels. SSRN Electronic Journal. 2019. 48 p. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3479867>
2. Roncalli T. Introducing Expected Returns into Risk Parity Portfolios. MPRA Paper. 2013. № 49821. 42 p. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2321309>
3. Wu Z., Sun K. Distributionally Robust Optimization with Wasserstein Metric for Multi-Period Portfolio Selection Under Uncertainty. Research Gate Preprint. 2022. 28 p. DOI: 10.1016/j.apm.2022.12.037
4. Ernstsson H. The Black–Litterman Asset Allocation Model: A Study of Bayesian Portfolio Construction. KTH Royal Institute of Technology. Stockholm, 2021. 54 p. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3464770>

## **DYNAMIC WEIGHTING ALGORITHM BETWEEN KALMAN FILTER AND GERT MODEL ESTIMATES**

**Tarasenko Yevhen,**

Postgraduate

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

**Breslavets Vitalii,**

Ph.D., Associate Professor

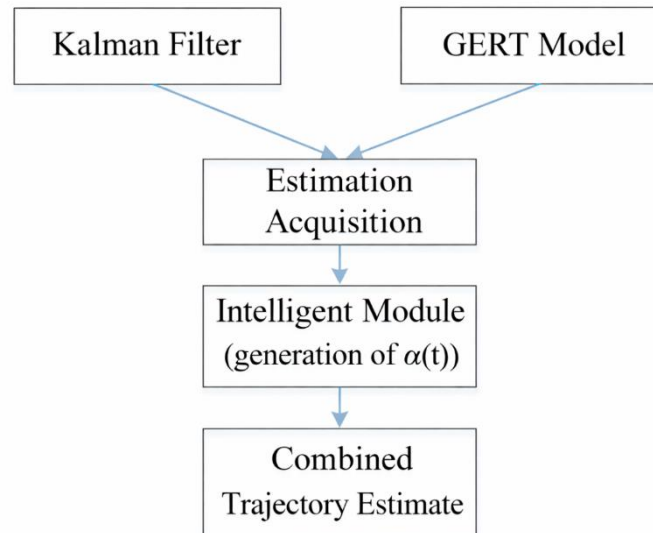
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

In the process of tracking air targets in conditions of intentional interference, one of the key challenges is to reconcile the local accuracy of the Kalman filter with the global probabilistic vision of the GERT model, which reflects the general structure of the detection process, delay, and the possibility of losing tracking. Since these two models have different natures - the Kalman filter is a linear recursive estimator focused on short-term dynamics, while GERT performs a statistical assessment of the probability of the target passing through certain system states - combining their results requires the creation of a weighting algorithm that adapts in real time to the characteristics of the interference environment and the state of the system [1].

The proposed approach involves the formation of a combined estimate of the target position and velocity by adaptive linear fusion of the Kalman filter and GERT model output data [2].

Fig. 1 shows a functional diagram of the implementation of the dynamic weighting algorithm. It reflects the information flows between the evaluation, intelligence analysis, and fusion subsystem blocks. The Kalman filter and the GERT model transmit their coordinate estimates to the combination module. In parallel, the intelligent module, analyzing the state of the system, calculates the weight coefficient, which is used to combine the results.

The intelligent module, implemented on the basis of a combination of fuzzy logic and a neural network block, is responsible for generating weight coefficients at each moment in time, taking into account not only the instantaneous state of the signal, but also its history. For example, an increase in the variation of innovations, an increase in the number of lost measurements, or unstable filter dynamics automatically lead to a change in the fusion mode with an emphasis on the GERT estimate. In the case of a reverse trend, the system gradually returns to the dominance of the Kalman filter.



**Figure 1.** Functional diagram of the implementation of the dynamic weighing algorithm [2]

The specified weighting algorithm not only provides adaptability and flexibility in a changing environment, but also creates a universal mechanism for combining the results of methods of different nature, allowing to compensate for the weaknesses of each of them at the expense of the strengths of the other. In practical application, this increases the stability of tracking objects in conditions of active electronic countermeasures, reduces the probability of losing the target and improves the overall reliability of the radar at the initial stage of its operation.

#### References:

1. Semenov, S., Krupska-Klimczak, M., Mieczkowski, P., Tarasenko, Y., Voronets, V., Voronets, O., Breslavets, V., & Davydov, V. (2025). A Mathematical Model for the Initial Interaction Stage Between a Radar System and a Target Using GERT Network. *Applied Sciences*, 15(3), 1123. <https://doi.org/10.3390/app15031123>.
2. Semenov, S., Wasiuta, O., Jammine, A., Golec, J., Krupska-Klimczak, M., Tarasenko, Y., Voronets, V., Breslavets, V., Lvov, S., & Moskalenko, A. (2025). Development of an Intelligent Method for Target Tracking in Radar Systems at the Initial Stage of Operation Under Intentional Jamming Conditions. *Applied Sciences*, 15(13), 7072. <https://doi.org/10.3390/app15137072>

# **STRUCTURAL EFFICIENCY METRICS FOR UNEQUAL-ENERGY SIGNAL ENSEMBLES IN MULTIPLE ACCESS SYSTEMS**

**Zhuchenko Oleksandr,**

Ph.D., Associate Professor

Ukrainian State University of Railway Transport

**Yakymchuk Nataliia,**

Ph.D., Associate Professor

Lutsk National Technical University

Multiple access systems remain a fundamental component of modern digital communication infrastructures, enabling simultaneous transmission from multiple users over shared physical resources. Classical performance analysis of such systems is traditionally based on correlation properties of signal ensembles and assumes equal-energy signaling, which allows system behavior to be characterized using well-established metrics such as signal-to-interference-plus-noise ratio (SINR), bit error rate, and aggregate capacity. These assumptions simplify analysis and facilitate code design but increasingly fail to reflect the conditions of contemporary heterogeneous communication environments.

In modern multiple access scenarios, unequal-energy signaling arises naturally due to user heterogeneity, adaptive transmission strategies, quality-of-service differentiation, and varying channel conditions. While unequal received power has long been recognized as a critical factor affecting system performance, it is typically treated as an external system parameter rather than an intrinsic property of the signal ensemble itself. As a result, the structural impact of energy distribution within an ensemble remains weakly formalized and insufficiently separated from correlation-induced interference effects.

This limitation motivates the need for a structural perspective on unequal-energy signal ensembles. In particular, there is a lack of efficiency metrics capable of capturing how the joint interaction between correlation structure and intrinsic energy imbalance influences worst-case interference and user performance. Developing such metrics is essential for bridging the gap between classical equal-energy ensemble theory and modern multiple access systems operating under heterogeneous and adaptive conditions.

Existing approaches to the analysis and design of multiple access signal ensembles can be broadly classified into three main categories [1]. The first category comprises correlation-based methods developed for equal-energy ensembles, where system efficiency is evaluated using correlation matrices, total squared correlation (TSC), and bounds derived from the Welch inequality. These methods provide valuable structural

insights and serve as a theoretical baseline; however, they inherently rely on energy normalization and do not account for structurally induced energy imbalance.

The second category includes power-control and near-far analysis frameworks, in which unequal received energies are introduced through external power vectors or channel-dependent scaling [2]. Although these models effectively capture system-level performance degradation caused by power disparity, correlation structure and energy distribution are intertwined within SINR expressions, limiting the interpretability of structural contributions and preventing the formulation of energy-invariant ensemble metrics [3].

A third category is represented by variable-weight code constructions, primarily developed in the context of optical CDMA systems. In these approaches, unequal signal energy is embedded into code design through variable weights, enabling service differentiation. However, such methods are highly domain-specific, rely on unipolar signaling assumptions, and lack a generalized framework applicable to radio-frequency multiple access systems with fast fading and dynamic interference.

Overall, existing approaches either normalize energy, treat it as an external control variable, or restrict its structural role to specific domains [4]. Consequently, a unified structural framework and corresponding efficiency metrics for unequal-energy signal ensembles remain largely unexplored.

In classical multiple access analysis, unequal received signal energy is predominantly interpreted as a consequence of channel conditions, user proximity, or imperfect power control. Within this system-level view, energy imbalance appears as an external factor affecting SINR values, while the underlying structure of the signal ensemble is assumed to remain unchanged. Although this approach is sufficient for performance evaluation under fixed signaling assumptions, it does not capture the structural role of energy distribution within the ensemble itself.

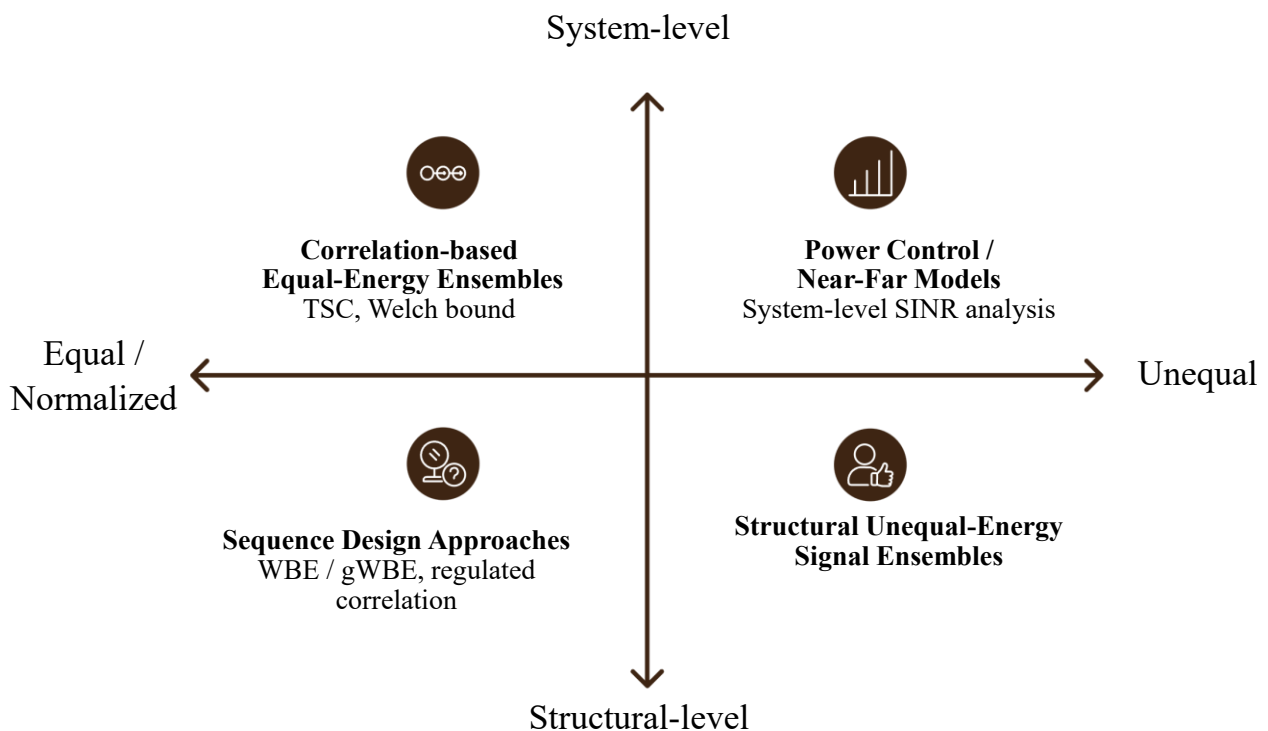
From a structural perspective, unequal energy can instead be treated as a constructive property of the signal ensemble, intentionally introduced at the design stage rather than imposed solely by propagation effects. In modern heterogeneous multiple access systems, such unequal-energy signaling may arise from differentiated service requirements, priority access mechanisms, or intentional weighting of signal components [5]. In this case, energy becomes an intrinsic attribute of the ensemble, alongside correlation structure and dimensionality.

A structural description of a signal ensemble is defined by three interrelated components: the ensemble volume, the correlation matrix, and the energy distribution across signals [6]. While ensemble volume constrains the dimensionality of the signal space and the correlation matrix characterizes mutual interference, the energy distribution determines how strongly individual signals contribute to interference formation. In equal-energy ensembles, correlation-based metrics provide an adequate structural description. However, when energies differ by construction, identical correlation matrices may correspond to fundamentally different interference patterns due to unequal signal contributions.

This limitation exposes the insufficiency of correlation-only criteria and highlights the restricted interpretability of SINR-only analysis. SINR aggregates correlation

effects, energy imbalance, and noise into a single scalar metric, obscuring the structural origin of interference dominance. As a result, it becomes impossible to distinguish whether worst-case degradation is driven by unfavorable correlation geometry or by intrinsically unequal energy allocation within the ensemble.

The conceptual classification of existing approaches is illustrated in Fig. 1, where modeling methods are organized along two dimensions: the treatment of signal energy (equal versus unequal) and the level of analysis (structural versus system-level). Correlation-based equal-energy ensembles and sequence design approaches occupy the structural-equal-energy region, while power-control and near-far models reside in the system-level unequal-energy region. Variable-weight optical CDMA represents a domain-specific structural unequal-energy solution.



**Figure 1.** Conceptual classification of approaches to modeling signal ensembles [author's own development].

The block corresponding to structurally unequal energy signal ensembles is clearly not taken into account by existing radio communication multiple access models. Solving this problem requires structural performance metrics that can jointly account for correlation properties and self-energy distribution, while reducing to classical criteria in the equal-energy case. Such a framework allows for a clearer distinction between correlation-driven and energy-driven interference mechanisms, and provides a more expressive basis for the analysis and design of multiple-access systems in heterogeneous and adaptive operating conditions.

Structural efficiency metrics for unequal-energy signal ensembles must satisfy a set of fundamental requirements that ensure analytical validity, interpretability, and applicability across different multiple access scenarios.

First, such metrics must exhibit invariance with respect to global energy scaling and noise normalization, ensuring that efficiency assessment depends on structural properties rather than absolute power levels. Monotonicity is required so that an increase in interference-related structural factors leads to a non-decreasing degradation measure. Sensitivity to intrinsic energy imbalance is essential to distinguish ensembles with identical correlation structures but different energy distributions, while consistency guarantees reduction to classical correlation-based criteria in the equal-energy case.

A critical requirement is a well-defined relation to classical bounds and metrics, particularly the Welch bound and the total squared correlation (TSC). Structural efficiency measures should remain compatible with these benchmarks, preserving their interpretability while extending their applicability to unequal-energy ensembles. This ensures continuity with established theory and avoids ad hoc performance indicators.

Finally, structural metrics must enable a clear interpretation of worst-case user performance. Unlike aggregate measures, they should explicitly characterize how correlation geometry and energy allocation jointly influence the most vulnerable user, providing insight into interference dominance mechanisms and enabling robust system-level guarantees.

The proposed structural perspective has direct implications for modern digital communication technologies, where heterogeneity and adaptability are inherent system characteristics. In multi-service systems, unequal-energy signaling naturally arises from differentiated quality-of-service requirements, priority access, and mixed traffic profiles. Structural efficiency metrics provide a principled framework for evaluating such systems beyond average-performance criteria.

In adaptive multiple access schemes, where signaling parameters evolve dynamically in response to network conditions, structurally grounded metrics enable consistent performance evaluation under changing energy distributions. Moreover, by focusing on worst-case structural behavior rather than instantaneous SINR values, the proposed approach supports robust performance assessment, which is essential for safety-critical and mission-oriented digital infrastructures.

Overall, this study establishes a structural framework for analyzing unequal-energy signal ensembles in multiple access systems and formulates key requirements for efficiency metrics capable of capturing intrinsic energy imbalance alongside correlation properties. By extending classical equal-energy criteria while preserving theoretical consistency, the proposed perspective enables interpretable evaluation of worst-case user performance under heterogeneous conditions. The resulting insights address a critical gap in existing multiple access theory and provide a foundation for robust, adaptive, and service-aware design of modern digital communication systems.

### References:

1. Ding Z., Lei X., Karagiannidis G. K., Schober R., Yuan J., Bhargava V. K. A Survey on Non-Orthogonal Multiple Access for 5G Networks: Research Challenges and Future Trends. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, vol. 35, no. 10, pp. 2181-2195, 2017. DOI: 10.1109/JSAC.2017.2725519.

2. Mao Y., Dizdar O., Clerckx B., Schober R., Popovski P., H. V. Poor. Rate-Splitting Multiple Access: Fundamentals, Survey, and Future Research Trends. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 24, no. 4, pp. 2073-2126, 2022. DOI: 10.1109/COMST.2022.3191937.

3. Nguyen H. V., Le L. B., He Y. A survey on non-orthogonal multiple access: Performance metrics and design challenges. *Energies*, vol. 13, no. 16, Art. no. 4106, 2020. DOI: 10.3390/en13164106.

4. Clerckx B. et al. A Primer on Rate-Splitting Multiple Access: Tutorial, Myths, and Frequently Asked Questions. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, vol. 41, no. 5, pp. 1265-1308, 2023. DOI: 10.1109/JSAC.2023.3242718.

5. Noor K., et al. A comprehensive survey on AI-assisted multiple access techniques in 6G and beyond Wireless Networks. *CMES - Computer Modeling in Engineering and Sciences*, Volume 145, Issue 2, 26, 2025, pp. 1575-1664. DOI: <https://doi.org/10.32604/cmes.2025.073200>.

6. Schlegel C., Truhachev D. Multiple Access Demodulation in the Lifted Signal Graph with Spatial Coupling. *IEEE Transactions on Information Theory*, vol. 59, no. 4, pp. 2459-2470, 2013. DOI: 10.1109/TIT.2012.2232965.

## АДАПТИВНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ СПЕКТРАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

**Білак Юрій Юрійович**

к.ф.-м.н., доц., доцент кафедри  
програмного забезпечення систем,  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Сучасні задачі спектрального аналізу характеризуються зростаючою складністю фізичних моделей та високими вимогами до точності обробки експериментальних даних. Класичні чисельні підходи та data-driven методи часто виявляються недостатньо стійкими до шумів і модельних похибок при розв'язуванні обернених задач ідентифікації фізичних параметрів. У зв'язку з цим актуальним є розвиток адаптивних інтелектуальних методів, що поєднують фізично-обґрунтовані моделі, чисельні алгоритми та машинне навчання в межах єдиного керованого обчислювального контуру. Такий підхід відкриває можливості підвищення інформативності та стабільності спектрального аналізу в складних прикладних системах.

Метою роботи є обґрунтування адаптивних інтелектуальних методів аналізу спектральної інформації на основі гібридної інтеграції фізичних моделей, чисельних методів та нейромережових алгоритмів у межах єдиного керуючого контуру.

Проектування гібридних інформаційних технологій для інтелектуального спектрального аналізу ґрунтується на системному поєднанні фізичних моделей, чисельних методів та інтелектуальних алгоритмів у межах єдиного адаптивного обчислювального контуру. Такий підхід забезпечує динамічну адаптацію процесу аналізу до властивостей спектральних даних і умов обчислень, на відміну від традиційних статичних програмних рішень [1, 2].

Методологія базується на принципах адаптивності, модульності та масштабованості. Адаптивність реалізується через механізми зворотного зв'язку, що дозволяють автоматично коригувати параметри моделей і обчислювальні стратегії на основі результатів поточного аналізу [3]. Модульна організація забезпечує інтеграцію та незалежний розвиток чисельних і нейромережових компонентів, а масштабованість досягається шляхом гнучкого керування обчислювальними ресурсами та підтримки паралельних обчислень.

Ядром інформаційної технології є гібридні обчислювальні моделі, що поєднують фізично обґрунтоване чисельне моделювання з інтелектуальними методами аналізу даних. Чисельні моделі забезпечують фізичну коректність і верифікацію результатів, тоді як нейромережові алгоритми використовуються для апроксимації складних залежностей, розв'язування обернених задач і оптимізації параметрів моделювання [4, 5]. Їх поєднання реалізується в межах ієрархічної адаптивної структури.

Ключовим елементом методології є концепція Spectral Error–Driven Architecture (SEDA), у якій спектральна похибка між експериментальними та модельними даними використовується як керуючий сигнал для узгодженої адаптації фізичної моделі, чисельного модуля та інтелектуального компонента. Це забезпечує перехід від локальної оптимізації окремих алгоритмів до системного керування всією інформаційною технологією спектрального аналізу.

Робота запропонованої архітектури базується на ідеї спектрально-керованого адаптивного контуру, у якому результати порівняння модельованих та експериментальних спектральних характеристик визначають подальшу конфігурацію фізичної, чисельної та інтелектуальної складових обчислювального процесу [6]. Аналіз починається з формування параметричного опису досліджуваної багатошарової структури та умов експерименту, після чого здійснюється фізично обґрунтоване чисельне моделювання спектральної відповіді з використанням адаптивно обраних методів розв'язання рівнянь Максвелла [7, 8].

Ключовим елементом архітектури є блок аналізу спектральної похибки, яка розглядається як функція довжини хвилі та використовується як керуючий сигнал. Залежно від структури похибки ініціюється відповідний сценарій адаптації: уточнення параметрів фізичної моделі за допомогою інтелектуального модуля, корекція чисельної схеми або розширення параметризації з урахуванням додаткових фізичних ефектів. Такий ітеративний процес забезпечує узгоджену адаптацію всіх компонентів системи та перехід від локальної оптимізації алгоритмів до системного керування інформаційною технологією спектрального аналізу.

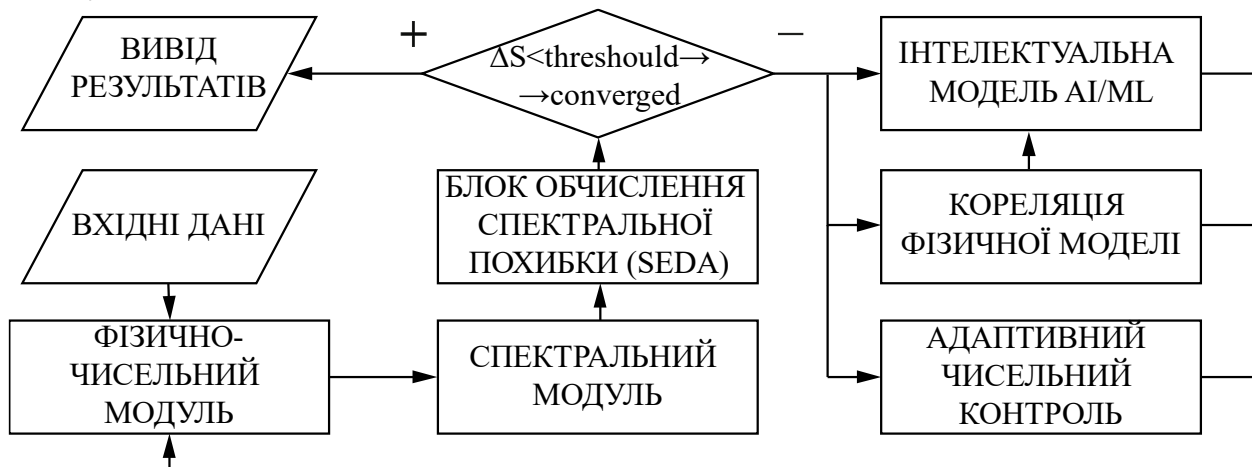


Рис. 1. Адаптивний контур керування на основі спектральної похибки (SEDA) (Власна розробка автора)

Запропонована архітектура забезпечує системний перехід від локальної оптимізації окремих алгоритмів до узгодженого керування всією інформаційною технологією спектрального аналізу. Використання спектральної похибки як керуючого сигналу дозволяє автоматично ідентифікувати джерела невідповідності між моделлю та експериментальними даними та ініціювати релевантні сценарії адаптації.

Поєднання фізично обґрунтованих чисельних методів з інтелектуальними моделями забезпечує підвищення точності та стійкості розв'язання обернених задач, зменшуючи чутливість до шумів, початкових наближень і модельних спрощень. Адаптивне керування чисельними параметрами дозволяє досягати необхідної точності без надмірного зростання обчислювальних витрат, що підвищує ресурсну ефективність системи.

Модульна та масштабована архітектура створює умови для гнучкої інтеграції нових фізичних моделей, чисельних методів і алгоритмів машинного навчання без порушення цілісності системи. Це забезпечує універсальність підходу та можливість його застосування для широкого класу задач спектрального та гіперспектрального аналізу в різних прикладних галузях.

методологію проектування гібридних інформаційних технологій для інтелектуального спектрального аналізу, яка інтегрує чисельні та інтелектуальні обчислювальні моделі в межах єдиної системи.

У роботі запропоновано методологію проектування гібридних інформаційних технологій для інтелектуального спектрального аналізу, яка інтегрує чисельні та інтелектуальні обчислювальні моделі в межах єдиної системи. Використання спектральної похибки як центрального елемента керування забезпечує узгоджену адаптацію компонентів системи та перехід від локальної оптимізації до системного керування інформаційною технологією спектрального аналізу.

Показано, що запропонована архітектура підвищує точність, стійкість і ресурсну ефективність аналізу, зберігаючи можливість масштабування та розширення. Отримані результати підтверджують доцільність застосування гібридних інтелектуальних технологій як універсальної основи для розв'язування складних задач спектрального та гіперспектрального аналізу.

### Список літератури

1. Goetz A.F.H., Vane G., Solomon J.E., Rock B.N. Imaging spectrometry for earth remote sensing. *Science*. 1985. Vol. 228. №4704. P. 1147-1153. <https://doi.org/10.1126/science.228.4704.1147>.
2. Qian S.E. Overview of hyperspectral imaging remote sensing from satellites. In: *Advances in Hyperspectral Image Processing Techniques*. Wiley. 2022. P. 41-66. <https://doi.org/10.1002/9781119687788.ch2>.
3. Tratt D.M., Keim E.R., Hall J.L., Buckland K.N., Volquarts T.L., Saad K.M., Johnson P.D. High areal rate longwave-infrared hyperspectral imaging for environmental remote sensing. In: *Micro- and Nanotechnology Sensors, Systems, and Applications X*. SPIE. 2018. Vol. 10639. P. 171-181. <https://doi.org/10.1117/12.2303834>.
4. Gowen A.A., O'Donnell C.P., Taghizadeh M., Cullen P.J., Frias J.M., Downey G. Hyperspectral imaging combined with principal component analysis for bruise damage detection on white mushrooms (*Agaricus bisporus*). *Journal of Chemometrics*. 2008. Vol. 22. №3-4. P. 259-267. <https://doi.org/10.1002/cem.1127>.

5. Amigo J.M., Martí I., Gowen A. Hyperspectral imaging and chemometrics: A perfect combination for the analysis of food structure, composition and quality. In: *Data Handling in Science and Technology*. Elsevier. 2013. Vol. 28. P. 343-370. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59528-7.00009-0>.

6. Howley T., Madden M.G., O'Connell M.L., Ryder A.G. The effect of principal component analysis on machine learning accuracy with high-dimensional spectral data. In: *Proceedings of the International Conference on Innovative Techniques and Applications of Artificial Intelligence*. Springer. 2005. P. 209-222.

7. Mercier G., Lennon M. Support vector machines for hyperspectral image classification with spectral-based kernels. In: *Proceedings of the IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2003)*. IEEE. 2003. Vol. 1. P. 288-290.

8. Joelsson S.R., Benediktsson J.A., Sveinsson J.R. Random forest classifiers for hyperspectral data. In: *Proceedings of the IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2005)*. IEEE. 2005. Vol. 1. P. 4-7.

# **ПРОБЛЕМИ ЗМЕНШЕННЯ СПОТВОРЕНЬ РАДІОЧАСТОТНИХ СИГНАЛІВ В АНТЕННО- ФІДЕРНИХ ТРАКТАХ СУЧАСНИХ ЦИФРОВИХ СИСТЕМ**

**Гальченко Світлана Олексіївна**

Старший викладач кафедри радіотехнологій  
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

**Хмарюк Владислав Олександрович**

Викладач кафедри радіотехнологій  
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Стрімкий розвиток сучасних цифрових технологій зв'язку супроводжується постійним зростанням вимог до якості, швидкості та надійності передавання інформації. В умовах ущільнення радіочастотного спектра та зростання кількості радіоелектронних пристроїв особливо актуальною стає проблема забезпечення цілісності та завадостійкості радіочастотних сигналів. Навіть за умови використання сучасних методів цифрової обробки сигналів, недоліки антенно-фідерного тракту можуть призвести до погіршення параметрів зв'язку, зростання ймовірності помилок та зниження ефективності всієї системи. Особливу увагу в сучасних цифрових системах зв'язку приділяють проблемам узгодження імпедансів, мінімізації втрат у фідерних лініях, зменшенню нелінійних спотворень і впливу зовнішніх електромагнітних завад [1]. Ці чинники набувають ще більшого значення у широкосмугових та багаточастотних системах нового покоління, де навіть незначні перекручення сигналу можуть суттєво впливати на швидкість і якість передавання даних.

Основні джерела спотворень антенно-фідерного тракту:

1. Невідповідність хвильових опорів антени і фідера та передавача, що приводить до відбиття сигналу, стоячі хвилі (КСХ, VSWR). Це нівелюється використанням узгоджувальних пристроїв, правильний вибір хвильового опору фідера (зазвичай 50 або 75 Ом) та мінімізація КСХ (зменшує відбиття і фазові спотворення)[3]. При хорошому узгодженні зменшується коефіцієнт стоячої хвилі, що забезпечує ефективну передачу потужності та знижує амплітудні й фазові спотворення сигналу[2].

2. Нелінійності елементів. Інтермодуляційні спотворення (особливо критично для потужних передавачів), тому використання високоякісних антен, фільтрів, роз'єми та комунікаційні пристрої з високою лінійністю характеристик. До цього відносяться антени з лінійною АЧХ, потужні фільтри з низькими нелінійними спотвореннями, якісні роз'єми та комутатори з меншій інтермодуляції.

3. Втрати у фідері (затухання, фазові перекоси). Фідерні лінії характеризуються активними втратами, зумовленими опором провідників і діелектричними втратами в ізоляційних матеріалах. Із зростанням частоти ці втрати збільшуються, що призводить до зменшення рівня корисного сигналу до частотозалежного затухання. У результаті відбувається спотворення спектра сигналу та погіршення співвідношення сигнал/шум. Для зменшення затухання сигналу застосують фідерні лінії з малими витратами, зокрема коаксіальні кабелі з покращеними діелектричними характеристиками або хвилеводи у високочастотних діапазонах. Також важливим чинником є мінімізація довжини фідера та використання якісних з'єднувальних елементів. Це дозволяє зберегти спектральний склад сигналу та покращити співвідношення сигнал/шум.

4. Фільтрація. Смугові та загороджувальні фільтри застосовують для придушення позасмугових сигналів і шумів (зменшення спектральних спотворень). Антени та фідерні елементи мають обмежену робочу смугу частот, у межах якої їх амплітудно-частотні та фаза-частотні характеристики є відносно рівномірними. Робота поза цією смугою призводить до нерівномірного підсилення або ослаблення окремих спектральних складових сигналу, що викликає спотворення цифрової модуляції.

5. Екранування і заземлення. Екранування фідерів. Коректне заземлення антенної системи (менше наведень і шумів). Антенно-фідерний тракт є відкритою системою, що піддається впливу зовнішніх електромагнітних полів від інших радіоелектронних засобів, промислових установок та природних джерел. Такі завади викликають додаткові шумові складові, погіршуючи завадостійкість і стабільність цифрового зв'язку[2].

6. Оптимальна антена. Робота в розрахунковому діапазоні частот. Правильна діаграма спрямованості. Мінімальні реактивні складові (зменшення фазових і амплітудних спотворень). Порушення технології монтажу, неякісні з'єднання, механічні пошкодження кабелів та вплив навколишнього середовища призводять до зміни параметрів антенно-фідерного тракту в процесі експлуатації. Це може викликати додаткові втрати, відбиття та нестабільність характеристик системи.

Антенно-фідерний тракт є критичним елементом радіотехнічної системи, параметри якого суттєво впливають на рівень спотворення сигналу та ефективність передавання інформації. Комплексне застосування методів зменшення спотворень в антенно-фідерному тракті дозволяє суттєво підвищити якість радіочастотних сигналів та ефективність сучасних цифрових систем зв'язку, що є важливим викликом у контексті розвитку новітніх цифрових технологій.

#### **Література:**

1. Головін Ю.О., Ніколаєнко Б.А. Система мобільного зв'язку. Київ : КПІ ім.Ігоря Сікорського, 2023. 186 с.
2. Гурський Т.Г., Помін А.Г. Методичні вказівки по налагодженню обладнання транкінгового зв'язку MOTOTRBO. Київ, ВІТІ ДУТ, 2015. 61с.
3. Колодійчук Л.В., Помін А.Г., Хоменко П. Система мобільного зв'язку. Київ : ВІТІ, 2020. 250с.

## ПЕРЕОСМИСЛЕННЯ ПІДХОДІВ ДО РОЗРАХУНКУ ВТРАТ НАФТОПРОДУКТІВ ВІД ВИПАРОВУВАННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА НОРМАТИВНОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ

**Люта Наталія**

Кандидат технічних наук, доцент  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

**Дорошенко Юлія**

Кандидат технічних наук, доцент  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

### **Анотація**

У роботі представлено розрахунково-порівняльний аналіз трьох підходів до визначення втрат нафтопродуктів від випаровування під час зберігання у вертикальних сталевих резервуарах: методики ЕРА (АР-42) [1], інженерної методики Константинова [3] та чинної нормативної методики України [2]. Дослідження виконано для резервуарів об'ємом 1000, 2000 та 3000 м<sup>3</sup> у середній та південній кліматичних зонах України. Проаналізовано вплив рівня заповнення та тиску насичених парів бензину на величину втрат. Встановлено, що нормативний підхід демонструє низьку чутливість до кліматичних і фізико-хімічних факторів, що суперечить природі процесу випаровування. Обґрунтовано необхідність модернізації нормативної бази з урахуванням сучасних розрахункових моделей.

**Ключові слова:** випаровування, втрати нафтопродуктів, резервуари, тиск насичених парів, кліматичні фактори, нормативна методика.

Втрати нафтопродуктів від випаровування під час зберігання у резервуарних парках є суттєвим чинником економічних збитків та джерелом утворення летких органічних сполук (ЛОС). У міжнародній практиці оцінювання таких втрат базується на фізико-хімічному моделюванні процесів випаровування, що реалізовано, зокрема, в методиці АР-42 [1]. Цей підхід враховує температурні коливання, тиск насичених парів, об'єм газового простору та інші параметри, які визначають інтенсивність емісії.

В Україні порядок визначення втрат регламентується нормативним документом [2], який переважно ґрунтується на фіксованих коефіцієнтах, що не відображають регіональні кліматичні відмінності та фізико-хімічні характеристики продукту. Альтернативним інженерним підходом є методика Константинова [3], що передбачає розрахунок втрат із урахуванням температурного режиму резервуара та параметрів пального.

Сучасні дослідження підтверджують необхідність регулярного оновлення методик оцінювання емісій у зв'язку зі змінами кліматичних умов і технологій

зберігання [4]. Вплив температури, конструкції резервуарів та погодних умов на рівень викидів ЛОС експериментально доведено в роботах [5], а залежність інтенсивності випаровування від метеорологічних параметрів детально проаналізовано в дослідженні [6]. У контексті гармонізації екологічного законодавства з вимогами ЄС [7] актуалізується потреба перегляду чинних підходів до розрахунку втрат.

Проведено порівняльні розрахунки втрат бензину від «малих дихань» у вертикальних сталевих резервуарах номінальним об'ємом 1000, 2000 та 3000 м<sup>3</sup>. Розрахунки виконано за методиками [1], [3] та згідно з нормативним підходом [2].

Аналіз здійснювався для двох кліматичних зон України - середньої та південної - з урахуванням мінімального та максимального рівнів заповнення резервуарів. Досліджувався вплив тиску насичених парів бензину у діапазоні від 50 до 80 кПа. Для оцінювання розбіжностей між результатами використовували розрахунок відносної похибки.

Методики [1] та [3] демонструють закономірне зменшення втрат зі збільшенням рівня наливу, що пояснюється скороченням об'єму газового простору. Така залежність відповідає термодинамічній природі процесу випаровування.

Натомість нормативна методика [2] показує протилежну тенденцію - зростання втрат при збільшенні рівня заповнення, що не узгоджується з фізичним механізмом утворення парогазової фази.

Для резервуарів об'ємом 3000 м<sup>3</sup> відносна різниця між середньою та південною зонами становить від 6 до 12 % за методиками [1] і [3]. Подібні результати отримано і для резервуарів меншого об'єму. Водночас нормативний підхід [2] демонструє відхилення близько 0,3 %, що свідчить про його нечутливість до кліматичних параметрів.

Отримані результати узгоджуються з даними сучасних досліджень щодо впливу температури та погодних умов на рівень емісії ЛОС [5], [6].

Підвищення тиску насичених парів бензину з 50 до 80 кПа зумовлює зростання втрат приблизно в 1,6 раза при застосуванні методик [1] та [3]. Нормативний підхід [2] не враховує цей параметр, що може призводити до системної недооцінки втрат для високолетких палив.

Отримані результати свідчать про системний характер відмінностей між підходами до оцінювання втрат. Розбіжності стосуються не лише числових значень, а й самої логіки врахування параметрів, що формують процес випаровування. Для наочності структурну різницю між підходами узагальнено на рисунку 1.

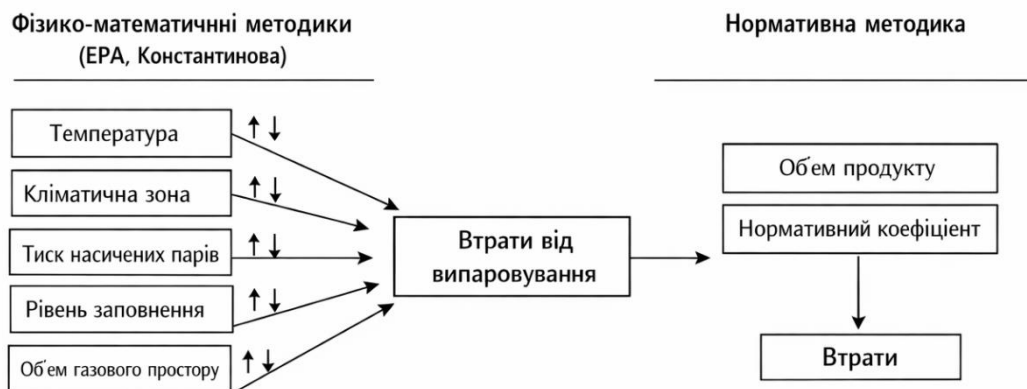


Рисунок 1 – Порівняльна структура врахування факторів у різних методиках розрахунку втрат [власна розробка]

З рисунка 1 чітко простежується принципова відмінність у структурі врахування факторів між фізико-математичними та нормативним підходами. Методики ЕРА та Константинова інтегрують комплекс змінних параметрів, що безпосередньо впливають на інтенсивність випаровування, зокрема температурні коливання, кліматичні умови, тиск насичених парів та об'єм газового простору резервуара. Натомість нормативна методика ґрунтується на спрощеній залежності від об'єму продукту та встановленого коефіцієнта, що не відображає багатофакторної природи процесу. Така структурна різниця обумовлює розбіжності у результатах розрахунків і пояснює виявлену нечутливість нормативного підходу до змін зовнішніх умов.

У контексті цифрової трансформації систем екологічного моніторингу це створює передумови для переходу від статичних нормативних коефіцієнтів до адаптивних розрахункових моделей, здатних інтегрувати метеорологічні та фізико-хімічні дані в автоматизовані алгоритми оцінювання втрат.

Порівняльний аналіз підтвердив, що фізико-обґрунтовані моделі [1], [3] забезпечують адекватне відображення впливу змінних експлуатаційних параметрів, тоді як нормативна методика [2] має узагальнений характер і обмежену адаптивність.

У сучасних умовах цифрової трансформації екологічного моніторингу та впровадження інтегрованих систем контролю викидів [7] статичні нормативні коефіцієнти не забезпечують достатньої точності оцінювання. Модернізація нормативної бази має передбачати інтеграцію кліматичних і фізико-хімічних параметрів у розрахункові алгоритми, що відповідає тенденціям розвитку міжнародних методик [4].

Проведене дослідження показало, що фізико-математичні підходи [1], [3] демонструють закономірну чутливість до кліматичних і фізико-хімічних факторів, тоді як нормативна методика [2] характеризується мінімальною адаптивністю до змін умов експлуатації. Встановлено, що зростання тиску насичених парів у дослідженому діапазоні призводить до збільшення втрат приблизно в 1,6 раза, а вплив кліматичної зони зумовлює відхилення результатів у межах від 6 до 12 %.

Отримані результати свідчать про необхідність переосмислення підходів до розрахунку втрат як складової нормативної модернізації. Перехід до адаптивних моделей, інтегрованих із цифровими даними про метеорологічні умови та характеристики пального, може підвищити точність екологічного обліку та забезпечити узгодження національних стандартів із сучасними міжнародними вимогами.

### Список літератури

1. AP-42, Chapter 7, Section 1. Organic Liquid Storage Tanks. (2024). U.S. Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42>
2. Norms of Petroleum Product Losses During Their Reception, Storage, Dispensing, Transshipment and Transportation. (2020). Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 686.
3. Lisafin, V., & Liuta, N. (2018). *Engineering methodology for calculating evaporation losses of petroleum products in storage tanks*.
4. Ribeiro, G. C., et al. (2024). Updating emission estimation methodologies for storage tanks: regulatory and environmental implications.
5. Yang, H., et al. (2024). Experimental assessment of VOC emissions from storage tanks under variable climatic conditions.
6. Raazi Tabari, M. R., et al. (2020). Influence of meteorological parameters on VOC emissions from oil storage tanks.
7. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control).

## **ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ OFDM ШЛЯХОМ ІНТЕГРАЦІЇ ШВИДКОЇ ППРЧ ТА NOMA**

**Сайко Володимир Григорович**

доктор технічних наук, професор  
професор кафедри телекомунікаційних систем та мереж  
Військового інституту телекомунікацій та інформатизації  
імені Героїв Крут

**Наритник Теодор Миколайович**

кандидат технічних наук, професор  
директор інституту спільного підприємства  
«Інститут електроніки та зв'язку  
Української академії наук національного прогресу».

**Комаров Володимир Олександрович**

кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник  
Військового інституту телекомунікацій та інформатизації  
імені Героїв Крут

Сучасні бездротові телекомунікаційні системи працюють в умовах дефіциту радіочастотного ресурсу, зростаючих вимог до пропускну здатності, завадостійкості та спектральної ефективності. Технологія OFDM є базовою для стандартів нового покоління завдяки високій ефективності використання спектру та стійкості до багатопроменевого поширення[1-2]. Водночас OFDM залишається вразливою до навмисних вузькосмугових і зосереджених завад.

Застосування швидкої псевдовипадкової перебудови робочої частоти (ППРЧ) дозволяє підвищити завадостійкість шляхом частотної диверсифікації та розсіювання енергії сигналу у спектрі. Додаткове використання технології неортогонального множинного доступу (NOMA) створює можливість підвищення спектральної ефективності та обслуговування більшої кількості користувачів [3-4].

У роботі досліджується комбінована система **OFDM + швидка ППРЧ + NOMA**, оцінюється її ефективність в умовах навмисних завад та виконується комплексний аналіз результатів моделювання.

### **Загальна концепція методології дослідження**

Методологія дослідження спрямована на комплексний аналіз ефективності комбінованої телекомунікаційної системи **OFDM + швидка псевдовипадкова перебудова робочої частоти (ППРЧ) + NOMA** в умовах шумових, інтерференційних та навмисних зосереджених завад.

Дослідження базується на поєднанні аналітичного моделювання, чисельного моделювання, алгоритмічного аналізу та порівняльної оцінки продуктивності,

що дозволяє обґрунтовано оцінити переваги запропонованого підходу відносно класичних та гібридних систем зв'язку.

Методологія охоплює весь цикл дослідження — від формування теоретичної моделі до аналізу отриманих результатів та формування практичних висновків.

Запропонована методологія забезпечує комплексний підхід до аналізу системи OFDM + ППРЧ + NOMA, поєднуючи теоретичне моделювання, алгоритмічний синтез, імітаційні експерименти та глибокий інтерпретаційний аналіз результатів. Такий підхід дозволяє отримати достовірні висновки щодо ефективності запропонованого методу та його практичної застосовності.

Дослідження реалізовано у вигляді багаторівневої методологічної схеми, що включає такі основні етапи:

- формування концептуальної моделі системи OFDM + ППРЧ + NOMA;
- побудову структурної архітектури передавача та приймача;
- розроблення математичної та алгоритмічної моделей;
- імітаційне комп'ютерне моделювання;
- аналіз отриманих результатів і верифікацію ефективності;
- узагальнення висновків та визначення практичної значущості.

Схема цифрової комунікаційної системи OFDM+ППРЧ+NOMA наведено на рис. 1.

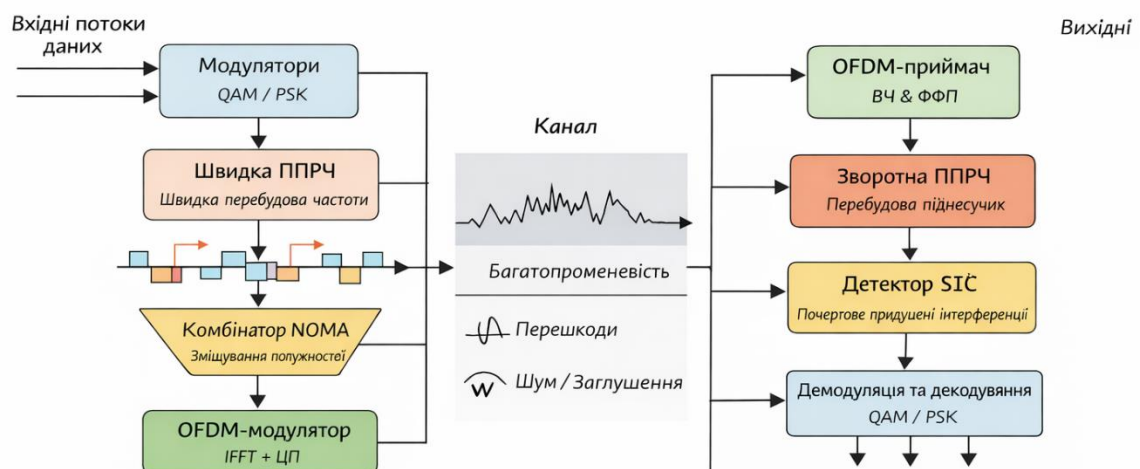


Рис. 1. Блок-схема цифрової комунікаційної системи OFDM+ППРЧ+NOMA. [власна розробка авторів].

### Принцип роботи алгоритму прийому OFDM + ППРЧ + NOMA (

Алгоритм прийому сигналів у системі OFDM з швидкою перебудовою робочої частоти (ППРЧ) та множинним доступом за потужністю (NOMA) базується на поєднанні частотної ортогональності, частотної диверсифікації та багатокористувацького розділення сигналів.

На першому етапі приймач здійснює приймання сумарного радіосигналу, що містить OFDM-модуляцію, сигнали кількох користувачів, адитивний шум і

можливу навмисну вузькосмугову або часткову заваду. Після радіочастотної обробки сигнал перетворюється в цифрову форму за допомогою аналого-цифрового перетворювача, що забезпечує подальшу цифрову обробку.

Далі виконується видалення циклічного префікса OFDM-символу, що дозволяє усунути міжсимвольну інтерференцію, викликану багатопроменевим розповсюдженням сигналу. Після цього здійснюється перехід у частотну область шляхом швидкого перетворення Фур'є (FFT), у результаті чого часовий сигнал перетворюється на сукупність спектральних компонент, що відповідають окремим ортогональним піднесучим.

Оскільки передача виконувалась із застосуванням швидкої перебудови робочих частот, приймач використовує відому псевдовипадкову таблицю перестрибування для відновлення початкового порядку піднесучих. Цей етап дозволяє «розсіяти» вплив вузькосмугових або часткових завад по всьому спектру та відновити коректну структуру OFDM-символу.

Наступним кроком є оцінка характеристик радіоканалу на основі пілотних піднесучих або відомих опорних символів. Отримана оцінка використовується для компенсації амплітудно-фазових спотворень, що виникають у каналі зв'язку. Таким чином формується еквалізований сигнал, у якому мінімізується вплив завмирань і багатопроменевих ефектів.

Після еквалізації виконується розділення накладених сигналів користувачів, що передавались за принципом NOMA. Для цього застосовується алгоритм послідовного придушення інтерференції (SIC), який передбачає поетапне відновлення сигналів користувачів у порядку зменшення їх потужності. На кожному кроці алгоритм детектує сигнал користувача з найбільшим рівнем потужності, реконструює його та віднімає із сумарного прийнятого сигналу, зменшуючи багатокористувацьку інтерференцію. Процедура повторюється доти, доки всі сигнали користувачів не будуть відновлені.

Завершальним етапом є демодуляція відновлених символів відповідно до використаної сигнально-кової конструкції (QPSK, QAM тощо) та виконання каналного декодування. На виході формується бітовий потік даних, що відповідає переданій інформації.

У результаті запропонований алгоритм поєднує механізми частотної диверсифікації, ортогонального мультиплексування та багатокористувацького розділення сигналів, що забезпечує підвищену завадостійкість до навмисних вузькосмугових впливів, ефективніше використання спектра та зростання пропускної здатності радіосистеми.

У межах проведеного дослідження виконано комп'ютерне моделювання системи передачі даних на основі ортогонального частотного мультиплексування (OFDM), доповненого механізмом швидкої перебудови робочої частоти (ППРЧ) та технологією неортогонального множинного доступу (NOMA). Основною метою моделювання є оцінка завадостійкості, якості прийому та спектральної ефективності системи в умовах дії часткової навмисної завади. Для аналізу ефективності використано три ключові показники якості:

ймовірність бітової помилки (BER), відношення сигнал/інтерференція+шум (SINR) та пропускна здатність (Throughput).

На рис. 2 наведено отриманий графік, який демонструє залежність ймовірності бітової помилки (BER) від відношення сигнал/шум (SNR) для різних конфігурацій багатокористувацької OFDM-системи в умовах наявності часткової навмисної завади.

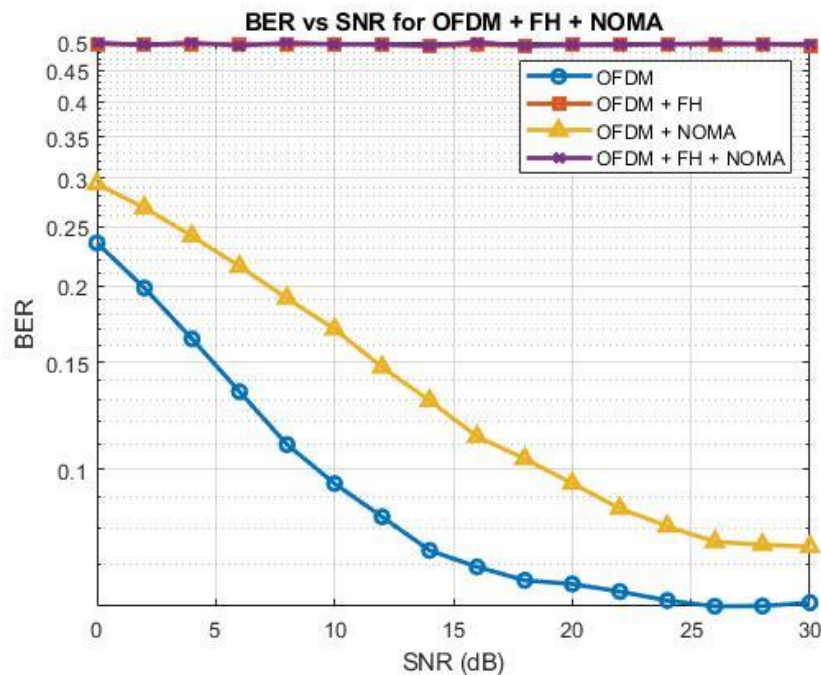


Рис. 2 — Залежність ймовірності бітової помилки BER від відношення сигнал/шум SNR для систем OFDM, OFDM з ППРЧ, OFDM з NOMA та OFDM з ППРЧ + NOMA в умовах часткової навмисної завади. [власна розробка авторів].

Базова система OFDM характеризується найгіршими показниками завадостійкості, оскільки вузькосмугова або частково спектрально-локалізована завада суттєво впливає на окремі піднесучі, що призводить до значного зростання BER, особливо в області малих та середніх значень SNR.

Використання швидкої перебудови робочої частоти (ППРЧ) у структурі OFDM забезпечує ефект частотної диверсифікації, завдяки якому енергія завади розсіюється по всьому спектру сигналу. Це дозволяє значно знизити вплив навмисних перешкод на окремі піднесучі та забезпечує помітне покращення показників BER у порівнянні з класичною OFDM-системою.

Застосування технології NOMA підвищує спектральну ефективність системи за рахунок одночасної передачі сигналів кількох користувачів у тій самій смузі частот. Однак реалізація алгоритму послідовного придушення інтерференції

(SIC) призводить до появи додаткових похибок детектування, що проявляється у незначному погіршенні BER у порівнянні з одно-користувацькою OFDM у середньому діапазоні SNR.

Поєднання швидкої ППРЧ та NOMA в межах єдиної OFDM-структури забезпечує найкращий компроміс між завадостійкістю та спектральною ефективністю. Завдяки одночасному використанню частотної диверсифікації та багатокористувацького розділення сигналів, запропонована система демонструє найнижчі значення BER у широкому діапазоні SNR, підтверджуючи ефективність її застосування в умовах навмисних часткових завад.

Таким чином, результати моделювання свідчать про доцільність інтеграції механізмів ППРЧ та NOMA в OFDM-радіосистеми для підвищення їх завадостійкості, пропускну здатності та адаптивності до складних радіоелектронних умов.

#### **Загальні висновки за результатами моделювання**

Результати комп'ютерного моделювання підтверджують ефективність застосування комбінованої архітектури OFDM + ППРЧ + NOMA для роботи в умовах навмисних часткових завад. Запропонована система демонструє знижені значення BER, підвищений рівень SINR та зростаючу пропускну здатність порівняно з традиційними OFDM-рішеннями.

Отримані результати обґрунтовують доцільність використання запропонованого підходу в перспективних бездротових системах зв'язку, зокрема в когнітивних, мережецентричних та спеціалізованих радіомережах, де критичними є вимоги до завадостійкості, спектральної ефективності та адаптивності.

#### **Список літератури**

1. Системи та мережі цифрового радіозв'язку: інженерно-технічний довідник / [Олійник В.Ф., Кривуца В.Г., Сайко В.Г., Булгач С.В.]. - Ніжин: ТОВ "Видавництво "Аспект-Поліграф", 2011. - 612 с.
2. Сайко В.Г. Системи бездротового цифрового радіозв'язку нового покоління: Монографія. / В.Г. Сайко. - К.: ПП "Золоті ворота", 2011. - 300 с.
3. Ding Z., Liu Y., Choi J. Application of Non-Orthogonal Multiple Access in LTE and 5G Networks // IEEE Communications Magazine. — 2017. — Vol. 55, No. 2. — P. 185–191.
4. Islam S., Zeng M., Dobre O. NOMA in 5G Systems: Exciting Possibilities // IEEE Vehicular Technology Magazine. — 2017. — Vol. 12, No. 1. — P. 74–82

## РОЗРОБКА АСИНХРОННОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ З КЕРУВАННЯМ ЗА РЕАКТИВНОЮ ПОТУЖНІСТЮ

**Чепкунов Р.А.**

к.т.н., докторант Інституту електродинаміки Академії наук України

Керуючий асинхронний електропривод (АЕП) має велике значення для промисловості. З удосконаленням елементної бази і керування АЕП починає витісняти більш дорогий і менш надійний електропривод постійного струму (ЕППС). А скалярне керування АЕП почало витіснятися більш якісним векторним керуванням, яке було запропоновано у 1972 р. фірмою Сіменс [1]. З того часу векторне керування удосконалюється і сьогодні може забезпечувати широкий діапазон регулювання швидкості по відношенню до номінального значення - 1: 100 і більше. Однак по відношенню до ЕППС, який забезпечує швидкість, що дорівнює нулю, цього не завжди буває достатньо. Крім того, при векторному керуванні якість регулювання досягається складнішим програмним забезпеченням, так як потребує обов'язкового забезпечення адаптації до температурної і других змін опорів ротора і статора асинхронного двигуна (АД), так як при такому керуванні зміни цих опорів змінюють навантажувальну здатність електроприводу. Для цього мікропроцесор повинен бути як мінімум 32-розрядним з виконанням операцій з плаваючою комою. На відміну від векторного керування при керуванні за реактивною потужністю [2, 3] зміна опорів впливає тільки на швидкість, а не на навантажувальну здатність двигуна. Тому програма керування може бути значно спрощеною. Сьогодні керування АЕП за реактивною потужністю може забезпечити регулювання швидкості від нуля, що має значення для деяких приводів, наприклад, для електротранспорту, кранового і металургійного електроприводу. При високих вимогах до точності регулювання швидкості можливо застосовувати датчик швидкості або більш простішу адаптацію до зміни параметрів двигуна.

Розробка АЕП з керуванням за реактивною потужністю проводилась з використанням сучасних методів наукових досліджень. Сучасне комп'ютерне математичне моделювання забезпечувало відповідність реальним процесам електроприводу. Для експериментальних досліджень і підтвердження результатів математичного моделювання використовувалися стенди на Запорізькому електроапаратному заводі, які дозволяли в широких діапазонах і з великою швидкістю змінювати навантаження АЕП. Нижче наведено основні результати досліджень АЕП за реактивною потужністю.

Про якості АЕП можна судити за осцилограмами.

На рис. 1 представлено осцилограму накиду навантаження до номінального значення, реверсу швидкості, скидання навантаження в асинхронному електроприводі ЕКТ4Р-250-380-50 Запорізького електроапаратного заводу. Номінальні значення: струм  $I$  - 250А, напруга  $U_d$  - 380В, номінальна вихідна

частота - 50Гц. Частота  $f$  змінюється від -30 до + 30 Гц. Приведено струм двох фаз  $i_a, i_c$ . При зниженні частоти  $f$  діє обмеження швидкості зміни частоти за напругою  $U_d$ , а при збільшенні частоти – обмеження за струмом  $I$ . З урахуванням обмежень за напругою і струмом час реверсу мінімальний. Про реверс можна судити по зміні чергування фаз струмів  $i_a, i_c$ .

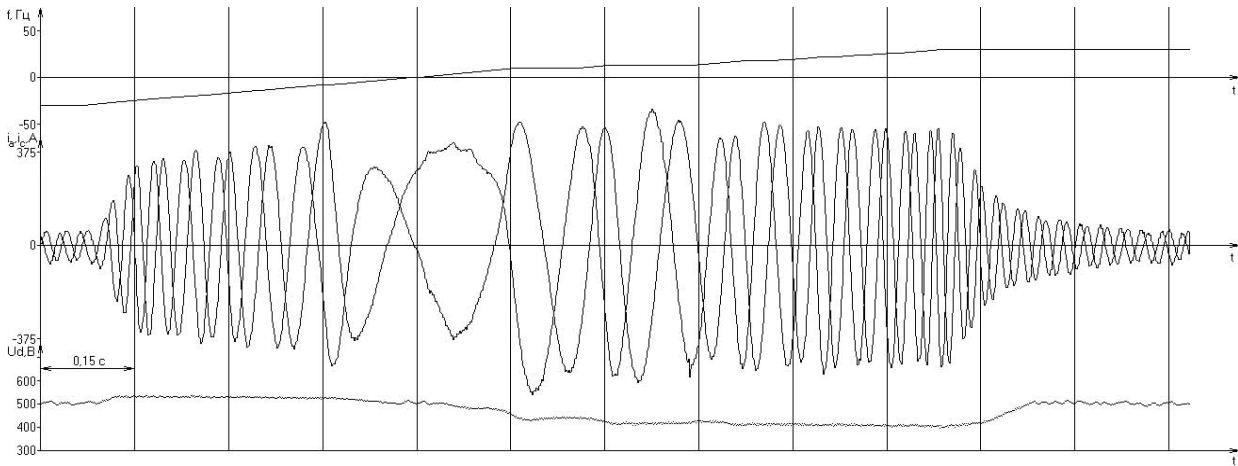


Рис. 1. Накид навантаження, реверс, скидання навантаження [2]

На рис. 2 представлено скидання і накид навантаження при заданому значенні частоти  $f_3 = 1$  Гц. (Тут і далі швидкість вимірюється частотою обертання наведеного до однієї пари полюсів АД, тому масштаб швидкості двигуна  $n$  і частоти перетворювача  $f$  однаковий, а задані значення  $n_3 = f_3$ ). Осцилограма знята на електроприводі ЕКТ4 Запорізького електроапаратного заводу з АД 30кВт. Момент надавався співвісним двигуном постійного струму з керованим випрямлячем.

Показано сигнали: струм  $i_a$ , складові струмів:  $I_{RU}$  – активна складова відносно напруги,  $I_{RE}$  – активна складова відносно електрорушійної сили  $E$ ,  $I_{XU}$  – реактивна складова відносно напруги.

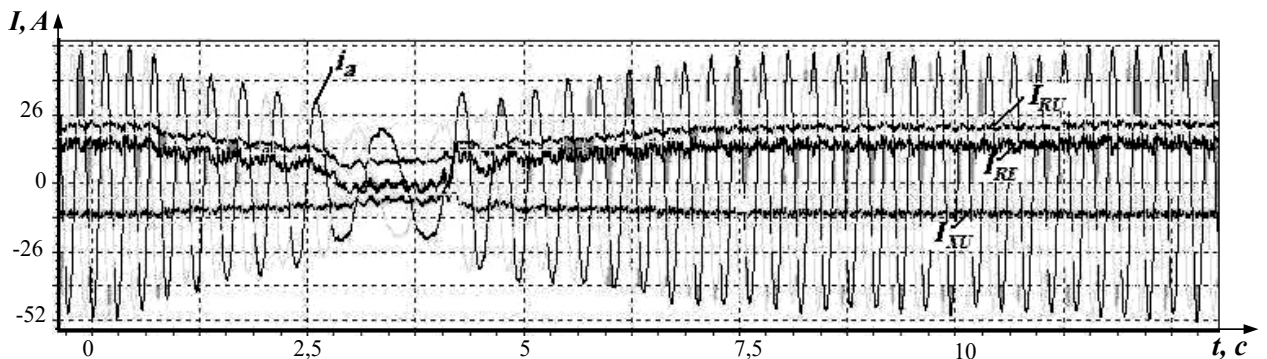


Рис.2. Скидання і накид навантаження при  $f_3 = 1$  Гц [2]

Безперервний діапазон регулювання швидкості в області нульового значення підтверджується розрахованою осцилограмою на рис. 3 зі зміною швидкості від +1 до -1 Гц. На рисунках позначено: безперервними лініями – задана швидкість

АЕП  $f_3$  і вихідна частота перетворювача частоти (ПЧ)  $f$ ; пунктирною лінією – приведена до однієї пари полюсів АД швидкість ЕП  $v = f - f_s$ , де  $f_s$  – частота ковзання; штрих-пунктирною – напруга ПЧ  $U$ . З осцилограми видно, що при перехідних процесах швидкість може змінювати знак.

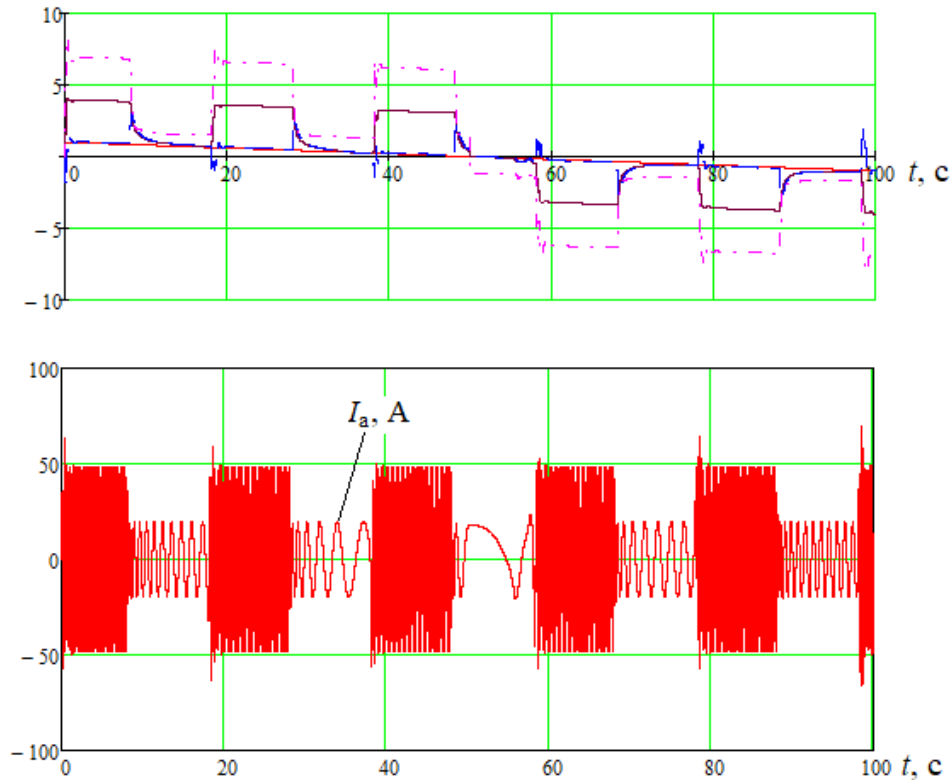


Рис. 3. Зміна швидкості від +1Гц до -1Гц з періодичними навантаженнями [2]

Особливістю якісного АЕП є можливість роботи з різноспрямованими збуреннями, які спрямовані на гальмування або на розгін двигуна. Це має значення для приводу електромобіля, кранового електроприводу, металургійного, наприклад, відводячих ролгангів з поєднанням розгонів і гальмувань і інших електроприводів. Різнополярні збурення показано на рис. 4 при параметрах двигуна і регулятора, таких як на рис. 2. При цьому швидкість приведена до однієї пари полюсів АД, тому сигнали швидкості  $n$ , заданого значення швидкості  $n_3$ , частоти  $f$ , заданого значення частоти  $f_3$ ,  $F_3$  мають один і той же масштаб. При відсутності регулятора швидкості і одній парі полюсів  $n_3 = F_3$ . Значення по осях ординат в герцах і амперах. Напруга  $U$  приведена до частоти множенням на відношення номінальних значень  $f_{ном} / U_{ном}$ . Усі сигнали розраховувалися для кожного  $i$ -го інтервалу дискретності. В даному випадку дискретність розрахунків 0,5 мс, що відповідає частоті модуляції мікропроцесора 2 кГц. На практиці може бути і більша частота модуляції. Це дозволяє апроксимувати синусоїдальні напруги інвертора з великою точністю і формувати практично безінерційні процеси регулювання в АЕП.

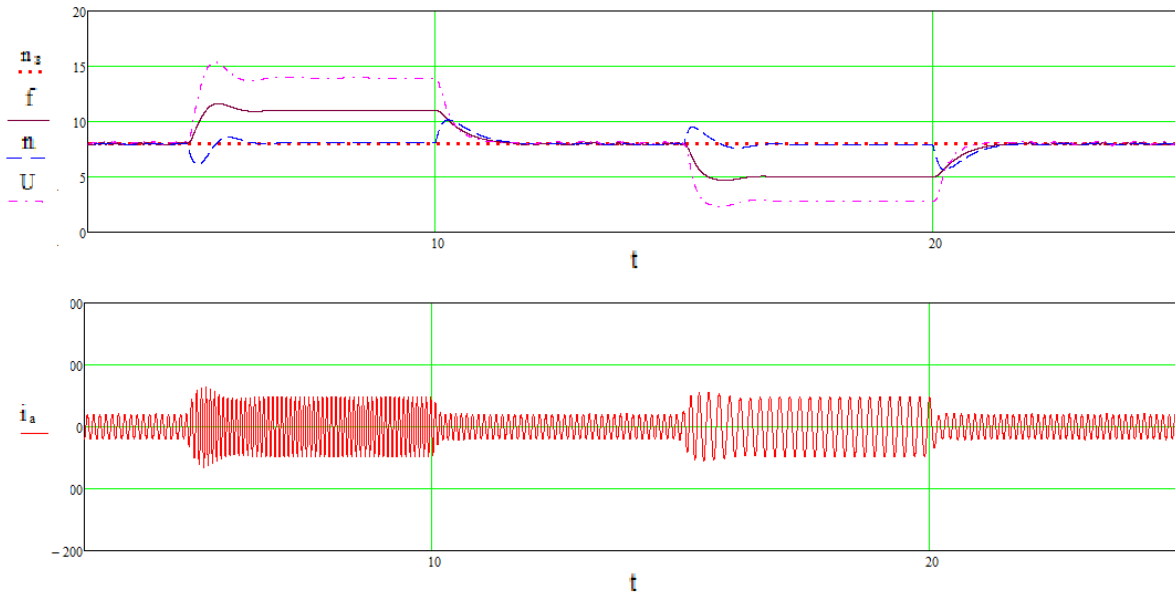


Рис. 4. Різнопольярні збурення [2]

При гальмуючих збуреннях, при яких швидкість зменшується, система регулювання збільшує частоту ПЧ, а при розганяючих збуреннях, при яких швидкість збільшується – зменшує частоту ПЧ, забезпечуючи при цьому необхідне ковзання АД. Зменшення і збільшення ковзання на рисунку відповідає прикладанню до електродвигуна номінального навантажувального моменту в той чи інший бік.

Якщо необхідне зменшення частоти більше заданого значення швидкості, то ПЧ повинен здійснювати реверс, і усталене значення частоти після реверсу  $f_R$  повинно доповнювати задане значення  $n_{зад}$  до необхідного для компенсації ковзання значення частоти ковзання  $f_S$ :

$$f_R = f_S - n_{зад} .$$

Це підтверджувалося при випробуванні електроприводу і видно з отриманої при математичному моделюванні осцилограми на рис. 5, де задане значення  $n_{зад}$  поступово змінюється від +1 Гц до –1 Гц при почерговій зміні напрямлення періодичних збурень. Також, як і на рис. 1 показано два струми  $i_a$ ,  $i_c$ , по чергуванні яких можна судити про прямий або реверсний режими роботи електроприводу. При другому і останньому збуренні на рис. 5 частота збільшується як і при першому збуренні на рис. 4. А при першому, третьому і четвертому збуреннях частота зменшується до нуля і після реверсу збільшується до  $f_R$ .

Подобиці процесу видно на рисунку при збільшеному масштабі часу при першому збуренні. На першій ділянці частота зменшується до нуля, потім йде реверс (на діаграмі в момент 5,52 с), що видно по зміні чергування фаз струмів

$i_a, i_c$ . Потім частота збільшується до значення  $f_R$ , а швидкість  $n$  наближається до заданого значення  $n_{зад}$ . Після закінчення збурення частота струмів зменшується до нуля, відбувається реверс (на діаграмі в момент 17,5 с), і частота збільшується,

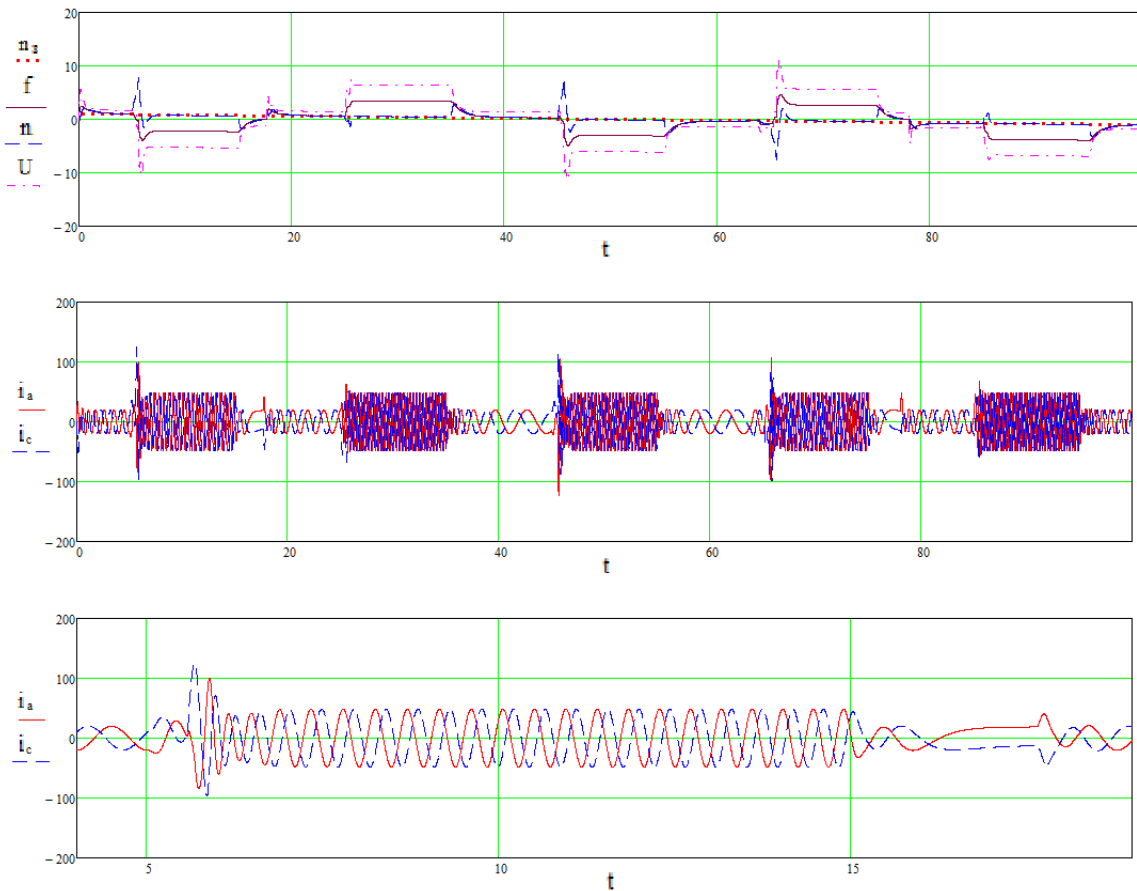


Рис. 5. Зміна  $n_{зад}$  від +1Гц до -1Гц при почерговій зміні напрямлення періодичних збурень [2]

щоб відповідати заданому значенню швидкості. Процес реверсу при цьому безперервний і безінерційний, відмінно від аналогічних процесів у приводі постійного струму з роздільним керуванням мостами з трипозиційною або скануючою логікою.

При однаковій направленості швидкості і навантаження асинхронного електроприводу і близькій до нуля частоті ПЧ  $f$ , яка в сталому режимі дорівнює алгебраїчній сумі заданої частоти  $f_3$  і частоти ковзання навантаженого АЕП  $f_s$ , можливі кидки струму. Це видно з осцилограми рис. 6, де по осі абсцис час в секундах, а по осі ординат в герцах даються величини: частота ПЧ  $f$ ; приведена до однієї пари полюсів АД швидкість  $n$  ( $n = pn_p$ , де  $p$  – число пар полюсів АД,  $n_p$  – швидкість при числі пар полюсів  $p$ ); задана швидкість  $n_3$ , яка при приведенні до однієї пари полюсів АД і роботі без регулятора швидкості дорівнює заданій частоті  $f_3$ :  $n_3 = f_3$ ; напруга  $U$ , яка також дається в герцах з урахуванням того, що номінальна напруга  $U_{НОМ}$  відповідає номінальній частоті  $f_{НОМ}$ :  $U = f_{НОМ} U_{ПЧ} / U_{НОМ}$ , в даному випадку  $f_{НОМ} = 50$  Гц.

На осцилограмі частота  $f_3$  (або  $n_3$ ) поступово зменшується з 5 Гц до нуля. Тому що, починаючи з 5 Гц, напрямок навантаження і швидкості співпадають, знаки заданої частоти  $f_3$  і частоти ковзання  $f_s$  протилежні, а реверс настане у означеному проміжку часу, коли алгебраїчна сума вказаних частот  $f_3 + f_s$  буде дорівнювати нулю.

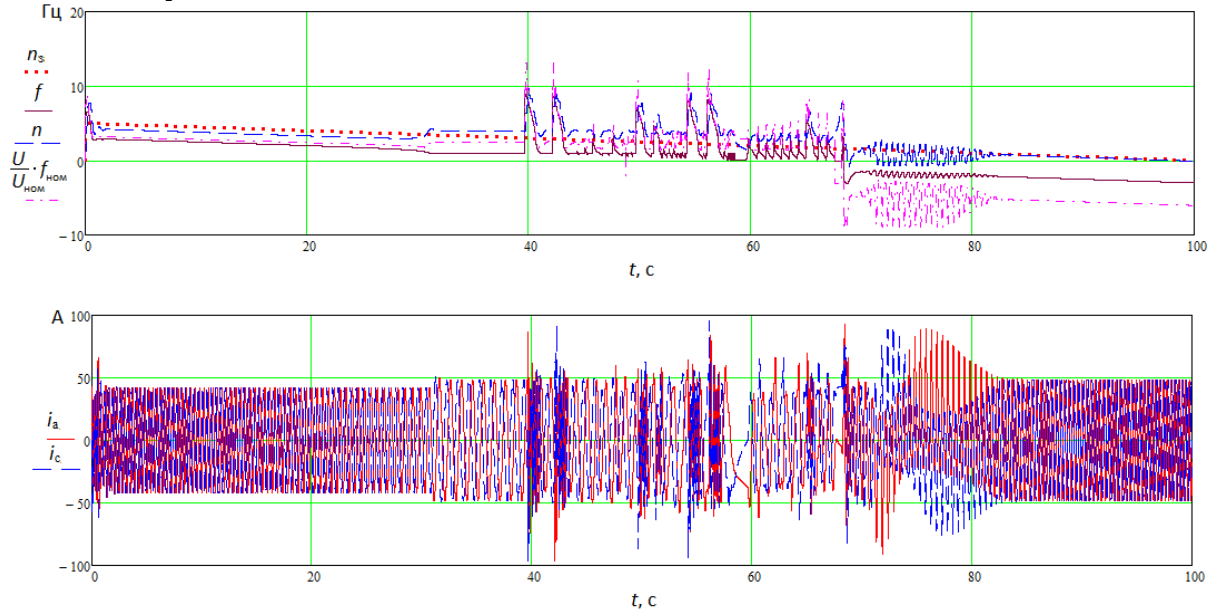


Рис. 6. Кидки струму при однаковій направленості швидкості і навантаження і близькій до нуля частоті [2]

При  $f_3 = 2$  Гц,  $t = 40$ с починаються кидки струму і продовжуються майже до реверсу при  $f_3 \approx 1,6$  Гц,  $t \approx 67$ с. При тривалій роботі в такому проміжку швидкостей (наприклад, опускання вантажу в крановому електроприводі), в даному випадку з 1,6 до 2 Гц, періодичні кидки струму і додаткове нагрівання двигуна і ПЧ можуть знижувати навантажувальну здатність АЕП. Щоб уникнути цього в структурну схему АЕП вводиться зона нечутливості  $f_{min} \leq f \leq f_{max}$ , яка може змінювати частоту ПЧ  $f$  у порівнянні з розрахунковим значенням  $f^*$ , коли знаки  $f_3$  і  $f_s$  протилежні:  $f_s/f_3 < 0$ . Параметр  $f_m$  можна змінювати з пульта керування. Якщо такі кидки струму не критичні, то він може дорівнювати нулю.

Дію зони нечутливості видно з осцилограми на рис. 7. При досягненні межі зони нечутливості ( $t \approx 33$ с) швидкість і частота перестають змінюватися.

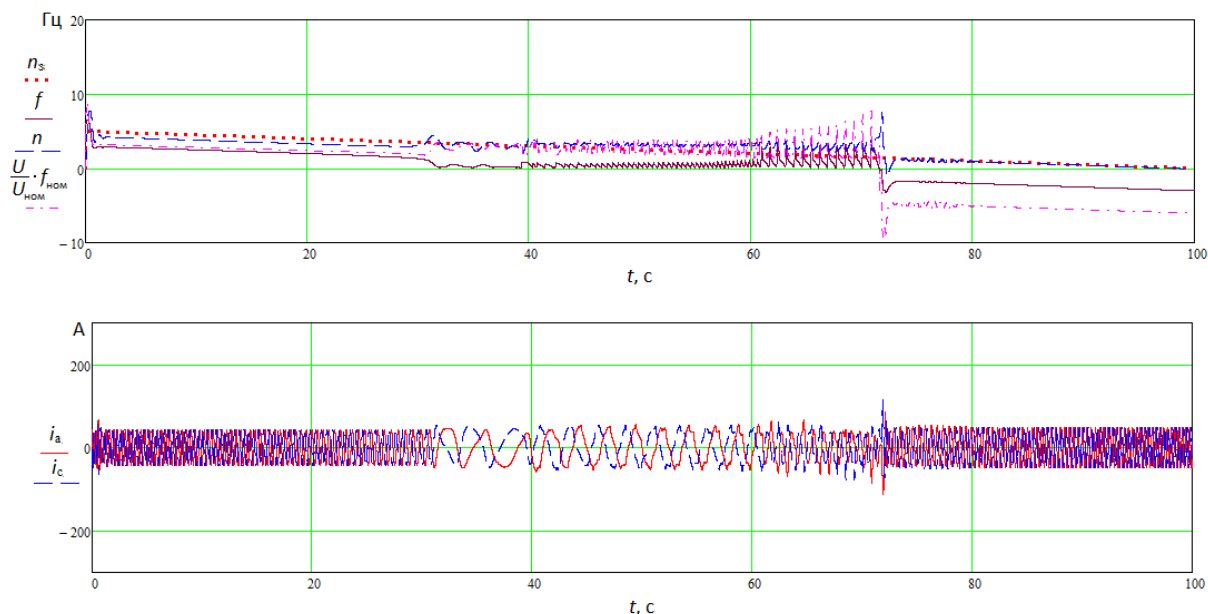


Рис. 7. Уникнення кидків струму [2]

Якщо це опускання вантажу на крановому електроприводі, то він продовжує опускатися з швидкістю, яка відповідає частоті на межі зони нечутливості. При досягненні швидкості, яка відповідає частоті нижньої межі зони нечутливості, частота стрибком зменшується до значення нижньої межі зони нечутливості і виникає реверс (при  $t \approx 73$ с). Після реверсу напрямки навантаження двигуна і руху стають протилежними. В цьому режимі кидки струму відсутні.

Таким чином, кидки струму при направленості навантаження за рухом біля нульового значення значно знижені. Незручність полягає в недоцільності деяких швидкостей біля нуля. Але в цілому забезпечується повний безперервний діапазон регулювання швидкості асинхронного електроприводу, включаючи нульову швидкість, і практично безінерційний реверс (на відміну від найбільш розповсюдженого ЕППС, де при реверсі застосовується скануюча логіка з почерговим переключенням протипаралельних мостів перетворювача).

В додаток до викладеного для АЕП з керуванням за реактивною потужністю розроблено програму адаптації до зміни параметрів асинхронного двигуна, яка забезпечує відповідність швидкості заданому значенню, і програма включення перетворювача частоти на обертаючий двигун, яка дає можливість повторного включення АЕП при короткочасному відключенні напруги живлення мережі.

### Список літератури

1. Blaschke F. The principle of field orientation applied to the new transvector closed-loop control system for rotating field machines // Siemens – Rev. – 1972. - Vol. 34. No 3. Pp. 217-220.
2. Р. Чепкунов. Асинхронний електропривод з керуванням за реактивною потужністю. – LAP Lambert Academic Publishing, ISBN: 978-620-8-01080-5. – London, Chisinau, 2025. – 155 с. Сайт в інтернет-магазині - <https://www.morebooks.shop/shop-ui/shop/product/978-620-8-01080-5>

3. R. A. Chepkunov. Asynchronous Electric Drive with Reactive Power Control. -  
Global Journal of Science Frontier Research: Physics and Space Science Volume 25  
Issue 4 Version 1.0 Year 2025, p.p. 27-34

DOI: <https://journalofscience.org/index.php/GJSFR/article/view/103022/27108>

## АНАЛІЗ ПРАВДОПОДІБНИХ ОЦІНОК ОБСЕРВОВАНИХ КООРДИНАТ СУДНА

Алексейчук Богдан Михайлович

аспірант

Одеський Національний Морський Університет

Процес судноводіння потребує безперервного контролю місця судна із заданою точністю з метою запобігання навігаційної аварійності. Для забезпечення заданої точності використовуються надлишкові лінії положення (ЛП), причому вважається, що їх випадкові похибки розподілені по нормальному закону.

Протягом останніх десятиліть опубліковано ряд робіт, в яких наголошується, що випадкові похибки навігаційних вимірювань мають розподіл відмінний від нормального закону.

У роботах [1,2,3] приведено статистичні дані похибок вимірювань навігаційних параметрів, які отримані шляхом натурних спостережень, аналіз який показав, що розподіл похибок не завжди підкоряється нормальному закону. Показано відмінності розподілу похибок від нормального закону.

В роботі [4] приведено аналіз даних по точності визначення місця судна за допомогою супутникової навігаційної системи, який показує, що припущення про розподіл похибок вимірювання широти та довготи за нормальним законом не підтверджується, чим зумовлюється необхідність використання інших законів розподілу.

Модель формування законів розподілу вірогідностей похибок вимірювання розглянуто в роботі [5] та запропоновано змішані закони двох типів. В свою чергу, робота [6] присвячена аналізу змішаних законів розподілу вірогідностей і їх використанню для характеристики випадкових навігаційних похибок вимірювань, а, як показано в роботі [7], похибки вимірювань відстаней та пеленгів з допомогою РЛС часто мають розподіл по змішаним законам першого та другого типу, але відсутній аналіз, як від цього залежить точність визначення місця судна.

Таким чином, похибки ліній положення в загальному випадку можуть мати один із трьох законів розподілу вірогідності. Причому дійсний закон розподілу може бути невідомим і не співпадати з передбачуваним, який використано для розрахунку, що може вплинути на точність визначення координат, як наголошується в роботі [8].

Допустимо, що випадкова похибка навігаційних вимірювань розподілена по закону з дійсною щільністю  $f(\xi)$ , а вважається, що вона має розподіл з передбачуваною щільністю  $\phi(\xi)$ , по якій сформовано алгоритм метода максимальної правдоподібності.

Ефективність оцінки  $e$  визначається відношенням значень норми мінімально можливої коваріаційної матриці, одержаної за умови, що передбачувана  $\phi(\xi)$  і дійсна  $f(\xi)$  щільність розподілів, що мають явний вираз, співпадають, до норми коваріаційної матриці, в якій згадані щільності не співпадають [9], причому в цій же роботі показано:

$$e = \frac{q^2}{ps},$$

де  $q, p$  і  $s$  - невластні інтеграли, причому

$$q = \int_{R1} f(\xi) \left\{ \frac{[\frac{\partial^2}{\partial \xi^2} \phi(\xi)]\phi(\xi) - [\frac{\partial}{\partial \xi} \phi(\xi)]^2}{\phi^2(\xi)} \right\} d\xi,$$

$$p = \int_{R1} f(\xi) \left\{ \left[ \frac{\frac{\partial}{\partial \xi} \phi(\xi)}{\phi(\xi)} \right]^2 \right\} d\xi, \quad s = \int_{R1} \frac{[\frac{\partial}{\partial \xi} f(\xi)]^2}{f(\xi)} d\xi,$$

Якщо передбачуваний і дійсний закони розподілу похибок вимірювань співпадають, тобто обсервовані координати судна розраховуються методом максимальної правдоподібності, то їх ефективність має дорівнювати одиниці. Покажемо це для нормального закону розподілу та змішаних законів розподілу обох типів.

В разі, коли передбачуваний і дійсний закони розподілу похибок вимірювань співпадають, то невластні інтеграли  $p, s$  і  $q$  приймають наступний вигляд:

$$p = \int_{R1} \frac{[\frac{\partial}{\partial x} f(x)]^2}{f(x)} dx, \quad q = \int_{R1} [\frac{\partial^2}{\partial x^2} f(x)] dx - p \quad \text{і} \quad s = \int_{R1} \frac{[\frac{\partial}{\partial x} f(x)]^2}{f(x)} dx.$$

Звертаємо увагу, що  $p = s$ .

Спочатку розглянемо змішаний закон розподілу першого типу, для якого щільність  $f(x)$  має вигляд [10]:

$$f(x) = \frac{A_m}{(x^2/2 + \lambda)^{m+1}}, \quad (m \leq 6)$$

де  $m, \lambda$  - відповідно істотний цілочисловий та масштабний параметри;

$$A_m = \frac{2^{2m} (m!)^2}{\sqrt{2\pi} (2m)!} \lambda^{m+1/2} - \text{нормуючий множник.}$$

Знаходимо вирази, які необхідні для визначення невластного інтегралу  $p$ :

$$\frac{\partial}{\partial x} f(x) = -\frac{A_m(m+1)}{(x^2/2 + \lambda)^{m+2}} x,$$

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} f(x) = A_m(m+1) \left[ \frac{(m+2)x^2}{(x^2/2 + \lambda)^{m+3}} - \frac{1}{(x^2/2 + \lambda)^{m+2}} \right],$$

$$\left[ \frac{\partial}{\partial x} f(x) \right]^2 = \left[ \frac{A_m(m+1)}{(x^2/2 + \lambda)^{m+2}} x \right]^2.$$

Таким чином:

$$p = \int_{R1} \frac{\left[ \frac{A_m(m+1)}{(x^2/2 + \lambda)^{m+2}} x \right]^2}{\frac{A_m}{(x^2/2 + \lambda)^{m+1}}} dx = A_m(m+1)^2 \int_{R1} \frac{x^2}{(x^2/2 + \lambda)^{m+3}} dx.$$

Знайдемо вираз для невластного інтегралу q:

$$q = \int_{R1} \left[ \frac{\partial^2}{\partial x^2} f(x) \right] dx - p =$$

$$= A_m(m+1)(m+2) \int_{R1} \left[ \frac{x^2}{(x^2/2 + \lambda)^{m+3}} \right] dx - A_m(m+1) \int_{R1} \left[ \frac{1}{(x^2/2 + \lambda)^{m+2}} \right] dx - p.$$

Якщо позначимо:

$$J_1 = \int_{R1} \frac{x^2}{(x^2/2 + \lambda)^{m+3}} dx, \quad J_2 = \int_{R1} \left[ \frac{1}{(x^2/2 + \lambda)^{m+2}} \right] dx, \quad \text{то}$$

$$p = A_m(m+1)^2 J_1,$$

$$q = A_m(m+1)(m+2) J_1 - A_m(m+1) J_2 - p, \quad \text{або}$$

$$q = A_m(m+1)(J_1 - J_2)$$

Ефективність оцінки e має наступний вираз:

$$e = \frac{q^2}{ps}, \quad \text{або} \quad e = \frac{q^2}{p^2}, \quad \text{так як } p = s,$$

тому

$$e = \frac{A_m^2(m+1)^2(J_1 - J_2)^2}{A_m^2(m+1)^4 J_1^2} = \frac{(J_1 - J_2)^2}{(m+1)^2 J_1^2}.$$

Для інтегрування невластних інтегралів  $J_1$  і  $J_2$  застосовувався метод Сімпсона, а результати розрахунку ефективності представлені в табл. 1, з якої видно, що для всіх значень істотного параметру  $m$  ефективність дорівнює 1.

Таблиця 1

Ефективність змішаного розподілу першого типу

m	1	2	3	4	5	6
e	0,995	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
6	6	6	4	3	2	1

Розглянемо змішаний закон розподілу другого типу, для якого щільність  $f(x)$  має вигляд [11]:

$$f(x) = \frac{A_m}{(x^2/2 + \lambda)^{m+3/2}}, \quad (m \leq 5)$$

де  $A_m = \frac{(2m+1)! \lambda^{m+1}}{\sqrt{2} 2^{2m+1} (m!)^2}$  - нормуючий множник.

Знайдемо вирази, які потрібні для визначення невласного інтегралу p:

$$\frac{\partial}{\partial x} f(x) = -\frac{A_m(m+3/2)}{(x^2/2 + \lambda)^{m+5/2}} x,$$

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} f(x) = A_m(m+3/2) \left[ \frac{(m+5/2)x^2}{(x^2/2 + \lambda)^{m+7/2}} - \frac{1}{(x^2/2 + \lambda)^{m+5/2}} \right],$$

$$\left[ \frac{\partial}{\partial x} f(x) \right]^2 = \left[ \frac{A_m(m+3/2)}{(x^2/2 + \lambda)^{m+5/2}} x \right]^2. \quad \text{Тому}$$

$$p = \int_{RI} \frac{\left[ \frac{A_m(m+3/2)}{(x^2/2 + \lambda)^{m+5/2}} x \right]^2}{\frac{A_m}{(x^2/2 + \lambda)^{m+3/2}}} dx = A_m(m+3/2)^2 \int_{RI} \frac{x^2}{(x^2/2 + \lambda)^{m+7/2}} dx.$$

Знайдемо вираз для невласного інтегралу q:

$$q = \int_{RI} \left[ \frac{\partial^2}{\partial x^2} f(x) \right] dx - p = \int_{RI} \left[ A_m(m+3/2) \left[ \frac{(m+5/2)x^2}{(x^2/2 + \lambda)^{m+7/2}} - \frac{1}{(x^2/2 + \lambda)^{m+5/2}} \right] \right] dx - p$$

Позначимо:

$$J_1 = \int_{RI} \frac{x^2}{(x^2/2 + \lambda)^{m+7/2}} dx, \quad J_2 = \int_{RI} \left[ \frac{1}{(x^2/2 + \lambda)^{m+5/2}} \right] dx, \quad \text{тому:}$$

$$p = A_m(m+3/2)^2 J_1,$$

$$q = A_m(m+3/2)(m+5/2)J_1 - A_m(m+3/2)J_2 - A_m(m+3/2)^2 J_1,$$

$$q = A_m(m+3/2)[J_1 - J_2].$$

Тому вираз для ефективності має наступний вигляд:

$$e = \frac{q^2}{p^2} = \frac{A_m^2 (m + 3/2)^2 [J_1 - J_2]^2}{A_m^2 (m + 3/2)^4 J_1^2} = \frac{[J_1 - J_2]^2}{(m + 3/2)^2 J_1^2}.$$

Інтегрування невластних інтегралів  $J_1$  і  $J_2$  проводилося методом Сімпсона, а результати розрахунку ефективності представлені в табл. 2, аналіз якої показує, що ефективність  $e$  має значення 1 для всіх значень істотного параметру  $m$ .

Таблиця 2

Ефективність змішаного розподілу другого типу

m	1	2	3	4	5
e	0,992	1,0002	1,0002	1,0001	1,0000

Розглянемо ефективність обсервованих координат судна при розподілі похибок ліній положення за нормальним законом.

Для визначення ефективності потрібно визначити вирази для невластних інтегралів  $p$ ,  $q$  і  $s$ , що залежать від щільностей дійсного  $f(x)$  і передбачуваного  $\phi(x)$  розподілів. У разі різних дисперсій  $\sigma_r^2$  і  $\sigma_m^2$  дійсного та передбачуваного нормальних розподілів щільності  $f(x)$  і  $\phi(x)$  мають вигляд:

$$\phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_m} \exp\left\{-\frac{x^2}{2\sigma_m^2}\right\},$$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_r} \exp\left\{-\frac{x^2}{2\sigma_r^2}\right\}.$$

Аналогічно вищевикладеному нескладно знайти вирази для всіх трьох невластних інтегралів:

$$q = -\frac{1}{\sigma_m^2}, \quad p = \frac{\sigma_r^2}{\sigma_m^4}, \quad s = \frac{1}{\sigma_r^2}.$$

Відповідно, ефективність оцінюється наступним виразом:

$$e = \frac{q^2}{ps} = \frac{1}{\sigma_m^4} / \frac{\sigma_r^2}{\sigma_m^4} \frac{1}{\sigma_r^2} = 1.$$

Таким чином, якщо дійсна і передбачувана щільності розподілу ймовірностей похибок ліній положення нормального закону та змішаних законів обох типів співпадають, то ефективність обсервованих координат судна дорівнює 1.

### Список літератури

1. D. A. Hsu, "Long-tailed distributions for position errors in navigation", *Journal of the Royal Statistical Society*. 1979, pp. 62-72.

2. D. A. Hsu, "An analysis of error distribution in navigation", *The Journal of Navigation*, Vol. 32, no. 3. pp. 426 - 429, 2003.
3. В.Т. Кондрашихин, *Определение места судна*. М.: Транспорт, 1989.
4. Luis Monteiro, "What is the accuracy of DGPS?", *J. Navig.* vol. 58, no. 2, pp. 207-225, 2005.
5. Д.В Астайкин., В.Е Сикирин., И.И Ворохобин. и Б.М Алексейчук, *Оценка точности координат судна при избыточных измерениях*. Saarbrucken, Deutschland:: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017.
6. I. Vorokhobin, O. Haichenia, V. Sikirin and V. Severin, "Determination of the Law of Probability Distribution of Navigation Measurements", In the 24th International Scientific Conference Transport Means 2020 Sustainability: Research and Solutions, 30.09,2020, pp. 707-711.
7. D. Astaykin, A. Golikov, A. Bondarenko, O. Bulgakov, "The Effectiveness of Ship's Position Using the Laws of Distribution of Errors in Navigation Measurements", In the 24th International Scientific Conference Transport Means 2020 Sustainability: Research and Solutions, 30.09,2020, pp. 662-666.
8. Б.М. Алексейчук, "Визначення ефективності обсервованих координат судна в разі їх квазіправдоподібних оцінок", *Судноводіння | Shipping & Navigation*, № 37, DOI: 10.31653/2306-5761.37.2025.19-29, 2025.,. сс.19-29.
9. В.М. Мудров, В.Л. Кушко, *Методы обработки измерений*, М.: Советское радио, 1976.
10. Д.В. Астайкин, "Смешанные законы распределения вероятностей случайных погрешностей навигационных измерений", *Судовождение*, № 24, 2014 - сс. 12-17.
11. Д.В. Астайкин, "Аналитическое выражение функции распределения случайных величин смешанных законов", *Водный транспорт*, №2 (20), 2014, сс. 6 – 11.

Scientific publications

MATERIALS

The VII International Scientific and Practical Conference  
«Modern digital technologies and developments: problems of their use and  
challenges»

Stockholm, Sweden  
(February 16-18, 2026)