

SCI-CONF.COM.UA

SCIENCE, TECHNOLOGY AND GLOBAL CHALLENGES



**PROCEEDINGS OF I INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
SEPTEMBER 11-13, 2025**

**TOKYO
2025**

SCIENCE, TECHNOLOGY AND GLOBAL CHALLENGES

Proceedings of I International Scientific and Practical Conference

Tokyo, Japan

11-13 September 2025

Tokyo, Japan

2025

UDC 001.1

The 1st International scientific and practical conference “Science, technology and global challenges” (September 11-13, 2025) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2025. 275 p.

ISBN 978-4-9783419-7-6

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Science, technology and global challenges. Proceedings of the 1st International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Tokyo, Japan. 2025. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/i-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-technology-and-global-challenges-11-13-09-2025-tokio-yaponiya-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

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 neighbouring 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.

e-mail: tokyo@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2025 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2025 CPN Publishing Group ®

©2025 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. **Shokh S., Pavlichenko A., Malyk D.** 8
SELECTION OF HIGHLY ADAPTIVE FORMS IN RAPESEED
2. **Вінюков О. О., Ліхушина Г. А., Бондарева О. Б., Вискуб Р. С.** 10
ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ СТЕПУ
УКРАЇНИ

MEDICAL SCIENCES

3. **Adonina I.** 15
SYMBIOTIC THERAPY AND PREDICTIVE MODELING IN THE
OPTIMIZATION OF PREGNANCY MANAGEMENT FOR WOMEN
WITH METABOLIC SYNDROME
4. **Domina E. A., Glavin O. A.** 19
COMPREHENSIVE EXAMINATION OF ONCOGYNECOLOGICAL
PATIENTS BEFORE THE START OF RADIATION THERAPY IN
ORDER TO MINIMIZE RADIATION COMPLICATIONS
5. **Marhitich S. V., Sokolenko Ya. B., Zinko I. V., Anokhina N. H.,
Maksakov D. M.** 28
INFLUENCE OF VOLITIONAL BREATHING CONTROL ON THE
STATE OF NASAL MUCOSA, BRONCHI, AND EXTERNAL
RESPIRATION PARAMETERS DURING ALLERGEN-SPECIFIC
IMMUNOTHERAPY
6. **Sukhonosov R. O., Iegorova A. D.** 35
TREATMENT, RECONSTRUCTION AND REHABILITATION IN
EXPLOSIVE INJURIES OF THE MAXILLOFACIAL REGION
7. **Глущенко Т. Л.** 38
ОРТОПЕДИЧНИЙ СУПРОВІД ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ
ХІРУРГІЧНИХ ВТРУЧАНЬ З ПРИВОДУ ПЕРЕЛОМІВ
ВІНЦЕВОГО ВІДРОСТКУ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЄПИ
8. **Журавель В. І., Борковський Д. С., Журавель Віктор В.,
Журавель Володимир В.** 41
ПЕРЕВАГИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДОДАТКОВИХ І ДОПОМІЖНИХ
НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ Й ПРАКТИЧНИХ ПІДХОДІВ
УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНОЮ/СТОМАТОЛОГІЧНОЮ
ОРГАНІЗАЦІЄЮ
9. **Кязимова С. Б., Біличенко Н. П., Завгородній І. В.** 52
ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ
ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ
10. **Процак Т. В., Забродський І. С., Гуцал В. О.** 55
МОБІЛЬНІ ДОДАТКИ ЯК ДОПОМІЖНИЙ ІНСТРУМЕНТ У
ВИВЧЕННІ АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ

PHARMACEUTICAL SCIENCES

11. **Коритнюк Р. С., Давтян Л. Л., Дроздова А. О., Оліфірова Т. Ф., Коритнюк М. О.** 66
МЕДИЧНІ І ФАРМАЦЕВТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ КАНАБІСУ
12. **Соболь О. В.** 75
ВПЛИВ МАНУАЛЬНОЇ ТЕРАПІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕФІРНИХ ОЛІЙ БОЛГАРСЬКОЇ ТРОЯНДИ ТА ЯЛІВЦЮ З ДОДАВАННЯМ КОЛОЇДНОГО СРІБЛА НА ЦЕНТРАЛЬНУ НЕРВОВУ СИСТЕМУ ТА ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН

TECHNICAL SCIENCES

13. **Gorbatyuk I. V., Balaka M. M., Mishchuk D. O.** 78
DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODEL OF HYDROAUTOMATIC SYSTEM OF CONSTRUCTION EQUIPMENT
14. **Очилов Сирож Уразбой угли, Алланиязов Д. О., Реймов А. М., Эркаев А. У., Тажибаяв Т. А., Курбиязов Дилшодбек Куўанышбай улы** 82
СОРЕБЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ ГЛАУКОНИТА И ВЕРМИКУЛИТА КАРАКАЛПАКСТАНА
15. **Бабич В. Є., Бабіч Є. Є., Поляновська О. Є.** 87
ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ П-ПОДІБНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ РАМ З УРАХУВАННЯМ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ЗУСИЛЬ
16. **Кухар Є. І.** 97
DEEPFAKE-ТЕХНОЛОГІЇ: ЗАГРОЗИ Й МОЖЛИВОСТІ
17. **Мікуліна М. О., Поливаній А. Д., Макушенко О. В.** 99
ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СТАЦІОНАРНИХ ЗЕРНООЧИСНИХ МАШИН
18. **Нежуренко О. Г.** 104
ОПТИМІЗАЦІЯ ІОТ-ДАНИХ ЧЕРЕЗ ІНТЕГРАЦІЮ SZ4ІОТ ТА DEEP Q-NETWORK ДЛЯ МАСШТАБОВАНИХ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ
19. **Петренко С. О.** 109
ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ РОБОТИ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ
20. **Сікора Р. В.** 112
ПРОБЛЕМИ ТА ОБМЕЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ТА ІНСТРУМЕНТІВ МОДЕЛЮВАННЯ МІКРОСЕРВІСНИХ АРХІТЕКТУР

ARCHITECTURE

21. *Бричанський А. О., Христич О. В.* 115
ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ В ПІДВИЩЕННІ
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ
БУДІВЕЛЬ

PEDAGOGICAL SCIENCES

22. *Діденко В. М., Развалінов В. Ю.* 122
ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ
ДОВГОТРИВАЛОГО МОНІТОРИНГУ Й ПОБУДОВИ
ПСИХОЕМОЦІЙНОГО ТА ПРОФЕСІЙНОГО ПРОФІЛЮ УЧНЯ
23. *Панахова Б. В.* 130
УМОВИ КОНЦЕРТНОЇ ПІДГОТОВКИ ПІАНІСТА ВИЩОГО
РІВНЯ
24. *Попова І. О.* 139
ВАЖЛИВІСТЬ ДУАЛЬНОЇ ОСВІТИ ПІД ЧАС ВІЙНИ ДЛЯ
ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПРОФІЛЮ

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

25. *Астремська І. В., Підвисоцька І. С.* 145
ГАЗЛАЙТИНГ ЯК ФОРМА ПСИХОЛОГІЧНОГО НАСИЛЬСТВА
У ПОДРУЖНИХ СТОСУНКАХ: ПРОЯВИ ТА НАСЛІДКИ

ART

26. *Железняк С. І.* 155
ПЕДАГОГІЧНИЙ ЗДОБУТОК КОНТРАБАСОВОЇ СПАДЩИНИ
ДЖОВАННІ БОТТЕЗІНІ

POLITICAL SCIENCES

27. *Jishkariani N.* 163
HISTORICAL RETROSPECTIVE OF RUSSIA-IRAN RELATIONS

ECONOMIC SCIENCES

28. *Bahrigh O.* 183
CONCEPTUAL BASES OF STRATEGIC TRANSFORMATION OF
MARKETING
29. *Belinskyi A.* 194
FROM GRAIN TO BLOCKCHAIN: A STRATEGIC
REPOSITIONING OF UKRAINE IN THE DIGITAL EUROPEAN
ECONOMY
30. *Melnykov K.* 202
RETAIL PLATFORMISATION AND NETWORK EFFECTS AS A
DRIVER OF DURABLE COMPETITIVE ADVANTAGE

31.	Mietolkin V. INTEGRATION OF MANUFACTURING, LOGISTICS AND SALES FOR A FLEXIBLE PHARMACEUTICAL OPERATING MODEL	209
32.	Кужель В. В., Николук Н. П., Опалко К. С., Кужель Р. В. ФІНАНСОВІ ІНВЕСТИЦІЇ: СУТНІСТЬ І ЕКОНОМІЧНИЙ ЗМІСТ ЗА СУЧАСНИХ УМОВ	216
33.	Лотоцький Р. О., Руда Л. П. ПРОЕКТНИЙ ПІДХІД ЯК ІННОВАЦІЙНА ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ КОМПАНІЄЮ	224
34.	Матвійчук Р. В. ОЦІНКА ВІТЧИЗНЯНОГО ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ ТА ФАКТОРІВ ЙОГО РОЗВИТКУ	233
35.	Машиненков К. А., Деркаченко Ю. В. ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ ТА ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ	243
36.	Цегелик Г. Г., Добуляк Л. П., Прядко О. Я., Цегелик М. Г. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЗАДАЧІ ОПТИМАЛЬНОГО ФІНАНСУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ І НАБЛИЖЕНИЙ МЕТОД ЇЇ РОЗВ'ЯЗАННЯ	251

LEGAL SCIENCES

37.	Осадчий І. В. РИЗИКИ МАНІПУЛЯЦІЇ ГРОМАДСЬКОЮ ДУМКОЮ В ПРОЦЕСІ З ПРИСЯЖНИМИ	259
38.	Оскольський А. С. АВТОРСЬКЕ ПРАВО НА АЛГОРИТМИ ТА ПРОГРАМНИЙ КОД: ОБ'ЄКТ ЧИ ІНСТРУМЕНТ ОХОРОНИ?	264
39.	Оскольський А. С. АДВОКАТСЬКА ТАЄМНИЦЯ У ЦИФРОВУ ДОБУ: ВИКЛИКИ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА СТАНДАРТИ ЗАХИСТУ	271

AGRICULTURAL SCIENCES

SELECTION OF HIGHLY ADAPTIVE FORMS IN RAPESEED

Shokh Svitlana,

Pavlichenko Andrii,

Candidate of Agricultural Sciences

associate professors

Malyk Dmytro,

post-graduate student

Bila Tserkva National Agrarian University

m. Bila Tserkva, Ukraine

Introductions. The most valuable varieties for production are rapeseed, which yields high harvests in Ukraine's temperate climate and is an important source for the production of technical lubricants, biofuels, vegetable oil, and high-protein feed. Given the usefulness of oil and the growing demand for rapeseed oil in production, the area under cultivation is increasing significantly.

In recent years in Ukraine, significant fluctuations in hydrothermal indicators from year to year may occur even within the same soil and climate zone, which subsequently has a significant impact on the manifestation of individual traits and, as a result, macro-traits based on them. Highly adaptive varieties are the key to obtaining an adapted stable yield under various changing weather and climatic conditions and cultivation in different ecological and geographical zones. A necessary condition for selection for adaptability and stability is the evaluation of breeding material of adaptive forms of rapeseed.

Aim. One of the important tasks of scientific research in rapeseed is selection for productivity by using simple quantitative plant traits – the weight of 1,000 seeds, the number of seeds per pod and per plant. To obtain highly productive forms in rapeseed, the main task is to identify and use sources and donors of economically

valuable traits.

Materials and methods. The study involved 15 rapeseed populations and determined the characteristics of phenotype expression and inheritance of adaptability.

Results and discussion. Valuable rapeseed varieties have been identified in terms of adaptability and stability to adverse environmental factors during critical growth periods. Assessment of plant adaptability in the rapeseed variety collection allows the identification of varieties with broad response potential and valuable components of resistance.

Conclusions. Based on plant height and seed count per pod, the Black Giant variety was identified as the standard variety with high adaptability and stability. The Akila and Stilutsa varieties also showed high adaptability in the experiment, with a greater number of first-order shoots.

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Вінюков Олександр Олександрович,

д-р с.-г. наук, проф., директор

Ліхушина Ганна Анатоліївна,

д-р філософії з агрономії, старш. дослідник, зав. відділом селекції,
насінництва та технологій виробництва сільськогосподарської продукції

Бондарева Ольга Браунівна,

канд. техн. наук, старш. наук. співробітник, учений секретар

Вискуб Роман Станіславович,

канд. с.-г. наук, старш. дослідник,

заст. директора з науково-інноваційної діяльності

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція

НААН, Україна

Анотація: Була удосконалена адаптивна технологія вирощування пшениці озимої в умовах східної частини Північного Степу України, яка передбачає використання адаптивних та пластичних сортів пшениці озимої селекції ДДСДС НААН, обробку насіння препаратами з умістом комплексу амінокислот, підживлення азотними добривами; обприскування посівів баковою сумішшю пестицидів та стимуляторів росту. Чистий прибуток становить: за сприятливих погодних умов – 22000–23000 грн/га; за несприятливих – 15000–19000 грн/га.

Ключові слова: пшениця озима, технологія, сорт, комплекс амінокислот, добрива, пестициди, стимулятори росту, ефективність.

У технологіях вирощування пшениці озимої лімітуючими факторами врожайності виступають: попередники, сорти, якість посівного матеріалу, строки посіву, норма висіву, глибина загортання насіння, система удобрення рослин, вологозабезпеченість, агрокліматичні умови вирощування [1, 2].

Досить висока увага приділяється на роль попередника у формуванні

продуктивності рослин пшениці озимої. Раціональний вибір попередника є необхідною передумовою для розкриття сортового потенціалу пшениці озимої [3]. Науковими дослідженнями визначено, що кращі умови для одержання дружних і повних сходів пшениці озимої формуються на чорному парі, який також позитивно впливає на перезимівлю, формування врожаю зерна та його якості. Добрими попередниками для пшениці озимої є бобові культури, адже вони сприяють накопиченню біологічного азоту у ґрунті, що значно впливає на урожай пшениці озимої.

Необхідне застосування по мерзлоталому ґрунту 30 кг/га азоту, таку саму кількість – у фазі кушіння і виходу рослин у трубку прикореневим способом. У забезпеченні рослин пшениці озимої повним спектром мінеральних елементів добрі результати дає позакоренева обробка комплексними мікродобривами, що ефективно в посушливих умовах Степу України.

Для отримання найвищої врожайності з високими показниками якості зерна пшениці озимої важливим є оптимальний строк її сівби [4]. Строки сівби не тільки мають позитивний вплив на кількість і якість врожаю, але й на формування стійкості рослин до багатьох несприятливих чинників. Оптимальні строки сівби, залежно від умов року, зміщуються або в бік ранніх, або ж навпаки – в бік пізніх строків. В умовах посушливої осені за недостатньої кількості опадів і підвищених середньодобових температур повітря пропонується сіяти пшеницю озиму раніше. Негативний вплив погодних умов рослини пшениці озимої особливо гостро відчувають під час посухи, а саме у період формування репродуктивних органів і наливу зерна. Рослини оптимальних строків сівби утворюють добре розвинений та озернений колос, забезпечують високий урожай зерна.

Важливим агротехнічним прийомом, який тісно взаємопов'язаний з кліматичними умовами, біологічними особливостями виду або сорту, є глибина загортання насіння при сівбі. Так, для пшениці озимої, за оптимальної вологості ґрунту, зміна глибини посівного ложа від 4 до 8 см не знижує схожості насіння, а подовжує період сівба – сходи.

Вирішальний вплив на продуктивність рослин має густота продуктивного стеблостою. Головним чинником, який впливає на формування рослинами пагонів є норма висіву. За посушливих умов найбільш доцільними та ефективними є норми від 3,0 до 4,5 млн. шт. /га.

Продуктивність пшениці озимої складається зі структурних елементів, найважливішими з-поміж яких є кількість продуктивних стебел, довжина й озерненість колоса, кількість колосків. Експериментальними дослідженнями встановлено, що розміри колоса починають закладатися вже на III етапі органогенезу, що припадає на період весняного кущіння. Азот, який вносять на цьому етапі, інтенсивно транспортується з листків у колос, стимулюючи збільшення його розмірів. Застосування добрив у пізні фази вегетації для стимуляції розвитку колоса зводиться до позакореневого їх внесення. Ефективність такого способу підживлення є безсумнівною, оскільки розчинений у воді азот, потрапляючи на листки, транспортується в середину рослини, оминаючи кореневу систему. Це особливо актуально в умовах посухи, коли азот ґрунту малодоступний.

Одним з важливих складових у вирішенні проблеми стабілізації обсягів виробництва зерна в Україні, підвищенні його конкурентоспроможності на ринку, є раціональне використання потенціалу урожайності нових сортів та оптимізації основних елементів технології вирощування пшениці озимої [5]. На даний час було розроблено та реалізовано в практичній діяльності використання біопрепаратів, що поліпшують режим живлення рослин, сприяють розвитку кореневої системи, кращому пристосуванню рослин до несприятливих кліматичних умов і, як наслідок, покращують стан рослин під час вегетації та збільшують їх зернову продуктивність [6 – 9]. Поставлена задача досягалася тим, що перед сівбою насіння зернових культур обробляється препаратами, які містять в собі комплекс амінокислот [10]. Доведено, що такий технологічний процес забезпечує підвищення стійкості рослин до несприятливих умов, підвищення рівня врожаю з високими показниками якості отриманої продукції рослинництва.

В результаті багаторічних досліджень науковцями Донецької державної сільськогосподарської дослідної станції була удосконалена адаптивна технологія вирощування пшениці озимої. За такої технології, навіть в роки з екстремальними умовами можливо отримувати стабільну продуктивність рослин, забезпечується економічно доцільне вирощування культури незалежно від умов року (чистий прибуток становить: за сприятливих погодних умов - 22000–23000 грн/га; за несприятливих – 15000–19000 грн/га).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрійченко Л. В., Хомяк П. В., Рибка В. С., Компанієць В. О. Агроекологічні та економічні аспекти вирощування озимої пшениці в умовах Південного Степу України. *Екологія. Наукові праці*. 2010. Т. 132. Вип. 119. С. 41–44.
2. Vinyukov O., Chuhrii H., Gyrka A., Vyskub R., Bondareva O. Ways to Improve the Adaptability of Winter Wheat in the Eastern Part of the Northern Steppe of Ukraine. *Universal Journal of Agricultural Research*. 2022. Vol. 10. No. 3. Pp. 228-239. DOI: 10.13189/ujar.2022.100305.
3. Солодушко М. М. Вологозабезпеченість та урожайність пшениці озимої залежно від попередників у зоні Північного Степу. *Зернові культури*. 2024. Т. 8. № 1. С. 84–91. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0315>
4. Чугрій Г. А. Формування продуктивності сортів пшениці озимої залежно від строку сівби в умовах Донецької області. *Таврійський науковий вісник*. 2019. №107. С.178–185. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.24>
5. Коновалова В. М., Тищенко А. В., Базалій Г. Г., Фундират К. С., Тищенко О. Д., Резниченко Н. Д., Коновалов В. О. Аналіз сортів озимої пшениці на посухостійкість в умовах Степу України (ч. 3 – роки з різним вологозабезпеченням). *Аграрні інновації*. 2023. № 22. С. 132–143. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.22.21>
6. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Коробова О. М., Чугрій Г. А. Вплив біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої на різних фонах живлення в

умовах Донецької обл. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11(788). С. 41–47.
<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-06>

7. Ліхушина Г.А., Скнипа Н. Л. Вплив стимуляторів росту рослин та фонів живлення на формування біометричних показників пшениці озимої в умовах східної частини Північного Степу України. *Зернові культури*. 2024. Т.8. № 1. С. 92–100. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0316>

8. Чугрій Г.А., Вінюков О.О., Бондарева О.Б., Скнипа Н.Л. Дія мікробних препаратів та регуляторів росту на різних фонах живлення на врожайність пшениці озимої. *Education and science of today: intersectoral issues and development of sciences: Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ» with Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference, Cambridge, August 18, 2023*. 315 p. Pp.115-119. DOI10.36074/logos-18.08.2023.32

9. Вінюков О. О., Балян А. В., Ліхушина Г. А., Бондарева О. Б., Скнипа Н.Л. Економічна ефективність використання регуляторів росту при вирощуванні зернових культур на різних фонах живлення в посушливих умовах східної частини Північного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2024. №102 (5). С. 61–69. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202405-07>

10. Вінюков О. О., Бондарева О. Б., Ліхушина Г. А., Лапко О. Б. Вплив амінокислотних регуляторів росту на ріст та розвиток рослин пшениці озимої різних різновидів. *Аграрні інновації*. 2025. № 30. С. 35–40. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.30.5>

MEDICAL SCIENCES

UDC 618.33-091.8:616.379-008.64:612.4

SYMBIOTIC THERAPY AND PREDICTIVE MODELING IN THE OPTIMIZATION OF PREGNANCY MANAGEMENT FOR WOMEN WITH METABOLIC SYNDROME

Adonina Iryna

PhD Student

Odesa National Medical University

Odesa, Ukraine

Abstract

Metabolic syndrome (MS) in pregnancy, characterized by obesity, insulin resistance, arterial hypertension, and dyslipidemia, poses major risks to maternal and fetal health. Research demonstrates that women with MS experience significantly higher rates of gestational diabetes, preeclampsia, preterm labor, cesarean delivery, intrauterine growth restriction, and perinatal loss compared to women without MS.

Recent evidence underscores the role of intestinal and genital microbiome dysbiosis in mediating these risks and highlights the therapeutic potential of symbiotics in restoring microbial balance. Moreover, predictive modeling incorporating clinical, hormonal, and microbiological markers provides a valuable tool for risk stratification and personalized pregnancy management. This article synthesizes current evidence on symbiotic therapy and predictive modeling, outlining their synergistic role in optimizing care for pregnant women with metabolic syndrome.

Keywords: metabolic syndrome, pregnancy, symbiotics, microbiome, predictive modeling, perinatal outcomes.

Metabolic syndrome has emerged as one of the most urgent challenges in obstetrics and perinatology [1, 2]. The steady rise in obesity among women of reproductive age has resulted in more than 20% of pregnancies being complicated by excess body weight or metabolic disturbances. Traditional anthropometric tools, such as BMI or caliperometry, have limited predictive value during pregnancy, especially in cases of multiple gestation or polyhydramnios [3]. Consequently, clinicians are seeking novel approaches that combine microbiome-targeted interventions with advanced predictive models to improve maternal and perinatal outcomes.

Microbiological investigations have revealed significant dysbiosis in pregnant women with MS, including reduced counts of bifidobacteria and lactobacilli and increased prevalence of opportunistic pathogens such as *Enterobacteriaceae*, *Gardnerella*, and *Candida*. Vaginal dysbiosis, in particular, correlated with higher risks of preeclampsia, fetal growth restriction, and preterm delivery. These findings confirm that the microbiome functions as a key regulator of metabolic and immune processes during pregnancy [4, 5].

The introduction of symbiotics during preconception and gestation demonstrated clinically meaningful improvements. In a subgroup of women with MS receiving symbiotics, the incidence of gestational diabetes was reduced by half (14.3% vs. 28.6%), preeclampsia declined by 50% (10.7% vs. 21.4%), and preterm birth rates fell from 17.9% to 8.3%. Cesarean delivery rates decreased from 46.4% to 29.7%, while perinatal losses dropped from 3.6% to 1.2%.

Symbiotic therapy also restored microbial diversity, with bifidobacteria increasing by 62% and lactobacilli by 47%. These results position symbiotics as a safe, non-pharmacological, and effective adjunct in pregnancy management for women with MS.

To enhance clinical decision-making, a predictive model integrating 12 parameters – age, BMI, waist circumference, insulin, leptin, progesterone levels, and quantitative microbiome characteristics was developed. The model demonstrated high diagnostic performance, with an accuracy of 84%, sensitivity of 81%, and specificity of 86%. By identifying high-risk groups early, clinicians can individualize

surveillance and intervention strategies, potentially reducing obstetric complications and adverse neonatal outcomes.

The combination of symbiotic therapy and predictive modeling provides a dual approach: targeted correction of pathophysiological mechanisms and personalized risk assessment. This strategy addresses the limitations of traditional management, where therapeutic options are constrained by the need to avoid pharmacological agents during pregnancy. Implementation of the proposed algorithm in maternity hospitals in Odesa and Chornomorsk led to a 27% reduction in obstetric complications and a 31% decrease in adverse perinatal outcomes

Conclusion.

Metabolic syndrome significantly compromises pregnancy outcomes. Integration of microbiome-focused interventions and predictive analytics offers a promising pathway to improve maternal and neonatal health. Symbiotic therapy reduces complications by restoring microbial balance, while predictive modeling enables individualized risk stratification and management. Together, they form a comprehensive framework for optimizing pregnancy management in women with metabolic syndrome.

REFERENCES:

1. Shelestova L.P., Gestation complications in women with metabolic syndrome: pathogenesis, diagnosis and prevention (literature review). *Здоров'я жінки*. 2021 №1 (157) С. 33-38
2. Dabou S, Ongbayokolak NS, Fonkeng Sama L, Matene Foking E, Kamdom NM, Telefo PB. Metabolic Syndrome During Pregnancy: Prevalence and Determinants Among Pregnant Women Followed-Up at the Dschang District Hospital, West Region of Cameroon. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2022 Mar 5;15:743-753. doi: 10.2147/DMSO.S348040. PMID: 35280500; PMCID: PMC8906707.
3. Wu Y, Li D, Vermund SH. Advantages and Limitations of the Body Mass Index (BMI) to Assess Adult Obesity. *Int J Environ Res Public Health*. 2024 Jun 10;21(6):757. doi: 10.3390/ijerph21060757. PMID: 38929003; PMCID:

PMC11204233.

4. Beckers KF, Flanagan JP, Sones JL. Correction: Microbiome and pregnancy: focus on microbial dysbiosis coupled with maternal obesity. *Int J Obes (Lond)*. 2025 Jul;49(7):1421. doi: 10.1038/s41366-025-01817-2. Erratum for: *Int J Obes (Lond)*. 2024 Apr;48(4):439-448. doi: 10.1038/s41366-023-01438-7. PMID: 40523927; PMCID: PMC12283341.

5. Seifert A, Ingram K, Eko EN, Nunziato J, Ahrens M, Howell BR. Impact of maternal obesity and mode of delivery on the newborn skin and oral microbiomes. *J Med Microbiol*. 2025 Apr;74(4):002000. doi: 10.1099/jmm.0.002000. PMID: 40208663; PMCID: PMC12282316.

**COMPREHENSIVE EXAMINATION OF ONCOGYNECOLOGICAL
PATIENTS BEFORE THE START OF RADIATION THERAPY IN ORDER
TO MINIMIZE RADIATION COMPLICATIONS**

Domina E. A.,

Doctor of Biological Sciences, Professor

Glavin O. A.

Ph.D of Biological Sciences, Senior Research Fellow

R. E. Kavetsky Institute of Experimental Pathology,

Oncology and Radiobiology

of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract. The key problem in modern radiation oncology remains the identification of cancer patients at high risk of developing radiation complications before the start of therapy, which will ensure a personalized approach to its planning and increase its effectiveness. The identification of prognostic predictors of high risk of radiation therapy complications prior to its initiation should take into account the biochemical and genetic aspects of radiation genesis processes that precede the formation of post-radiation complications. This paper outlines for the first time a path to a personalized approach to planning courses of therapeutic irradiation for gynaecological cancer patients (cancer of the body and cervix), whose treatment is complicated by radiation damage to critical organs and tissues of the small pelvis.

Keywords: therapeutic irradiation, radiation complications, predictors of radiosensitivity, cytogenetic and biochemical tests.

Introduction

An important health issue in the 21st century is gynaecological cancer, which ranks fourth among women worldwide. Radiation therapy (RT) is recognized as the leading method of treatment for these diseases, taking into account its conformal strategy and the use of modern radiation technologies. The use of the latest technologies in radiation oncology allows for more precise dose fields with minimal

involvement of normal tissues under conditions of optimal radiation exposure to the tumour. However, despite the progress in radiation oncology, patients with malignant neoplasms (MN) in this location face the problem of damage to normal cells surrounding the irradiated tumour [1-3]. It is the therapeutic irradiation of healthy tissues surrounding the tumour at certain radiation doses that causes the development of early and late complications in critical organs of the small pelvis in 14-80% of cases, namely an increase in the frequency of cystitis, enterocolitis, proctitis, etc. While early side effects can be corrected with intensive supportive therapy for several weeks after the completion of the PT course, late effects differ from early ones in their irreversible and progressive pathogenesis [4]. Today, radiation practice takes into account the variability of effectiveness and the speed of the recovery process. As a result, the "standard dose" may be insufficient for patients with radio-resistant tumours and, at the same time, may lead to a high risk of post-radiation complications in normal tissues. The risk of distant radiation reactions on their part may be quite high, given the stochastic, including carcinogenic, nature of their formation [5]. At the same time, more radiosensitive and well-regenerating tissues always suffer. Studies devoted to the problem of treating late radiation damage to critical organs and tissues of the small pelvis, which may be exposed to radiation during the treatment of patients with gynaecological cancer, are mainly descriptive in nature. It should be noted that the manifestation of side effects in irradiated gynaecological cancer patients largely depends on the degree of radiosensitivity of the cells surrounding the tumour. This also applies to postoperative patients when the tumour bed is irradiated to ensure local control [6]. Therefore, radiation oncologists focus on the problem of radiosensitivity of normal (non-malignant) cells that inevitably fall within the therapeutic irradiation zone, and on minimizing radiation complications that force treatment to be interrupted, affect its results, and worsen the quality of life of treated patients.

The key problem in modern radiation oncology remains the identification of cancer patients at high risk of developing radiation complications before the start of RT, which will ensure a personalized approach to its planning and, thus, increase the

effectiveness of treatment. The socio-economic factor – the cost of additional supportive therapeutic procedures – must also be taken into account. From this perspective, the identification and justification of prognostic biomarkers (predictors) of high risk of RT complications prior to its initiation should take into account the biochemical and genetic aspects of radiation genesis processes that precede the formation of post-radiation complications of therapy [7-8]. Minimizing the frequency and severity of complications after RT is an important and common interdisciplinary goal for oncologists and radiation therapists.

It is imperative to implement a comprehensive approach to identifying blood prognostic predictors in order to identify a group of patients with a high risk of RT complications. According to the principles of evidence-based medicine, this will not only contribute to the improvement of personalized RT for cancer patients, but also to a significant improvement in their quality of life.

It has been conclusively proven that the most important targets of radiation exposure are the genetic structures of cells. Therefore, according to current understanding, genome instability, reflected in chromosomal aberrations (CA), i.e. structural rearrangements of chromosomes, plays a decisive role in the development of radiation complications. Thus, genetic instability of cells is associated with the formation of secondary radiation reactions.

Research Material

The study used peripheral blood samples obtained from the elbow vein of gynaecological cancer patients (cancer of the body and cervix), including a modified culture of highly radiosensitive T-lymphocytes as a model for determining prognostic predictors of an increased risk of radiation-induced side effects [9]. The high mobility of lymphocytes in the bloodstream, the distribution of lymph nodes throughout the body, and the ability of these cells to accumulate chromosomal rearrangements allow international organizations such as the IAEA, ICRP, WHO, and UNSCEAR as the "gold standard" for performing biodosimetry/bioindication of human exposure. They also serve as a model for determining the individual radiation sensitivity of the human body (IRS) [10].

Cytogenetic And Biochemical Methods

Test system for culturing peripheral blood lymphocytes (PBL) from cancer patients and conditionally healthy donors. PBL were cultured according to the international standard protocol [IAEA, 2011] for 52 hours at 37 °C in a CO₂ incubator. The culture mixture consisted of: RRMI 1640 nutrient medium (Gibco, USA), 4% gentamicin sulphate solution (Darnitsa, Ukraine), and T-lymphocyte mitogen phytohaemagglutinin (Gibco, USA). To accumulate metaphase chromosome plates, a solution of colcemid at a concentration of 0.2 µg/ml of the medium (Sigma, USA) was used for 49 hours of cultivation. Hypotonisation, cell fixation, and preparation of chromosome preparations were performed according to the standard protocol. Metaphase analysis of cytogenetic chromosome preparations was performed at the first mitosis stage. The preparations were stained with Gimza stain. Metaphase plates were selected in accordance with international standards [IAEA, 2011]. An average of 200–300 metaphases were analysed per cytogenetic observation. The total frequency of HA and chromosome and chromatid aberrations, as well as fragments and exchanges, was determined.

Statistical data processing was performed using commonly used methods of variational statistics, correlation and regression analyses. The reliability of discrepancies was assessed using Student's t-test. Differences between the obtained indicators were considered reliable at $p \leq 0.05$. Statistical processing of cytogenetic results, including biodosimetry, was performed using a linear-quadratic model:

$$Y = c + \alpha D + \beta D^2$$

where D is the radiation dose; c, α , β are dose-dependent coefficients for the total frequency of chromosomal aberrations.

At the same time, for PBL isolation, Histopaque®-1077 (Sigma-Aldrich) was used according to the manufacturer's instructions [1].

The mitochondrial transmembrane potential (MTP) in PBL was determined using fluorescent dye JC-1 ($\lambda_{\text{ex}} = 485 \text{ nm}$ and $\lambda_{\text{em}} = 528 \text{ nm}$; $\lambda_{\text{ex}} = 485 \text{ nm}$ and $\lambda_{\text{em}} = 590 \text{ nm}$) according to [2] in a modification [13]. The MTP level was expressed as the ratio of fluorescence at $\lambda_{\text{em}} = 590 \text{ nm}$ and $\lambda_{\text{em}} = 528 \text{ nm}$ (590 nm/528 nm).

The intensity of free radical (FR) production in the PBL was determined by using the fluorescent dye 2',7'-dichloro-fluorescein-diacetate ($\lambda_{\text{ex}} = 485 \text{ nm}$ and $\lambda_{\text{em}} = 528 \text{ nm}$, 37°C , PBL incubation interval 30-90 min) according to [4] with some modifications [1Помилка! Закладку не визначено.]. FR production recalculated to mM hydrogen peroxide per 1000 cells per hour (mM/1000 cells/hour).

Statistical analysis of the results was carried out using the programmes "MS Excel" and "OriginPro 2019". To assess the presence of a significant difference between groups, the Mann-Whitney's test was used. Spearman's Rank Order Correlation test was used to calculate the correlation coefficient. Differences were considered significant at $p \leq 0.05$.

Results

As mentioned above, the study identified prognostic genetic and biochemical blood predictors for identifying gynaecological cancer patients at increased risk of complications from radiotherapy. The mean group frequency of spontaneous chromosome aberrations in the PBL of primary cancer of the uterine body's patients is 7.82 ± 0.33 per 100 metaphases, which is almost 6 times higher than the value of this indicator in the control group of healthy individuals (1.33 ± 0.37). The spectrum of registered CHAs is dominated by chromatid-type aberrations, namely deletions and exchanges, which account for approximately 66% of the total number of chromosomal aberrations. The predominance of chromatid-type aberrations in the spectrum of chromosomal abnormalities of T-lymphocytes in primary uterine cancer patients indicates that genetic instability forms in healthy cells (represented by PBL) before the onset of PT. Genetic instability may be a consequence of oncogenesis and low efficiency of repair processes in non-malignant cells surrounding the tumour. According to current understanding, chromosomal instability in somatic cells that are in contact with the tumour may also be associated with humoral factors that circulate freely in the blood of patients, i.e. with the "bystander effect". It should be noted that the overall frequency of radiation markers, namely dicentric chromosomes (Fig.), in the group of untreated cancer patients before the start of RT is 0.12 ± 0.08 , while in the blood of conditionally healthy donors, this type of chromosome aberration was

not recorded.

The data obtained clearly indicate that the T-lymphocytes in the blood of patients with cervical cancer are also "compromised" due to the genetic instability that has developed even before the start of PT. A study of the background frequency of chromosome aberrations in the PBL culture of patients showed the following: the average frequency of cells with chromosomal aberrations in the blood lymphocytes of the examined patients was $6.98 \pm 0.84\%$, which was almost 6 times higher than the value of this indicator in the control group and more than twice the upper limit of the average population level. The ratio of the frequency of chromatid and chromosome aberrations was 2.2:1. The chromatid-type aberrations were mainly (90.6%) represented by chromatid fragments, the level of which was $4.52 \pm 0.75/100$ cells, which significantly ($p \leq 0.05$) exceeded the value of this indicator in the conditionally healthy group on average more than 5 times. Unlike the control group, a feature of the spectrum of spontaneous aberrations in the blood was the appearance of radiation markers in 55.0% of the examined patients (dicentric - 0.16/100 cells), ring and abnormal (0.18/100 cells and 0.26/100 cells, respectively) chromosomes (Fig.).

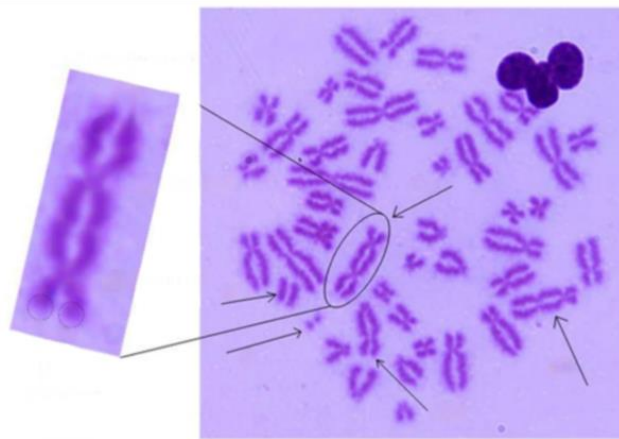


Fig. Radiation markers – dicentrics with accompanying paired fragments.

The data obtained prove the qualitative and quantitative similarity of the spectrum of chromosomal aberrations in the most radiosensitive cells of the body of patients with cancer of the uterus and cervix even before the start of radiation therapy. The studied cytogenetic indicators can serve as prognostic predictors of the formation of radiation complications as a result of RT.

In the PBL of cervical cancer patients, the level of MTP was reduced by 1.47 times and the intensity of FR generation was reduced by 2.64 times ($p \leq 0.05$) compared to the CHI of the control group. For PBL of EC patients, on the contrary, an increase in MTP by 1.43 times was observed, and the decrease in FR generation was weakly expressed – by 1.23 times.

During radiation therapy of cancer patients, tissues from the tumour surroundings are exposed to negative effects as a result of the formation of reactive radical compounds. Therefore, the presence of a correlation between the level of MTP and the FR generation in the PBL of the examined cancer patients and CHI was analysed.

For both cervical cancer patients and endometrial cancer patients, a significant ($p \leq 0.05$) correlation was shown between these indicators. The correlation coefficient was equal to 0.413 and 0.472, respectively. For the CHI of the control group, there was no reliable correlation between these indicators.

Conclusion

For the first time, a path to a personalized approach to planning RT courses for gynaecological patients, whose treatment is complicated by radiation damage to the organs and tissues of the small pelvis, has been outlined. The implementation of a strategy for planning radiation treatment for patients will contribute to increasing the effectiveness of RT and improving their quality of life.

The identification of cytogenetic predictors of an increased risk of radiation complications before the start of radiation therapy for gynaecological cancer patients using a blood lymphocyte test system and metaphase analysis of chromosome aberrations will provide the most reliable conclusion regarding the individual risk of radiation complications in patients who have already been exposed to radiation (presence of dicentrics in the spectrum of chromosomal aberrations).

The presence of a correlation between the intensity of FR generation and the level of MTP in the PBL of oncogynaecological patients provides grounds for using the latter as an additional marker of increased radiation sensitivity during radiation therapy of the patients.

LITERATURE

1. Domina E., Philchenkov A., Dubrovskaya A. Individual response to ionising radiation and personalized radiotherapy. Critical reviews in oncogenesis. 2008. No. 1 2, Vol. 23. P. 69 92. doi: 10.1615/CritRevOncog.2018026308.
2. Domina E.A. Chromosomal abnormalities in blood lymphocytes of primary cancer patients in the post-Chernobyl period. Scientific Journal "ScienceRise: Biological Science". 2016. No. 1. P. 20–25.
3. Secondary carcinogenesis in patients treated with radiation: a review of data on radiation-induced cancers in human, non-human primate, canine and rodent subjects / H. Suit et al. Radiat Res. 2007. Vol. 167, No. 1. P. 12–42. doi: 10.1667/RR0527.1.
4. Basic Clinical Radiobiology. Ed. By Joiner M.C., van der Kogel A.J. Ed.5. 2018, 360 p. Pub. Location Boca Raton, Imprint CRC3 Press. doi.org/10.1201/9780429490606. ISBN 9780429490606
5. Scott D. Chromosomal radiosensitivity, cancer predisposition and response to radiotherapy. Strahlenther Onkol. 2000. Vol. 176, No. 5. P. 229-234. doi: 10.1007/s000660050005.
6. V.S. Ivankova, E.A. Domina, T.V. Khrulenko et al. Effects of brachytherapy on cytogenetic parameters and oxidative status in peripheral blood lymphocytes of gynaecological cancer patients / Exp Oncol. 2021. Vol. 43, No. 3. P. 242-246. doi: 10.32471/exp-oncology.2312-8852.vol-43-no-3.16514.
7. A Xiang Shen, Yafeng Qi, Tengfei Ma & Zhenggan Zhou. A dicentric chromosome identification method based on clustering and watershed algorithm. Scientific Reports | (2019) 9:2285 | <https://doi.org/10.1038/s41598-019-38614-7>.
8. Domina E.A. The dependence of dose/effects in human radiation cytogenetics. Problems of radiation medicine and radiobiology. 2019. Vol. 24. P. 235 249. doi: 10.33145/2304-8336-2019-24-235-249.
9. Domina E.A., Mikhailenko V.M., Glavin O.A., Makovetskaya L.I. Identification of individuals with high individual radiosensitivity to protect their

genome from the effects of above-background doses of radiation (methodological recommendations). Kyiv: Ministry of Health of Ukraine, 2018. 30 p.

10. Domina E.A., Druzhina M.O., Ryabchenko N.M. Individual radiosensitivity of humans. – Kyiv: Logos, 2006. – 126 p.

11. Product Information Histopaque®-1077 Hybri-Max™ (H8889). https://www.sigmaaldrich.com/content/dam/sigma-aldrich/docs/Sigma/Product_Information_Sheet/2/h8889pis.pdf

12. MitoPT® JC-1 Assay Kit. F18-911-9-E MitoPT JC-1 Manual. Indd. <https://www.bio-rad-antibodies.com/static/uploads/ifu/ict944.pdf>

13. Mikhailenko V.M., Domina E.A., Ivankova V.S., Makovetska L.I., Glavin O.A., Khrulenko T.V. Features of oxidative metabolism and genetic disorders in peripheral blood lymphocytes of primary cervical cancer patients. *Exp Oncol.* 2022. V. 44, № 3. P. 227-233. <https://doi.org/10.32471/exp-oncology.2312-8852.vol-44-no-3.18486>

14. Tarpey M.M., Wink D.A., Grisham M.B. Methods for detection of reactive metabolites of oxygen and nitrogen: in vitro and in vivo considerations. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2004. 286 (3): R431-444. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00361.2003>

ISBN 978-4-9783419-7-6

UDC 616-056.3:615.8

**INFLUENCE OF VOLITIONAL BREATHING CONTROL ON THE STATE
OF NASAL MUCOSA, BRONCHI, AND EXTERNAL RESPIRATION
PARAMETERS DURING ALLERGEN-SPECIFIC IMMUNOTHERAPY**

Marhitich Serhii Vasyliovych

Candidate of Medicine, allergist, highest category,
Ala Atlantis Medical Center, Dnipro City, Samar Town,
Dnipropetrovsk region, Ukraine

Sokolenko Yaroslav Borysovych

Candidate of Medicine, otolaryngologist, highest category,
Head of the Department of Otolaryngology

No. 1 of the Municipal Institution I. I. Mechnykov Dnipropetrovsk Regional
Clinical Hospital of the Dnipropetrovsk Regional Council,
Sky Med Medical Center,
Dnipro City, Ukraine

Zinko Ihor Volodymyrovych

otolaryngologist, Medical Center of the PE Medinvest,
Pavlohrad Town, Ukraine

Anokhina Nataliia Hryhorivna

functional diagnostics doctor, highest category, Dnipropetrovsk Regional
Clinical Center for Diagnosis and Treatment of the
Dnipropetrovsk Regional Council,
Dnipro City, Ukraine

Maksakov Dmytro Mykolaiovych

highest category, Head of the Department of Allergology,
No. 1 of the Municipal Institution I. I. Mechnykov Dnipropetrovsk Regional
Clinical Hospital of the Dnipropetrovsk Regional Council,
Dnipro City, Ukraine

Abstract: The paper presents the results of examination and treatment of 37 patients with bronchial asthma with concomitant chronic allergic rhinitis (CAP), pollenosis, using the technique of volitional breathing control (VBC) during basic drug and allergen-specific immunotherapy (ASIT), who underwent outpatient examination and treatment in medical centers of the city of Dnipro (Ala Atlantis,

I. I. Mechnykov Dnipropetrovsk Regional Clinical Hospital of the Dnipropetrovsk Regional Council, Sky Med Medical Center, Dnipropetrovsk Regional Clinical Center for Diagnosis and Treatment of the Dnipropetrovsk Regional Council), Pavlohrad (PE Medinvest), Pishchanka Village, Samar District, Dnipropetrovsk Region (Pishchanka Outpatient Clinic of General Family Medicine). The article describes the effectiveness and advantages of the author's VBC method.

The results of the positive effect of the author's VBC method during basic symptomatic drug and allergen-specific immunotherapy (ASIT) are presented.

Key words: volitional breathing control, external breathing, bronchospasm, allergen-specific immunotherapy, bronchial asthma.

According to epidemiological studies, more than 40% of the world's population suffers from allergic diseases. Chronic allergic rhinitis (CAR) and pollinosis account for 32–35%, and bronchial asthma for 12–15%. In some regions, the prevalence of asthma increases to 25–30%; CAR and pollinosis, to 40–43%. Pollenosis, caused by plant pollen, is often accompanied by the development of asthma in the absence of timely and adequate treatment, which occurs in 25–35% of cases after untreated pollenosis or CAR. The method of assessing the indicators of external respiratory function in this case is spirometry, which is used to dynamically monitor the patient's condition (Spirograph KDA Cardio+), identify the severity of the disease, which in turn makes it possible to timely correct the VBC, medication, and ASIT.

Along with spirometry, the results of laboratory tests – nasocytograms (Carl Zeiss Primo Star iLED microscope; Motic Panthera U, Serien) – had a significant impact on obtaining rapid positive results in the examination of patients.

We examined 37 patients with asthma with concomitant pollenosis, CAR, aged 33 to 74 years, including 14 women and 23 men, who underwent outpatient examination and treatment in medical centers for a month in 2024: Ala Atlantis, Ultrasound Center, Sky Med, I. I. Mechnykov Dnipropetrovsk Regional Clinical Hospital of the Dnipropetrovsk Regional Council, Dnipropetrovsk Regional Clinical Center for Diagnosis and Treatment of the Dnipropetrovsk Regional Council,

PE Medinvest, Pishchanka Outpatient Clinic of General Family Medicine.

The examination and treatment were carried out under WHO protocols and standards and orders of the Ministry of Health of Ukraine, as well as GINA (Global Initiative on Asthma 2022). All 37 patients were confirmed to have moderate asthma (spirometry by Spirograph KDA Cardio+, computed tomography of the chest cavity by TOSHIBA ASTELION) and concomitant pollenosis, CAR clinically, anamnesticly, and in the laboratory (nasocytogram by Carl Zeiss Primo Star iLED microscope; Motic Panthera U, Serien).

In order to achieve rapid positive results in the treatment of these allergic pathologies, we have proved the need to use dynamic methods of control and influence on the patient's condition.

Aim of the study: To investigate the effectiveness of the author's VBC method, protected by a patent of Ukraine for a utility model (No. 36383 of 27.10.2008 “Method of prevention of bronchospasm”), which was used during ASIT (domestic allergens produced by the Scientific Production Association IMMUNOLOG, certified in 2012, were used) and basic drug symptomatic therapy.

Materials and methods of the study: During the dynamic examination, patients were divided by random sampling into 2 groups: control and main. The main group included 23 patients who used the VBC technique, protected by utility model patent No. 36383 (authors: V. V. Klapchuk, Doctor of Medicine, and S. V. Marhitich, Candidate of Medicine) in the complex treatment during ASIT and basic medical therapy.



Fig. 1. Patent

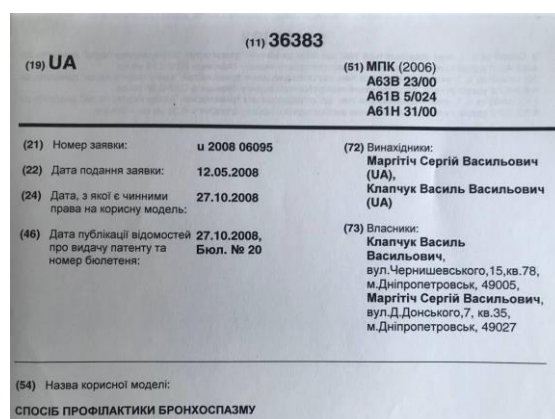


Fig. 2. Patent confirmation

In the control group (n-14), only ASIT and basic medical symptomatic therapy were performed in accordance with regulatory documents.

In the main group (n-23), individual VBC sessions were conducted with each patient during basic medical symptomatic therapy and ASIT.

During the examination of patients, dynamic measurements of external respiratory parameters (OFV 1) were performed using the Spirograph KDA Cardio+, as well as changes in the state of the nasal mucosa (eosinophils, neutrophils) – nasocytogram under a Carl Zeiss Primo Star iLED microscope; Motic Panthera U, Serien.

Measurements of OFV1 and eosinophils in both groups were performed once every 3 days for a month.

In the main group, exercise training was performed as follows:

Table 1

Short annotation

Number of VBC sessions per day	5
Duration of each session	10–15 min
Time of the session	from 7:00 a.m. to 10:00 p.m.

Table 2.

Dynamics of eosinophil level in the nasal mucosa of patients in the main (n-23) and control (n-14) groups.

Main group (n-23)	Date of examination	3.02 .24	6.02 .24	9.02. 24	12.0 2.24	15.0 2.24	18.0 2.24	21.0 2.24	24.0 2.24	27.0 2.24	2.03 .24
-------------------	---------------------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------

	Eosino phil level	14± 0.21	9± 0.18	7± 0.21	5± 0.24	4± 0.16	3± 0.14	3± 0.15	2± 0.16	2± 0.16	1± 0.15
Contr ol group (n-14)	Eosino phil level	15± 0.37	13± 0.28	11± 0.26	10± 0.26	9± 0.24	8± 0.24	8± 0.23	7± 0.21	7± 0.22	6± 0.21

Table 3.

**Dynamics of the index of external respiration (OFV1) in the main (n-24)
and control (n-13) groups.**

Main group (n-23)	Date of examin ation	3.02. 24	6.02. 24	9.02. 24	12.0 2.24	15.0 2.24	18.0 2.24	21.0 2.24	24.0 2.24	27.0 2.24	2.03. 24
	% change	52± 0.3	61± 0.21	74± 0.18	78± 0.27	86± 0.23	94± 0.21	95± 0.18	95± 0.2	96± 0.18	96± 0.18
Contr ol group (n-14)	% change	53± 0.2	55± 0.23	55± 0.22	56± 0.24	57± 0.22	59± 0.18	59± 0.17	58± 0.17	59± 0.18	60± 0.21

Measurements of FEV1 and eosinophils and neutrophils in both groups were performed once every 3 days for a month.

It should be noted that at the very beginning of treatment on days 1–3, when using VBC, there was a tendency for a significant change in OFV1 in the positive direction and a decrease in the number of eosinophils in the nasal mucosa towards their normalization. This indicates the effectiveness of VBC as a method that improves the patient's quality of life in a short period of treatment with minimal physical exertion, which makes it possible to effectively conduct the course of ASIT without interruptions, which are necessarily required in case of deterioration of the patient's condition under normal conditions.

Thus, the use of VBC both as a topical and systemic pathogenetic treatment method proves its rapid pronounced effectiveness, which is expressed in the normalization of laboratory (eosinophils) and instrumental (OFV1) examination methods, as well as in a significant reduction in clinical manifestations: a significant improvement in nasal breathing, reduction of shortness of breath, cough, and facilitation of sputum discharge, which indicates an improvement in the quality of life

of patients in a short period of exposure.

Results and discussion: Evaluating the dynamics of FEV₁, it should be noted that, for the period from February 1, 2024, to March 2, 2024, in the main group, this indicator improved by 32.7%; and in the control group, changes in the positive direction were noted only by 9.3%. Comparing changes in the level of eosinophils in the groups, a clear pattern was revealed: in the main group, starting from day 9 after the start of VBC sessions, this indicator decreased to normal (5 or less); in the control group, positive dynamics was also noted, but even after a month this indicator was higher than normal (6).

Conclusion: Thus, when applying the author's VBC method in the treatment of asthma, pollinosis, and CAR during ASIT and basic drug therapy, we have investigated: high efficiency of the author's VBC method for 30 days reduction of the level of eosinophils in the nasal mucosa to normal, normalization of the indicators of external respiration (OFV₁) in the main group; in the control group, there was a tendency to reduce the level of eosinophils, but the indicators did not reach the norm, the indicators of external respiration (OFV₁) improved by only 11%. It was also found that the author's VBC method has high efficiency, rapid action, simplicity, accessibility, and no side effects.

REFERENCES

1. Klapchuk V. V., Marhitich S. V., Patent for Utility Model No. 36383 of 28.10.2008 “Method of prevention of bronchospasm”, Kyiv, Ukraine.
2. GINA (Global Initiative on Asthma 2022)
3. Bobryk Yu. V. Clinical and physiological substantiation of volitional breathing control in case of decreased functional reserves of external respiration and intensive physical training: author's abstract for the degree of Candidate of Medical Sciences: specialty 14.01.24 “Therapeutic exercise and sports medicine” / Yu. V. Bobryk. – Dnipropetrovsk, 2004. – 20 p.
4. Bulich Ella, Muravov Igor. Paradoxes and problems of health or Is another paradigm of medicine possible? / Ella Bulich, Igor Muravov. – Palmarium Academic Publishing, 2015. – 147 p.

5. Grigoriev V. I. Breathing exercises in physical training with students of special medical group / V. I. Grigoriev, A. V. Tokareva, I. S. Moskalenko, O. V. Mironova, Yu. I. Shulgov // Scientific Notes of P. F. Lesgaft University, 2016. – No. 2 (132). – P. 67–71
6. Klapchuk V. V. Volitional breathing control in clinic and sport (Scientific edition) / V. V. Klapchuk. Dnipro: Publ. Polovko, 2017, 88 p.
7. Marhitich S. V. Volitional breathing control in physical rehabilitation of patients with bronchial asthma: PhD thesis for the degree of Candidate of Medical Sciences: specialty 14.01.24 “Therapeutic exercise and sports medicine” / S. V. Marhitich. – Dnipropetrovsk, 2010. – 24 p.
8. Physical rehabilitation, sports medicine: Textbook / V. V. Abramov, V. V. Klapchuk, O. B. Nehanevych [and others]; edited by Prof. V. V. Abramov and Associate Professor O. L. Smyrnova. – Dnipropetrovsk: Zhurfond, 2014. – 456 p.
9. A randomised controlled trial of the Buteyko technique as an adjunct to conventional management of asthma / R. L. Cowie, M. F. Underwood [et al.] // Respir Med. – 2008. – V. 102 (5). – P. 726-732
10. Petty T. L. Pulmonary rehabilitation in chronic respiratory insufficiency. 1. Pulmonary rehabilitation in perspective: historical roots, present status, and future projections// Thorax. 1993 Aug; 48(8): 855-862.
11. West J. B. Regional differences in the lung/Postgrad Med J. 1968 Jan; 44(507): 120-122.
12. West J. B. Pulmonary Gas Exchange: v.1 - Ventilation, Blood flow and Diffusion. - 399 p.; v.2 - Organism and Environment. - 318 p. -NY, London, Toronto 1980.
13. Widdicombe J. Why are the airways so vascular?//Thorax, 1993, v. 48, p.290-295.

TREATMENT, RECONSTRUCTION AND REHABILITATION IN EXPLOSIVE INJURIES OF THE MAXILLOFACIAL REGION

Sukhonosov Roman Oleksandrovyh

PhD in Medicine, Associate Professor

Department of Human Anatomy,

Clinical Anatomy and Operative Surgery, KhNMU

Igorova Anastasiia Denysivna

Second-year student

Relevance. Explosive and ballistic injuries of the face are simultaneous damage to bones (*mandibula, maxilla, articulatio temporomandibularis*), soft tissues and nerves. Consequences – functional (chewing, speech, breathing), aesthetic, and deep social-psychological trauma. In 62% of patients, foreign fragments remain (mostly metallic), which are easily detected by CT. Computed tomography (CT) is the most accurate method of examination, which allows assessment of both bone and soft tissue injuries.

Purpose of the study. Analysis of modern approaches to: surgical reconstruction – bone fixation, soft tissues, use of CAD/CAM-technologies; functional rehabilitation: speech, chewing, swallowing, neurorehabilitation; psychological support and social integration of patients.

Materials and methods. Review of clinical studies: free fibula flap (FFF), survival rates, CAD/CAM, psychological consequences of trauma. Systematic reviews, meta-analyses, and long-term patient observations were used.

Results and conclusions of the study. Successes and technical aspects of reconstructive surgery: flap survival rates – FFF – 94.5%, DCIA – 93.1%, Scapula – 97%, ORFF – 95.9% – with no statistically significant superiority of FFF over other options. Meta-analysis on osteoradionecrosis (ORN): total free flap failure rate – only 3.1% (95% CI: 1.3-5.4%). Overall reliability: success rate is approximately 95-96% in a center with 149 procedures. In real conditions: flap failure (complete or partial) is observed in 11.1% of cases, complete failure – up to 12.4%. Flap complications: in

28-36% of cases, with take-back risk up to 25%; complete loss – < 5% [1][2].

Rehabilitation: dental implants and quality of life. Implant integration: general survival rate – up to 97% after 1 year. Long-term perspectives: 5-year implant survival – 81%, according to systematic reviews. Successful osseointegration of implants in FFF: supported by direct criteria (Albrektsson) – very high level. Life of patients: among 23 patients with FFF and CAD/CAM, 81% rated their quality of life as good or excellent. Highest indicators – taste, shoulder mobility, reduction of anxiety; lower – chewing, appearance, salivation. Rehabilitation in 59 patients: oral rehabilitation – only 23.7%; implants – in 37.3% (implant survival 83.3%); satisfaction – 80%. Key trend: physiological results are improving, but a significant proportion of patients do not complete dental rehabilitation [3] [4].

Psychological consequences of trauma. PTSD after facial injuries: prevalence – 27% at 1-3 months and decrease to 10% after 6 months. Psychological symptoms: initially present in 54% of patients, and after 4-6 weeks PTSD was diagnosed in 41%. General psychological burden: depression, anxiety, PTSD – frequent and insufficiently diagnosed in maxillofacial trauma. Need for screening: psychological support – critically important for quality recovery [5] [6].

Impact – function and adaptation. Functional indicators: among 213 flap reconstructions – 93.4% success; 76% returned to normal nutrition, 88% – to intelligible speech. Positive growth after trauma (PTG): some patients experience deep psychological growth after trauma (due to reformatting of values, resilience, etc.) [7] [8]. Reconstruction in explosive injuries of the maxillofacial region – is a result of synthesis of: Reliable surgery (free flaps, CAD/CAM, precise planning); Functional rehabilitation (implants, restoration of chewing, speech); Psychological support – no less important than physical treatment; Considering long-term quality of life – a key to successful treatment.

REFERENCES

- 1) Survival of vascularized osseous flaps in mandibular reconstruction: A network meta-analysis (accessed:25.08.2025).
- 2) The Global Burden of Maxillofacial Trauma in Critical Care: A

Narrative Review of Epidemiology, Prevention, Economics, and Outcomes (accessed:25.08.2025).

3) Implant Survival Rate in Mandible Reconstructed with Free Fibula Flaps After Oral Tumors: A Systematic Review and Meta-Analysis (accessed:25.08.2025).

4) Application of a vascularized bone free flap and survival rate of dental implants after transplantation: A systematic review and meta-analysis (accessed:25.08.2025).

5) Post-traumatic stress disorder in maxillofacial trauma victims- A systematic review and meta-analysis (accessed:25.08.2025).

6) Psychological Impact on Maxillofacial Trauma Patients – An Observational Study (accessed:25.08.2025).

7) Quality of Life after Mandibular Reconstruction Using Free Fibula Flap and Customized Plates: A Case Series and Comparison with the Literature (accessed:25.08.2025).

8) Oral rehabilitation and associated quality of life following mandibular reconstruction with free fibula flap: a cross-sectional study (accessed:25.08.2025).

ОРТОПЕДИЧНИЙ СУПРОВІД ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ХІРУРГІЧНИХ ВТРУЧАНЬ З ПРИВОДУ ПЕРЕЛОМІВ ВІНЦЕВОГО ВІДРОСТКУ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ

Глущенко Тимофій Леонідович

Аспірант кафедри ортопедичної стоматології
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
м. Ужгород, Україна

Мета: Відновити функцію жувального апарату у пацієнтів після хірургічних втручань з приводу одностороннього чи двостороннього перелому мищелкового відростку нижньої щелепи, шляхом вивчення стану СНЩС і оклюзійних взаємовідносин, та запропонувати найбільш оптимальний ортопедичний супровід для повної реабілітації жувального апарату.

Ключові слова: травма, ВНЧС, профілактика, ускладнення, депрограмація, гнатологія.

Задачі: Оцінити функціональний стан жувального апарату, після хірургічного втручання з приводу переломів мищелків нижньої щелепи, визначити положення суглобової голівки та дисків, висоту гілок нижньої щелепи, оклюзійні взаємовідносини верхньої та нижньої щелепи, у пацієнтів після хірургічних втручань у різний час реабілітації. На підставі отриманих даних розробити алгоритм ортопедичних реабілітаційних заходів після оперативних втручань та запропонувати методи формування функціональної оклюзії у даної категорії пацієнтів

Матеріали і методи: В рамках дослідження всім пацієнтам після хірургічних втручань було проведено обстеження показників конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ) на предмет змін форми та положення голівки скронево-нижнещелепного суглобу (СНЩС), висоти гілок нижньої щелепи, а також був проведений аналіз центрального співвідношення щелеп (ЦС), обмежень відкривання роту, об'єм латеральних,

ретрузійних та протрузійних рухів нижньої щелепи, проведений огляд вітчизняної та зарубіжної літератури. Методика депрограмації за Доусоном і Койсом.

Результати: Загалом було опрацьовано 55 пацієнтів. З них у 48 пацієнтів був односторонній перелом, 7 пацієнтів двосторонній перелом.

Ортопедичний супровід пацієнтів починався з 5-7 дня, після хірургічного втручання, та починався з діагностики. Більшість (40 пацієнтів з одностороннім переломом і 7 з двостороннім) відмітили наявність крепітації зі сторони перелома виросткового відростку, що з'явилися після операції. Крім цього три пацієнта відмітили зміщення нижньої щелепи в бік перелому, під час відкривання рота. При аналізі КПКТ пацієнтів відмічається зміщення головки суглобу медіальніше (65%) або дистальніше (23%), по відношенню до суглобового скату. Пальпація жувальних м'язів, за методикою Славічка на сьомий день різко болісна зі сторони перелому, помірне покращення відмічається на другий тиждень після операції.

На оклюзіограммі та при аналізі моделей у артикуляторі відмічається наявність виражених супраконтактів, що з'явилися після зміщення нижньої щелепи у бік протилежний оперованій стороні, наявність значної кількості супраконтактів та горбковий тип контакту молярів.

Всім пацієнтам проводилась депрограмація, мета якої полягала в тому, щоб зайняти оптимальне положення нижньої щелепи і таким чином знизити додаткове навантаження на жувальні м'язи і суглоб, для уникнення розвитку ускладнень, після хірургічного втручання.

Після проведення депрограмації нижньої щелепи, за допомогою депрограматора Койса, або бімануальної маніпуляції Доусона зміщення серединної лінії стає меншою, або повністю зникає. Короткочасно покращується самопочуття пацієнта в цей період. Тільки при проведенні апаратної депрограмації додатково деякі пацієнти відмітили значне зменшення або повне зникнення крепітації і частково девіації.

Висновок: Ортопедичні методи профілактики ускладнень у пацієнтів після переломів мищелку є досить ефективними і можуть стабілізувати стан більшості пацієнтів, також данна методика є ефективною у пацієнтів з недіагностованими перелеломами і може використовуватись для профілактики подальших ускладнень і покращення рівня життя пацієнтів, за коротші терміни, ніж без проведення ортопедичного супроводу.

Окремо слід зазначити що ортопедичний супровід у пацієнтів, після хірургічного втручання з приводу переломів мищелку слід починати з депрограмації, оскільки це є найбільш швидким і ефективним шляхом для початку профілактики можливих ускладнень.

**ПЕРЕВАГИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДОДАТКОВИХ І ДОПОМІЖНИХ
НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ Й ПРАКТИЧНИХ ПІДХОДІВ УПРАВЛІННЯ
МЕДИЧНОЮ/СТОМАТОЛОГІЧНОЮ ОРГАНІЗАЦІЄЮ**

Журавель Володимир Іванович,

д.м.н., професор

Борковський Дмитро Сергійович,

магістр з фінансово-економічної безпеки

Журавель Віктор Володимирович,

к.м.н., магістр з менеджменту охорони здоров'я

Журавель Володимир Володимирович,

магістр з менеджменту охорони здоров'я

м. Київ, Україна

Анотація: У статті розглядаються додаткові (24)) науково-методичні й допоміжні (14) практичні підходи управління (НМіППУ) і діагностики можливостей медичних/стоматологічних організацій (МСО) за елементами аналітичної, інформаційної, консультаційно-дорадчої і антикризової концепції.

Застосування пропонованих НМіППУ дозволяє не тільки вирішити проблему пошуку шляхів підвищення ефективності управління медичною структурою за його основними видами (*оперативного, тактичного, стратегічного та ситуаційного*), але й з'ясувати сильні й слабкі сторони розглянутих методик. Це надає можливість формування методично-практичної бази з визначенням умов її застосування у медичній галузі й від якої залежить результативність, повнота, достовірність та обґрунтованість певних організаційно-управлінських заходів.

Ключові слова: менеджмент, управління, науково-методичні/практичні підходи, медична/стоматологічна організація, концепції.

Адекватна та кваліфікована управлінська діяльність є визначальними до управлінського процесу в МСО, оскільки забезпечують його безперебійність,

оптимізують необхідні організаційні й медико-виробничі функції та допомагають посадовцям всіх рівнів зосередитися на своїй безпосередній службово-професійній роботі з забезпечення і надання пацієнтам відповідної медичної/стоматологічної/лікувально-діагностичної допомоги (М/С/ЛДД). Для підвищення ефективності управління МСО, окрім загальнозживаних науково-методичних підходів (див. статтю *«Переваги впровадження основних науково-методичних й особистісно-індивідуальних підходів до управління медичною організацією»* – XIII Міжнародна науково-практична конференція *Science in the modern world: innovations and challenges*, 4-6.09.2025, Торонто, Канада) мають набути широкого вжитку на практиці додаткові й допоміжні НМіППУ.

Цілеспрямоване вивчення наукових джерел [1-6], ознайомлення з інформацією з інтернет-ресурсів і використовуючи власні, авторські, науково-практичні і педагогічні здобутки дозволяють актуалізувати для медико-організаційної діяльності певні додаткові й допоміжні НМіППУ.

Додаткові підходи до удосконалення управління:

1. *Lean-підхід (бережливе управління)* – спрямований на максимальне усунення втрат у медико-діагностичних та адміністративно-управлінських процесах, оптимізацію використання технологій і ресурсів. У контексті МСО цей підхід допомагає скоротити час обслуговування пацієнтів, зменшити надлишкові витрати та підвищити своєчасність, якість і доступність надання медичних послуг для пацієнта (*оптимізації маршрутів пацієнтів, скорочення часу очікування на прийом, зменшення надлишкових запасів медикаментів та ін.*). Тому рекомендується почати з аналізу поточних процесів для виявлення «вузьких місць» і втрат, після чого впроваджувати зміни за допомогою командних важелів.

2. *Тотальне управління якістю (TQM)* – передбачає всебічне залучення персоналу до безперервного покращення якості послуг і процесів. Орієнтуючись на потреби пацієнтів МСО можуть підвищувати рівень їх задоволеності й довіри до М/С/ЛДД, одночасно підтримуючи її стандарти

безпеки і ефективності (*створення служб якості, впровадження стандартів ISO, активне залучення та навчання персоналу до ідентифікації проблем і розробки рішень, впровадження системи внутрішніх аудитів і зворотного зв'язку від пацієнтів, населення, громадських організацій, влади тощо*).

3. Аджайл-менеджмент або гнучке управління – передбачення ітеративного планування і швидкого реагування на зміни зовнішнього й внутрішнього середовища. Для МСО це означає можливість оперативно адаптуватися до нових медичних стандартів, змін у законодавстві та технологічних інновацій. Так, під час пандемії COVID-19 багато клінік швидко адаптувалися до дистанційних консультацій та змін у протоколах лікування, впроваджували цикли планування та аналізу, заохочували відкриту комунікацію й оперативне прийняття рішень.

4. Бенчмаркінг. Цей метод полягає у систематичному порівнянні власних процесів і результатів з лідерами галузі (*показники виздоровлення, хронізації, смертності, час очікування чи ефективності лікування*) для виявлення і впровадження кращих практик, визначення напрямків покращення. МСО можуть використовувати бенчмаркінг для підвищення якості надання М/С/ЛДД та ефективності управління – визначити ключові показники ефективності (*KPI*), провести порівняльний аналіз й адаптувати кращі практики з урахуванням власних умов.

5. Управління знаннями (Knowledge management). Система управління знаннями сприяє накопиченню, збереженню та ефективному використанню інформації й досвіду в межах МСО (*розробка єдиної інформаційної системи, використання електронних баз даних пацієнтів, забезпечити регулярне оновлення і поширення медичних протоколів і новітніх досліджень, платформи для обміну клінічним досвідом між лікарями*). Це підвищує здатність медичної/стоматологічної організації до інновацій і покращує прийняття управлінських рішень.

6. Екологічний підхід (зелений менеджмент). Впровадження принципів екологічного менеджменту допомагає МСО зменшувати негативний

вплив на навколишнє середовище, раціональніше використовувати ресурси та демонструвати соціальну відповідальність, що позитивно впливає на імідж медичної структури – впровадження систем сортування медичних відходів, енергозберігаючих технологій у будівлях лікарень, розробка екологічної політики, впровадження тренінгів для персоналу і контроль виконання екологічних стандартів.

7. Менеджмент змін. Цей напрям або підхід передбачає системний процес планування і впровадження змін із мінімізацією супротиву і ризиків. У МСО менеджмент змін є критично важливим при переході на нові стандарти лікування, реорганізації або впровадженні нових технологій. А тому МСО мають вести підготовку й адаптацію персоналу стосовно впровадження електронних медичних карт або нових клінічних протоколів – планування змінами з урахуванням опору, проведення тренінгів, забезпечення постійної комунікації та підтримки персоналу.

При забезпеченні управлінського процесу в МСО виникає необхідність використовувати й спеціальні додаткові методи, які, як і вищенаведені науково-методичні підходи, мають свою методику (*сукупність взаємопов'язаних способів і прийомів, що визначають послідовність, «рецепт» або алгоритм для виконання певних дій*). До прикладних можна віднести 17 наступних методів:

1. Метод експертних оцінок (ЕО) – проводиться при дослідженні медико-соціальних питань, пов'язаних з конкретною технологією надання пацієнтам певної медико-діагностичної допомоги, послуги або за виявленими результатами виникла потреба у експертних висновках. Здійснювати експертизу мають спеціальні підрозділи МСО або спеціальні державні установи, органи, служби.

2. Метод функціонально-вартісного аналізу (ФВА) – досліджує МСО за функцією і вартістю при вивченні ефективності використання основних ресурсів з метою досягнення оптимального співвідношення між споживчою вартістю і витратами при наданні медичної/стоматологічної або

лікувально-діагностичної допомоги, а також зниження її собівартості, підвищення якості праці тощо.

3. **Метод SWOT-аналіз** – це інструмент, що допомагає оцінити сильні сторони (*Strengths*), слабкі сторони (*Weaknesses*), можливості (*Opportunities*) і загрози (*Threats*), що стосуються МСО, проєкту або особистості. Цей аналіз дозволяє виявити внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на розвиток, і на основі отриманих даних розробити ефективну стратегію досягнення цілей.

4. **STEP-аналіз** або **PEST-аналіз** – це інструмент, що досліджує вплив зовнішніх факторів на діяльність управлінської системи або проєкту, охоплюючи соціальні (*S*), технологічні (*T*), економічні (*E*) й політичні (*P*) чинники.

5. **SPACE-аналіз** – це інструмент для комплексного аналізу зовнішнього та внутрішнього середовища управлінської системи, що дозволяє оцінити її фінансово-економічну безпеку, виявити загрози й можливості, і на цій основі сформувати стратегію розвитку і план заходів із забезпечення системи безпеки.

6. **GAP-аналіз** – це метод аналізу, який виявляє розбіжності між поточним станом управлінської системи, її показниками та бажаними результатами або планами. Його суть полягає у порівнянні того, що є насправді, з тим, що має бути, щоб знайти причини розривів і визначити шляхи для досягнення мети.

7. **PIMS-аналіз** (*Return on Investment* – *прибутковість інвестицій*; *Market Share* – *частка ринку*; *Strategies* – *стратегії*) – це методика аналізу рівня впливу обраної тактики/стратегії на показник прибутковості управлінської системи, що використовує емпіричну модель для оцінки цього впливу.

8. **Метод аналізу LOTS**. Його метою є розробка заходів для найбільш повного задоволення вимог пацієнтів, населення. Для цього використовуються: ґрунтовне, послідовне обговорення на різних рівнях проблем М/С/ЛДД за напрямками: ідентифікація стану на момент вивчення; можливості стратегії

діяльності; реальність і ступінь досягнення короткострокових і довгострокових цілей; методи і об'єкти, що задіяні у ході аналізу; формування і використання кадрового потенціалу; оцінка реалізації планів розвитку; організація сучасної системи менеджменту; аналіз звітності та інше.

9. Вивчення профілю об'єкта – це ідентифікація і кількісна оцінка (за єдиною відносною або бальною шкалою) характеристик, які визначають ступінь лояльності пацієнтів до МСО, а, за необхідності, й до медичної системи взагалі.

10. Модель GE/McKinsey – це модель стратегічного аналізу на основі рейтингів конкурентоспроможності потенціалу МСО за показниками компетенцій, загальновизнаних цінностей, організаційної структури, ресурсів, кадрів, стилю дій (*горизонтальна вісь*), а також її привабливості за показниками ємності, механізму ціноутворення, сили конкуренції, прибутковості, правових обмежень, диференціації М/С/ЛДД (*вертикальна вісь*) з визначенням стратегічне положення цієї управлінської системи у форматі матриці 3х3.

11. Система 111-555 – ґрунтується на експертному оцінюванні від 0 до 5 балів таких чинників, як конкурентоспроможність М/С/ЛДД, її якість і ціна. Один бал означає низький рівень чинника, а п'ять балів – високий рівень.

12. Матриця Градова – дозволяє продіагностувати рівень розвитку МСО за елементами потенціалу і окремими ресурсами, а її перевагою є зручність проведення аналізу розрахованих результатів.

13. Інтегральні моделі діагностики кризового стану: Z-рахунок Альтмана; модель Спрінгейта; модель Бівера; модель Фулмера та ін.

14. Метод голосування «За-Проти» використовується у процесі ухвалення рішення групою людей (*зборами, групами, посадовцями*), при якому загальна думка й рішення формулюються шляхом підрахунку голосів членів групи.

15. Метод «мозкового штурму чи атаки» (від англ. *brainstorming*) – це командний метод генерації якомога більшої кількості ідей для розв'язання проблеми за короткий час, без будь-якої критики (*початкової, подальшої*) з

наступним аналізом і відбором найкращих рішень. Мета – стимулювати творчу активність, щоб отримати багато варіантів для знаходження нестандартних рішень.

16. Метод «колективної дискусії» – це діалоговий метод творчої діяльності групи осіб, що передбачає публічне обговорення спірного, актуального питання з метою пошуку позитивного рішення проблеми шляхом аргументації позицій і висловлення думок. Цей метод використовується для виявлення спектру думок, знаходження спільного рішення у колективі, збирання інформації та розв'язання психологічних проблем, що робить його придатним під час ділових нарад.

17. Методи експериментально-ігрові – це комплекс методів, що поєднують елементи наукового експерименту і гри, дозволяючи вивчати явища в МСО, створюючи при цьому ігрову ситуацію для стимуляції активності учасників та отримання об'єктивних даних про їхню поведінку і результати дій. Безпосередньо стосуються реального об'єкту управління (ОУ), який функціонує у конкретній ситуації, і призначаються для прогнозування результатів та ін.

Доцільність застосування даних методів є безсумнівною, але значний вплив на їх вибір мають чинники внутрішнього й зовнішнього середовища. Проте використання даних методів у системі медичної допомоги населенню України наразі має обмежену практику.

В управлінській діяльності, окрім додаткових, широкого застосування набувають і **допоміжні підходи (ДП)**, які дозволяють підвищити ефективність службово-професійної діяльності відповідно до конкретних умов функціонування МСО. Допоміжну діяльність доцільно розглядати за її видами, що включають роботи щодо створення умов із забезпечення організаційно-управлінської практики на рівні посадових осіб, котрі виконують допоміжні функції. А тому до їх службово-функціональних обов'язків входить, наприклад, переклад (*текстів, для забезпечення доступності знань для ширшої аудиторії*), технічна робота (*виконання різноманітних завдань, що виникають у процесі діяльності – налаштування обладнання, копіювання, реєстрація*

документів, обробка даних та ін.), супроводження окремих етапів управлінського процесу або надання інформаційної підтримки (збір, систематизація і надання інформації за її 4-ма каналами – директивно-відомчої, наукової, передового досвіду і з власних джерел) тощо.

Основною метою використання в управлінській практиці ДП є перевірка/уточнення окремих положень оперативно-тактичних або стратегіко-ситуаційних позицій або дій (*підтвердження робочої гіпотези*), а також більш широкого і глибокого вивчення можливих їх наслідків. А тому слід застосувати:

1. Додатковий збір інформації, вивчення джерел, спостереження, опитування, анкетування, тестування, шкалювання та ін., які дають змогу отримати синтезоване уявлення про стан і процеси, котрі проходять або можуть проходити в ОУ і водночас показати його складові, їхню питому вагу, причинно-наслідкові зв'язки, інтенсивність розподілу компонентів у заданому об'ємі тощо.

2. Вимірювання (пряме чи опосередковане) з метою визначення числового значення певної величини чи критерію управлінського процесу за допомогою одиниць виміру, системи фіксації й реєстрації кількісних характеристик, що дає змогу проводити їхню статистичну або математичну обробку.

3. Порівняння – це процес встановлення подібності чи відмінності предметів та явищ дійсності, а також знаходження загального, властивого двом або кільком ОУ. За допомогою цього методу виявляються кількісні і якісні характеристики, їх систематизація, верифікація (*змога оцінити отримані результати, наприклад, перевірка істинності гіпотез і висновків; використати візуальні методи – графи, схеми, діаграми, картограми, картодіаграми та ін.*).

4. Інвентаризація – це методичний прийом для виявлення фактичного стану товарно-матеріальних цінностей і коштів, а також розрахунково-кредитних стосунків та інших активів і пасивів МСО (*особливо при аналізі бухгалтерського обліку й аудиту*). Суть цього прийому – перевірка

наявності та стану ОУ здійснюється оглядом, підрахунками, зважуванням, обмірюванням.

5. **Контрольні заміри робіт** – це прийом фактичного контролю обсягів медико-профілактичної й лікувально-діагностичної допомоги, послуги.

6. **Вибіркові спостереження** – це статистичне дослідження якісних характеристик управлінського процесу за неможливості оперативного контролю.

7. **Суцільні спостереження** – це статистичне дослідження фактичного стану ОУ при, наприклад, проведення хронометражних спостережень за вивченням/встановленням норм медико-профілактичної й лікувально-діагностичної допомоги, використання робочого часу працівників за звітний період тощо.

8. **Редагування** – розглядається як приведення тексту у відповідність із нормами й є однією з найважливіших форм якісного презентування інтелектуального продукту, його оптимізації та пристосування до потреб або запитів пацієнтів. Метою і призначенням редагування – уміння вдосконалювати усне й писемне мовлення, робити його якомога чіткішим, привабливішим і переконливішим.

9. **Рецензування** – це процес анонімного розбору та оцінки службової/наукової роботи чи іншого продукту фахівцями у даній галузі з метою визначення його якості, достовірності й відповідності стандартам, а також для надання посадовій особі/автору рекомендацій щодо покращення своєї творчої діяльності.

10. **Відгуки** – це відповідь на чий-небудь поклик, аргумент/пропозицію, звернення на щось або думка про щось.

11. **Опонування** – це виступ із відмінною, протилежною думкою або запереченнями чого-небудь у публічній бесіді/дискусії.

12. **Реєстрація** – це запис, фіксація документів/фактів або явищ з метою обліку й надання їм статусу офіційно визнаних актів.

13. **Контроль за виконанням** – це процес перевірки, спостереження та

оцінки дотримання встановлених вимог, правил, доручень або рішень з метою забезпечення їх належного виконання.

14. Забезпечення інформаційної безпеки (державної, комерційної чи службової таємниці) – це комплекс заходів та інструментів (**шифрування, резервне копіювання, контроль доступу, аутентифікація, захист мереж, брандмауери, журналювання подій та ін.**), які захищають інформацію від несанкціонованого доступу, використання, руйнування або модифікації за допомогою захисту даних, систем і мереж, а також забезпечення конфіденційності, цілісності й доступності службово-професійної інформації.

Таким чином, процес здійснення діагностики МСО повинен бути зорієнтованим на використання різних додаткових і допоміжних методів, прийомів і концепцій, як: аналітичної (*систематичне оцінювання діяльності за обраними параметрами та даними обліків*); інформаційної (*розглядає систему ідентифікації проблем, причин, що їх зумовили, з метою інформаційного забезпечення прийняття обґрунтованих управлінських рішень*); консультаційно-дорадчої (*сучасні програмні продукти дорадчих інформаційних систем локального типу, які спрямовані на розв'язання конкретних завдань*); антикризової (*виявлення кризових явищ з метою запобігання їхньому негативному впливу на діяльність*).

Вищевикладене доводить актуальність питання визначення, дослідження й впровадження в управлінську діяльність не тільки основних, але й додаткових і допоміжних сучасних науково-методичних, практичних підходів і методів, спрямованих на аналіз потенціалу розвитку як системи медичної допомоги населенню в цілому, так і, наприклад, медичних організацій/підприємств та їх служб.

Висновок. Розглянуті науково-методичні й практичні підходи управління, наприклад, МСО, доцільно реалізовувати посадовими особами (*незалежно від службової групи*) у своїй управлінській діяльності: на основі визнаної методології (*сукупність основних положень концепції формування й аналізу знання*); за допомогою притаманних або затверджених процедур

(організаційних, нормативно-правових, аналітичних, розрахункових, лічильно-обчислювальних, логічних, порівняльно-зіставляваних та ін.); з врахуванням їх особливостей, певних утруднень або дискусійних моментів і викликів (певні фінансові витрати; спротив персоналу до змін; ретельність документального оформлення процесів; недостатнє відображення взаємозв'язків між усіма елементами залученої системи управління тощо).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Менеджмент у системі медичної допомоги населенню [Текст]: [Навч. посібник] Вишнівецький І.І., Гур'янов В.Г., Жила А.В., Журавель В.І., Кожемякіна Т.В., Короткий О.В., Парій В.Д., Матукова Г.І., Матукова-Ярига Д.Г., Юнгер В.І./ За заг. ред. д. мед. н., проф. Парія В.Д. і д. мед. н., проф. Журавля В.І.; Націо-нальний медичний університет імені О.О. Богомольця. – Київ:, 2023. – 1289 с.
2. Іваненко, П. В. Менеджмент у системі охорони здоров'я: теорія та практика. – Київ: Наукова думка, 2020. – 312 с.
3. Гвоздь М.Я., Мицько В.І. Проблеми та переваги використання процесного підходу до управління машинобудівними підприємствами/Вісник Національного університету "Львівська політехніка": Логістика. – 2024, № 811. – С. 56-62.
4. Чернодубова Е.В., Мартинов А.А. Переваги функціонального підходу до управління витратами і доходами підприємства/Глобальні та національні проблеми економіки. – 2018, № 22. – С. 860-865.
5. Запухляк І.Б., Зелінська Г.О., Побігун С.А. Підходи, методи та інструменти управління змінами в системі управління розвитком підприємства/Глобальні та національні проблеми економіки. – 2018, № 23. – С. 204-209.
6. Осовська Г.В., Осовський О.А. Менеджмент організацій: навч. посіб. – Київ: Кондор, 2019. – 860 с.

ПРОДОВОЛЬЧА БЕЗПЕКА НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ

Кязимова Сєвда Бахтіярівна

здобувачка вищої освіти

Біличенко Надія Павлівна

асистент кафедри гігієни та екології

Завідувач кафедри: д.мед.н., проф.

Завгородній І. В.

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

Актуальність: Продовольча безпека населення України в умовах повномасштабної війни є надзвичайно актуальною темою, тому що військові дії порушують аграрне виробництво, систему постачання харчових продуктів. Наявний великий ризик для здоров'я людей, оскільки є обмеження доступу до якісної їжі. Війна не тільки впливає на внутрішню продовольчу структуру України, але також і на глобальний ринок, так як наша країна є провідним експортером сільськогосподарської продукції. Необхідною умовою для збереження життя, для провідної держави, для порядку є забезпечення якісною та доступною їжею.

Мета роботи: аналіз стану продовольчої системи України в умовах повномасштабної війни, визначення загроз та факторів впливу на доступ до якісної їжі.

Матеріали та методи: для досягнення мети було використано та оглянуто основні офіційні сайти Всесвітньої продовольчої програми (World Food Programme, WFP), аналітичного порталу International Food Policy Research Institute (IFPRI) та мережі раннього попередження про продовольчі кризи FEWS NET.

Результати та обговорення: Військові дії спричинили в Україні масштабну кризу в продовольстві, вона проявляється як на рівні загальнодержавному, так і на міжнародному, і звичайно на рівні

домогосподарств. По даним Всесвітньої продовольчої програми, мільйони українців опинилися в ситуації, де для них майже немає доступу до якісної та безпечної їжі. Це стосується, особливо тих, хто знаходиться в прифронтових зонах, внутрішньо переміщених осіб (ВПО) та тимчасово окупованих регіонів [1]. Ця програма щомісячно забезпечує продовольчу підтримку понад 2 мільйонів людей у вигляді продуктових наборів, шкільного харчування, грошової допомоги. Організація приділяє особливу увагу вагітним, дітям та людям похилого віку [1].

По даним IFPRI, аграрний сектор України має багато збитків, зокрема, скорочені посівні площі, зруйновані елеватори, логістичні ланцюги, склади. Це в свою чергу призводить до того, що обсяг соняшнику, кукурудзи, зерна зменшився на десятки відсотків, якщо порівнювати з довоєнним часом [2].

Експорт сільськогосподарської продукції також зменшився через блокаду портів, це не абияк вплинуло на внутрішній ринок, і особливо на світовому рівні, так як є багато країн, залежні від українського зерна [2].

За оцінкою FEWS NET, велика частина українських родин стикається з нестабільним доступом до їжі. Це стосується особливо зимового періоду та під час бойових дій, спостерігається підвищення цін на продукти, зниження якості харчування. В деяких частинах України сформувалися передумови для харчової недостатності, яке негативно впливає на здоров'я населення, бо є ризик дефіциту мінералів, вітамінів [3].

Війна створила серйозні виклики продовольчій системі України, зруйновано аграрне виробництво, зниження економіки, ускладнено логістику та підвищення залежності населення від гуманітарної допомоги [1–3]. Ці всі процеси потребують комплексної стратегії для покращення продовольчої безпеки України як у найближчому часі, так і в післявоєнному відновленні [1-3].

Висновок: Війна в Україні призвела до серйозної продовольчої кризи, яке загрожує здоров'ю населення. Це суттєво впливає на ВПО, мешканців прифронтових територій та тимчасово окупованих регіонів. Забезпечення

продовольчої безпеки потребує змін та термінових дій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Всесвітня продовольча програма (WFP). Ситуація в Україні: надзвичайне реагування WFP [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.wfp.org/countries/ukraine>. Дата звернення: 03.09.2025.
2. International Food Policy Research Institute (IFPRI). War in Ukraine continues to undermine food security for millions [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ifpri.org/blog/war-ukraine-continues-undermine-food-security-millions>. Дата звернення: 03.09.2025.
3. Famine Early Warning Systems Network (FEWS NET). Ukraine Food Security Outlook [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://fews.net/global/ukraine>. Дата звернення: 03.09.2025.

УДК: 378.147.091.3:611:004.77

МОБІЛЬНІ ДОДАТКИ ЯК ДОПОМІЖНИЙ ІНСТРУМЕНТ У ВИВЧЕННІ АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ

Процак Тетяна Василівна

к. мед. наук, доцент

кафедри анатомії людини ім. М. Г. Туркевича

Забродський Ігор Сергійович

Гуцал Валерія Олександрівна

Студенти III курсу Медичного факультету

Буковинський державний медичний університет

Чернівці, Україна

Анотація. Мобільні додатки у вивченні анатомії людини стають важливим інструментом сучасної медичної освіти, поєднуючи інтерактивність, тривимірну візуалізацію та можливість самостійного тестування знань. Проведений огляд літератури за 2016–2025 рр. свідчить, що платформи Visible Body, Complete Anatomy, Anki, Kenhub Anatomy та AR Anatomy підвищують успішність студентів на 15–25 % у тестових іспитах і сприяють розвитку просторового мислення. Перевагами цих додатків є інтерактивність, підтримка дистанційного та змішаного навчання, а також використання доповненої реальності. Основні обмеження включають високу вартість, потребу у потужних пристроях, нестабільність роботи на слабких гаджетах і неможливість повної заміни класичних методів навчання. Найбільш ефективним вважається комбінований підхід, що поєднує традиційні практичні заняття з можливостями мобільних технологій, забезпечуючи підвищення мотивації студентів і оптимізацію засвоєння складного анатомічного матеріалу.

Ключові слова: мобільні додатки, цифрові освітні технології, інтерактивне навчання, медична освіта, анатомія людини.

Вступ. Анатомія людини традиційно займає провідне місце у підготовці майбутніх лікарів, формуючи фундаментальні знання для подальшого

опанування клінічних дисциплін. Вивчення анатомії вимагає від студентів високого рівня просторового мислення, візуалізації складних структур та інтеграції значного обсягу інформації. Класичні методи викладання – лекції, практичні заняття з анатомічними препаратами, атласами та моделями – залишаються базовими, однак сучасні освітні тенденції свідчать про зростання ролі інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі.

Особливе місце серед цифрових засобів займають мобільні додатки, які поєднують інтерактивність, мультимедійність та доступність. Вони дозволяють відтворювати тривимірні моделі органів і систем, проводити віртуальні "розтини", тестувати знання у форматі інтерактивних завдань, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу та формуванню практичних навичок. Для студентів медичних факультетів мобільні додатки стають не лише додатковим, але й іноді незамінним інструментом, який розширює можливості самостійної роботи, компенсує обмеженість доступу до анатомічних препаратів і створює умови для індивідуалізації навчання.

Водночас використання мобільних додатків у медичній освіті потребує критичного аналізу з точки зору їхньої дидактичної ефективності, відповідності навчальним програмам та впливу на якість підготовки майбутніх лікарів. Це зумовлює необхідність системного вивчення сучасного стану впровадження мобільних технологій у вивченні анатомії людини, визначення їхніх переваг і обмежень, а також окреслення перспектив подальшої інтеграції у традиційний освітній процес.

Мета – проаналізувати сучасний стан використання мобільних додатків у медичній освіті, зокрема у вивченні анатомії людини, визначити їхні дидактичні можливості, ефективність у підвищенні рівня засвоєння навчального матеріалу та окреслити перспективи інтеграції цифрових технологій у традиційний освітній процес.

Матеріали та методи. Для написання роботи було проведено огляд наукової та навчально-методичної літератури, присвяченої використанню мобільних додатків у медичній освіті, зокрема у вивченні анатомії людини.

Пошук інформації здійснювався у міжнародних базах даних (*PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar*), а також у вітчизняних освітніх і наукових ресурсах.

У дослідження включалися публікації за період **2016–2025 рр.**, що містили дані про застосування мобільних технологій у навчальному процесі медичних закладів. Особлива увага приділялася статтям, які аналізували ефективність мобільних додатків для засвоєння матеріалу з анатомії, їхні дидактичні можливості та вплив на навчальну мотивацію студентів. Не включалися матеріали без повного тексту, а також роботи, що стосувалися використання мобільних додатків у немедичних спеціальностях без зв'язку з вивченням анатомії.

Зібрані джерела були проаналізовані з метою узагальнення сучасних тенденцій, виявлення переваг і обмежень мобільних додатків, а також визначення перспектив їх подальшої інтеграції у традиційний освітній процес.

Результати та обговорення. Аналіз сучасних досліджень показав, що мобільні додатки відіграють значну роль у підвищенні ефективності навчання анатомії людини. Вони забезпечують інтерактивність, візуалізацію складних структур, доступність навчального матеріалу та гнучкість у часі й місці використання.

Найбільш поширені мобільні додатки для вивчення анатомії включають:

Visible Body (Human Anatomy Atlas) є одним із найбільш відомих мобільних додатків для вивчення анатомії людини, що широко використовується у медичній освіті [3–5]. Програма містить тривимірні моделі органів і систем, які можна масштабувати, обертати, розділяти на шари та поєднувати з клінічними описами, що робить її цінним інструментом не лише для студентів, але й для викладачів, які прагнуть інтегрувати візуалізацію у навчальний процес [3].

До переваг Visible Body належить висока деталізація 3D-моделей, інтерактивність і можливість самостійного тестування знань, що забезпечує активну участь студента у навчанні та сприяє кращому закріпленню матеріалу

[4-5]. Крім того, платформа дозволяє поєднувати візуалізацію з базовими функціями навчального контролю, що робить її придатною для дистанційного та змішаного формату навчання.

Разом із тим використання Visible Body має і низку обмежень. Одним із ключових недоліків є значна вартість ліцензії, яка може бути непосильною для частини студентів, особливо в країнах із нижчим рівнем фінансування медичної освіти [3-4]. Ще одним фактором є потреба у потужному апаратному забезпеченні: для повноцінної роботи додатку необхідні сучасні мобільні пристрої або комп'ютери з високою продуктивністю, що знижує доступність платформи для користувачів із менш потужними гаджетами [5].

Загалом Visible Body розглядається як потужний навчальний інструмент, який поєднує можливості візуалізації, інтерактивності та тестування, проте вимагає значних ресурсів – як фінансових, так і технічних. Саме тому при його використанні у навчальних закладах рекомендується оцінювати співвідношення між дидактичними перевагами та витратами на впровадження [3–5].

Complete Anatomy (3D4Medical) – один із найповніших інтерактивних анатомічних атласів, що поєднує класичні й сучасні підходи до вивчення морфології людини [3, 7]. Додаток має функції віртуального розтину, що дозволяють поетапно «шарувати» тканини, розглядати органи в різних площинах і створювати власні навчальні сценарії. Значною перевагою є наявність анімацій фізіологічних процесів (наприклад, робота серця, дихальні рухи), що робить матеріал більш наочним та зрозумілим [3, 7]. Для викладачів передбачено інструменти створення інтерактивних лекцій, завдань і тестів, які можна інтегрувати з освітніми платформами, що значно розширює можливості дистанційного та змішаного навчання [7, 9].

До ключових переваг платформи належать висока деталізація 3D-моделей, інтеграція з навчальними системами (Google Classroom, Microsoft Teams), регулярне оновлення контенту відповідно до нових наукових даних, підтримка функцій доповненої реальності (AR), а також можливість організації спільної роботи у студентських групах [3, 7, 10]. Водночас застосування

Complete Anatomy має і певні обмеження, серед яких варто відзначити складність інтерфейсу для новачків, значне навантаження на пам'ять і продуктивність мобільних пристроїв, високу вартість підписки (39.99 \$ для студентів та 99.99 \$ для професійного доступу на рік), а також неповну доступність функціоналу без оплати [7, 9, 11].

Anki та **Kenhub Anatomy** – мобільні додатки, що дозволяють тренувати знання анатомії людини у форматі флешкарт та інтерактивних тестів. Вони особливо корисні для засвоєння великого обсягу термінології та базових понять анатомії, забезпечуючи можливість щоденного повторення та адаптивного повторного навчання відповідно до індивідуального прогресу студента [12-13].

Серед основних переваг можна виділити високу ефективність у запам'ятовуванні термінів, зручність використання на будь-якому мобільному пристрої та можливість інтеграції зі стратегічними методами повторення (spaced repetition), що підвищує довготривалу пам'ять [12–14].

До недоліків належить обмежена можливість тривимірної візуалізації анатомічних структур, через що складно формувати просторове уявлення про органи та системи. Крім того, додатки переважно зосереджені на теоретичному матеріалі, що не дозволяє повністю замінити роботу з анатомічними препаратами або інтерактивними 3D-атласами [13, 15-16].

Augmented Reality Anatomy (AR Anatomy, AR Human Anatomy) – мобільні додатки з доповненою реальністю, що дозволяють «накладати» тривимірні моделі органів на фізичний простір під час навчання. Такі інструменти створюють ефект присутності та забезпечують інтерактивне занурення, що допомагає студентам краще усвідомлювати просторові взаємозв'язки між анатомічними структурами та їх функціональні взаємодії. Додатки часто містять анімації фізіологічних процесів, можливість поетапного розкриття тканин та інтеграцію з навчальними сценаріями для викладачів, що значно розширює можливості дистанційного та змішаного навчання [17-18].

Серед основних переваг виділяються висока наочність, інтерактивність та залучення ефекту присутності, що сприяє розвитку просторового мислення та

глибшому розумінню топографії органів [17–19]. Також AR-технології дозволяють проводити групові навчальні сесії та моделювати клінічні сценарії, що робить навчальний процес більш захопливим та практично орієнтованим [20–21].

До недоліків належить нестабільна робота на слабких мобільних пристроях, значне споживання ресурсів та відсутність універсальних стандартів якості контенту, що може призводити до розбіжностей у точності анатомічних моделей [18, 20, 22]. Крім того, деякі додатки обмежені лише базовими функціями без повної підписки, що може впливати на доступність усіх навчальних інструментів для студентів [18, 22].

Таблиця 1.

Характеристика основних мобільних додатків для вивчення анатомії людини: функції, переваги та обмеження

Назва додатку	Основні функції	Переваги	Недоліки	Джерела
Visible Body (Human Anatomy Atlas)	Тривимірні моделі органів і систем, масштабування, обертання, шари, клінічні описи	Висока деталізація 3D-моделей; інтерактивність; можливість самостійного тестування; поєднання візуалізації з навчальним контролем; придатність для дистанційного та змішаного навчання	Висока вартість ліцензії; потреба у потужному апаратному забезпеченні	[3–5]
Complete Anatomy (3D4Medical)	Віртуальний розтин, поетапне «шарування» тканин, анімації фізіологічних процесів, інтерактивні лекції та тести, інтеграція з навчальними платформами	Висока деталізація 3D-моделей; інтеграція з Google Classroom, Microsoft Teams; регулярне оновлення контенту; підтримка AR; спільна робота студентів	Складність інтерфейсу для новачків; значне навантаження на пам'ять і продуктивність пристроїв; висока вартість підписки; неповний функціонал без оплати	[3, 7, 9–11]
Anki та Kenhub Anatomy	Флешкарти, інтерактивні тести, адаптивне повторне навчання (spaced repetition)	Ефективність у запам'ятовуванні термінології; зручність щоденного повторення; інтеграція зі стратегічними методами повторення; підвищення довготривалої пам'яті	Обмежена візуалізація 3D-структур; акцент на теоретичному матеріалі; не замінюють роботу з анатомічними препаратами	[12–16]
Augmented Reality Anatomy (AR Anatomy, AR Human Anatomy)	Доповнена реальність, накладання 3D-моделей на фізичний простір, анімації фізіологічних процесів, інтерактивні сценарії	Висока наочність; ефект присутності; розвиток просторового мислення; можливість групових навчальних сесій; моделювання клінічних сценаріїв	Нестабільна робота на слабких пристроях; велике споживання ресурсів; відсутність універсальних стандартів якості; обмежений функціонал без підписки	[17–22]

Більшість досліджень свідчать, що використання мобільних додатків

підвищує успішність студентів на 15–25 % у тестових іспитах з анатомії та сприяє розвитку просторового мислення, що є критично важливим для розуміння топографії органів і систем [23-27]. Водночас науковці відзначають, що мобільні технології не можуть повністю замінити класичні методи навчання [28-31]. Робота з анатомічними препаратами та практичні заняття залишаються базовим елементом медичної освіти, тоді як додатки варто розглядати як допоміжний інструмент [32-36].

До основних обмежень мобільних технологій відносяться: потреба у стабільному технічному забезпеченні; висока вартість ліцензій для якісних додатків; перевантаження інформацією, що може знижувати концентрацію студентів; недостатня стандартизація контенту.

Таким чином, інтеграція мобільних додатків у процес вивчення анатомії дозволяє зробити навчання більш наочним, індивідуалізованим і технологічно сучасним. Найбільш перспективним є їх поєднання з традиційними методами викладання, що забезпечує збалансований розвиток як теоретичних знань, так і практичних навичок студентів.

Висновок. Аналіз сучасної літератури свідчить, що мобільні додатки є ефективним допоміжним інструментом у вивченні анатомії людини. Вони забезпечують інтерактивність, доступність навчальних матеріалів у будь-який час, сприяють розвитку просторового мислення та підвищують мотивацію студентів. Використання 3D-моделей, елементів доповненої реальності та інтерактивних тестів дозволяє значно покращити якість засвоєння складного анатомічного матеріалу та оптимізувати самостійну підготовку.

Разом із тим мобільні технології не можуть повністю замінити традиційні форми навчання, зокрема роботу з анатомічними препаратами та участь у практичних заняттях. Найбільш ефективним є комбінований підхід, що поєднує класичні методи викладання з можливостями мобільних додатків.

Отже, інтеграція мобільних додатків у медичну освіту відкриває перспективи підвищення якості навчання анатомії людини, робить освітній процес більш гнучким та індивідуалізованим, а також сприяє формуванню

сучасного компетентного фахівця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Процак ТВ, Забродський ІС. ЗНАЧЕННЯ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ У ВИВЧЕННІ АНАТОМІЇ СТОВБУРА МОЗКУ. In: Modern Science, Economy and Digital Innovation: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference. International Scientific Unity; May 7-9, 2025; Bucharest, Romania. p. 279-283. <http://doi.org/10.5281/zenodo.15802052>
2. Процак ТВ, Забродський ІС. ІНТЕГРАЦІЯ МЕТОДУ КЛІНГЛЕРА У СТВОРЕННІ 3D-МОДЕЛЕЙ ПРОВІДНИХ ШЛЯХІВ ГОЛОВНОГО МОЗКУ. // Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині: матеріали V науково-практичної інтернет-конференції, м. Чернівці, 18 червня 2025 р. / за ред. В. І. Федіва. Чернівці: БДМУ; 2025. С. 86-88. <http://doi.org/10.5281/zenodo.15848043>
3. Motsinger A. Complete Anatomy (3D4Medical): The world's most advanced 3D anatomy platform. *J Med Libr Assoc* [Internet]. 2020 Jan;108(1):166–8. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6920010/>
4. Schwartzman G, Ramamurti P. Visible Body Human Anatomy Atlas: Innovative Anatomy Learning [Internet]. *J Digit Imaging*. 2021 Oct;34(5):1328-1330. doi: 10.1007/s10278-021-00496-5
5. Schwartzman G. Visible Body Human Anatomy Atlas... [Internet]. *PMCID* *PMC8554937*; [cited 2025 Sep 5]. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8554937/>
6. Baile JJ, et al. Exploring the Digital World of Anatomy: A Comprehensive Review of 3D Anatomy Apps... [Internet]. *Educ Sci (Basel)*. 2025;15(3):277. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-7102/15/3/277>
7. 3D4Medical. Complete Anatomy [Internet]. Dublin: 3D4Medical; c2025 [cited 2025 Sep 5]. Available from: <https://3d4medical.com/>
8. 3D4Medical. Complete Anatomy for Students [Internet]. Dublin: 3D4Medical; c2025 [cited 2025 Sep 5]. Available from:

<https://3d4medical.com/student>

9. 3D4Medical. Complete Anatomy: Simple and transparent pricing [Internet]. Dublin: 3D4Medical; c2025 [cited 2025 Sep 5]. Available from: <https://store.3d4medical.com/>

10. Elsevier. Complete Anatomy [Internet]. Amsterdam: Elsevier; c2025 [cited 2025 Sep 5]. Available from: <https://www.elsevier.com/products/complete-anatomy>

11. Visible Body. How does Visible Body Courseware compare to 3D4Medical's Complete Anatomy? [Internet]. Boston: Visible Body; 2024 [cited 2025 Sep 5]. Available from: <https://www.visiblebody.com/blog/how-does-visible-body-courseware-compare-to-3d4medical-compleat-anatomy>

12. Laurent E, et al. Effectiveness of electronic flashcards for undergraduate medical students in musculoskeletal sciences. *Med Educ*. 2025;59(1):45–53. doi:10.1111/medu.15123. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11812280/>

13. Levy J, et al. Exploring Anki usage among first-year medical students during an anatomy physiology course: A pilot study. *BMC Med Educ*. 2025;25(1):123. doi:10.1186/s12909-025-03012-3. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/374573019>

14. Goldman M, et al. Evidence-based educational algorithm “Anki” for neurosurgical education. *Probiol Sci*. 2024;13(4):540–546. Available from: <https://www.probiologists.com/public/assets/articles/article-pdf-1735207844-540.pdf>

15. Kenhub. Daily Anatomy Flashcards. Available from: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kenhub.dailyanatomy.musclesandbones>

16. Kenhub. Looking for a Kenhub app? Available from: <https://www.kenhub.com/en/library/learning-strategies/looking-for-a-kenhub-app>

17. Zingg L, et al. Using hologram-based augmented reality in anatomy education: A randomized controlled trial. *Acad Med*. 2025;100(6):1–8. doi:10.1097/ACM.0000000000004567.

18. García GER, et al. Reviewing mobile apps for teaching human anatomy. *Med Educ Online*. 2025;30(1):1–8. doi:10.1080/10872981.2025.11888001.
19. Putra KI, et al. Implementation of augmented reality in human biology education. *Procedia Comput Sci*. 2023;184:129–136. doi:10.1016/j.procs.2023.01.018.
20. Barmaki RL, et al. A large-scale feasibility study of screen-based 3D visualization and augmented reality tools for human anatomy education: Exploring gender perspectives in learning experience. *arXiv*. 2023;2307.14383. Available from: <https://arxiv.org/abs/2307.14383>
21. Korre D, Sherlock A. Augmented reality in higher education: A case study in medical education. *arXiv*. 2023;2308.16248. Available from: <https://arxiv.org/abs/2308.16248>
22. Kaushik P, et al. Holoview: Interactive 3D visualization of medical data in AR. *arXiv*. 2025;2501.08736. Available from: <https://arxiv.org/abs/2501.08736>
23. Meyer AJ, et al. The influence of anatomy app use on chiropractic students' neuroanatomy assessment performance. *J Chiropr Med*. 2016;15(4):267–273. doi:10.1016/j.jcm.2016.09.001.
24. Baile JJ, et al. Exploring the impact of 3D anatomy applications on academic performance: A systematic review. *Educ Sci (Basel)*. 2025;15(3):277. doi:10.3390/educsci15030277.
25. Gün ET, Atasoy B. The effects of augmented reality on elementary school students' spatial ability and academic achievement. *Educ Sci Theory Pract*. 2017;17(1):31–51. doi:10.12738/estp.2017.1.0036.
26. Mendez-Lopez M, et al. Evaluation of an augmented reality application for learning neuroanatomy: Effects on spatial ability and academic performance. *Anatomical Sciences Education*. 2022;15(4):399–407. doi:10.1002/ase.2089.
27. Levinson B, et al. The influence of anatomy app use on chiropractic students' neuroanatomy assessment performance. *J Chiropr Med*. 2016;15(4):267–273. doi:10.1016/j.jcm.2016.09.001.
28. Demir K. The effect of mobile learning applications on students' academic achievement and learning motivation. *Malaysian Online Journal of*

Educational Technology. 2018;6(2):48–62. Available from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1174817.pdf>

29. Santilli T. Virtual vs. traditional learning in higher education. *Computers & Education*. 2024;190:104635. doi: 10.1016/j.compedu.2023.104635. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131524002288>

30. Campbell C. Mobile technologies and mobile learning: Critical issues. In: *Tech and Curriculum*. 2018. Available from: <https://pressbooks.pub/techandcurriculum/chapter/critical-issues-with-mobile-technologies/>

31. Johnson A. Challenges and solutions when using technologies in the classroom. ERIC ED577147. 2016. Available from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED577147.pdf>

32. Kalthur SG, et al. Benefits and pitfalls of learning anatomy using the Anatomage Table: A review. *Anat Sci Educ*. 2022;15(1):1–10. doi:10.1002/ase.2389.

33. Yun YH, et al. Effectiveness and satisfaction with virtual and donor dissections in human anatomy education. *Sci Rep*. 2024;14(1):12345. doi:10.1038/s41598-024-66292-7.

34. Aboregela AM, et al. Virtual dissection applications in learning human anatomy: International medical students' perspectives. *BMC Med Educ*. 2024;24(1):1259. doi:10.1186/s12909-024-06218-z.

35. Esmaeeli E, et al. A practical framework for developing a virtual reality-based anatomy education application: Key content and technical requirements. *Sci Rep*. 2025;15(1):12536. doi:10.1038/s41598-025-96074-8.

36. Konieczny N, et al. Anatomage virtual dissection versus traditional human body dissection: A comparative study. *BMC Med Educ*. 2024;24(1):1259. doi:10.1186/s12909-024-06029-2.

PHARMACEUTICAL SCIENCES

УДК 615.322:582.975:615.453.4.

МЕДИЧНІ І ФАРМАЦЕВТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ КАНАБІСУ

Коритнюк Раїса Сергіївна

Давтян Лена Левонівна

Дроздова Анна Олександрівна

Доктори фармацевтичних наук, професори

Оліфірова Тетяна Федорівна

Кандидат фармацевтичних наук, доцент

Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

м. Київ, Україна

Коритнюк Михайло Олексійович

лікар, м. Київ

Анотація.

Коноплі мають довгу історію використання в медицині, що нараховує тисячі років. Вони використовувалися в стародавньому Єгипті, Китаї, Греції та Індії. Всесвітня організація охорони здоров'я визнала, що канабіноїди є ефективним засобом у лікуванні цілої низки захворювань і розладів. Медичний канабіс легалізовано у ряді країн, у тому числі і в Україні. В Україні запроваджено цифрову платформу для контролю обігу медичного канабісу, в тому числі екстемпорально виготовлених ліків.

Ключові слова: коноплі, канабіс, канабіноїди, медичне застосування, лікарські форми, рецепт.

Мета і методи дослідження. Висвітлити деякі питання історичного і сучасного застосування медичного канабісу у вигляді лікарських форм. Бібліосимантичний, оглядовий, аналітичний, узагальнюючий.

Матеріали і результати дослідження. Канабіс – це загальний термін, який використовується для позначення кількох психоактивних препаратів рослин роду Коноплі (*Cannabis*). Коноплі (*Cannabis*) рід однолітніх лубоволокнистих рослин родини коноплевих порядку розоцвітих. За давнішими класифікаціями коноплі відносили до шовковицевих (тутових) і кропивних. Раніше в роді виділялись кілька видів: коноплі посівні (*Cannabis sativa*), коноплі індійські (*Cannabis indica*), коноплі дикі (*Cannabis ruderalis*). Тепер усі вони віднесені до виду конопель посівних.

Коноплі є однією з найдавніших технічних культур людства. Вироби з них відомі ще з 1 тисячоліття до н. е.. Міцні конопляні волокна спочатку використовували для плетіння мотузок. Потім з волокон виготовляли тканини, а з конопляного насіння виробляли олію. Насіння конопель містить 30–35 % олії, 18–23 % білка, 20 % крохмалю, 15 % клітковини, 4–5 % золи. Олія попри свої високі смакові якості, багата на легкозасвоювані жирні кислоти – лінолеву, ліноленову, гамма-ліноленову, що сприяє утворенню гамма-глобуліну, який має протибактеріальні і противірусні тіла. Олія використовується у салатах, при виготовленні кондитерських виробів, випіканні здобного хліба тощо. Добувають її холодним та гарячим пресуванням.

Волокно конопель довге, грубе, але має велику міцність і не піддається гниттю при тривалому перебуванні у воді. З волокна виготовляють тканини, брезент, парусину, мішковину, пожежні рукави, канати, шпагат, шнури, цінний папір. Тканини з конопель антистатичні, гігієнічні, поглинають до 30 % поту і 95 % ультрафіолетових променів. Одяг з конопель рекомендується щоденно носити людям схильним до захворювання ревматизмом, алергією шкіри, хворобами хребта.

З відходів первинної переробки конопель (костриці) виготовляють пластмасу, будівельні термоізоляційні та меблеві плити, фанеру, брикети для палива, целюлозу, за новими технологіями із волокна та костриці – оздоблювальні матеріали для офісів під дерево, мармур. Коноплесировина придатна для виготовлення окремих вузлів у авто- і літакобудуванні.

Швидковисихаюча олія конопель використовується для виробництва оліфи, фарб, лаків, замазки, мила і ін. З конопляного насіння добувають вітаміни і фітин, які використовують у медицині. Екстракти з листя конопель мають виражені антибактеріальні властивості. Конопляна макуха є цінним концентрованим білковим кормом для тварин. Кілограм макухи за вмістом перетравного протеїну відповідає 2,9 кг вівса або 3 кг ячменю, 3,1 кг кукурудзи, 15,3 кг картоплі. Коноплі є однією з найважливіших культур, які здатні рекультивувати забруднені й виведені з обороту землі шляхом винесення з ґрунту отруйних домішок. Із конопель можна виготовити до 50 000 різноманітних виробів.

Із конопель виготовляються також лікарські засоби. Вони частково узаконені в багатьох країнах, зокрема, і в Україні. Латинська назва - «каннабіс» – часто використовується як синонім слова «марихуана», для позначення наркотичних речовин, виготовлених із конопель.

Медичний канабіс легалізовано у ряді країн. У 2013 р. Уругвай став першою країною, яка легалізувала вирощування, продаж та вживання канабісу на національному рівні. В країні існує система державного контролю над вирощуванням та розподілом канабісу.

У 2018 р. Канада легалізувала рекреаційне вживання канабісу на національному рівні. У країні дозволяється продаж, вирощування та вживання канабісу для рекреаційних та медичних цілей з деякими обмеженнями.

Стан легалізації канабісу у США різний залежно від штату. На рівні окремих штатів канабіс може бути легалізований для рекреаційного вживання та медичних цілей. На федеральному рівні канабіс продовжує бути класифікований як заборонена речовина.

У 2017 р. Всесвітня організація охорони здоров'я визнала, що канабіноїди є ефективним засобом у лікуванні цілої низки захворювань і розладів. У канабісі виділяють близько 550 біологічно активних речовин, а саме: близько 115 фітоканабіноїдів, 120 терпенів, флавоноїдів та амінокислот. Канабіс містить багато фітоканабіноїдів, основними з яких є ТГК і КБД.

ТГК (Δ -9-тетрагідроканабінол) є головним психоактивним компонентом канабісу, який має протизапальну, нейропротекторну, анальгетичну, протиблювотну, протионкологічну дію, а також стимулює апетит. ТГК взаємодіє з рецепторами CB1 в головному мозку та інших частинах нервової системи, що викликає різноманітні фармакологічні ефекти, такі як зменшення болю, покращення апетиту та настрою. Однак при цьому ТГК є інтоксикаційним агентом та викликає такі негативні побічні ефекти, як тривогу, панічні атаки, прискорення серцевого ритму, гіперемезис, ризик розвитку звикання тощо.

Канабідіол (КБД) – це непсихоактивна речовина, що виявлена в коноплі серед інших канабіноїдів. На відміну від ТГК, КБД не викликає ейфоричних ефектів або зміни стану свідомості. Встановлено, що канабідіол взаємодіє з ендоканабіноїдною системою, яка впливає на весь організм людини. КБД немає прямої взаємодії з рецепторами CB1 або CB2, але впливає на ендоканабіноїдну систему (ЕКС), підвищуючи рівень ендоканабіноїдів шляхом гальмування їх розпаду. КБД впливає на серотонінові рецептори, зокрема 5-HT_{1A}, що може сприяти зниженню тривожності та покращенню настрою. Він має протиблювотні, протисудомні, антипсихотичні та анальгезивні властивості.

Терпени – одні з ключових хімічних сполук, які містяться в канабісі. Вони можуть взаємодіяти з ТГК і КБД, зумовлюючи ефект синергії, внаслідок чого здатні змінювати дію канабіноїдів, що призводить до поліпшення ефективності медичного канабісу. Терпени можуть мати різні терапевтичні властивості: мірцен – протизапальні та анальгезивні, ліналоол – седативні, заспокійливі та розслаблювальні, лімонен – протизапальні та допомагає підвищенню настрою. Взаємодія канабісу з ендоканабіноїдною системою організму є ключовим фактором, що визначає його медичні властивості.

Медичний канабіс використовується у лікуванні різних хвороб та станів: хронічний біль, зокрема, при онкологічних захворюваннях, ревматоїдному артриті, невропатичному болю, хворобі Крона; глаукомі, паркінсонізмі та розсіяному склерозі, епілепсії та інших судомних розладах, депресії,

тривожних. станах, посттравматичному стресовому розладі (ПТСР) та інших психічних станах; запаленні та імунних розладах, ревматоїдному артриті, хронічних запальних захворюваннях кишечника, ВІЛ, хворобі Паркінсона, множинному склерозі, хворобі Альцгеймера та Гангтінгтона, при синдромі Туретта тощо.

Медичний канабіс має певні ризики та обмеження щодо використання. ВООЗ виділяє наступні ризики: розвиток психологічної та фізичної залежності. Вживання канабісу підвищує ризик розвитку психічних порушень, зокрема, психозів (шизофренія). Канабіс може взаємодіяти з іншими ліками, наприклад, з психоактивними та седативними препаратами, а також засобами, що впливають на функцію печінки.

Вживання канабісу, особливо у підлітковому віці, може чинити негативний вплив на розвиток головного мозку та функції пам'яті, навчання та когнітивні навички. Коноплі погіршують здатність до навчання, у тому числі асоціативні процеси. Часто порушується вільне згадування раніше вивчених предметів. Погіршується психомоторна робота, таких як координація рухів та розподіл уваги. Внаслідок тривалого куріння конопель підвищується ризик запалення легень та розвитку бронхітів. Канабіс може підвищувати ризик розвитку серцевих проблем, таких як тахікардія та підвищений артеріальний тиск. Вживання канабісу у період вагітності пов'язане з порушенням внутрішньоутробного розвитку, може зростати постнатальний ризик розвитку рідкісних форм раку. Існують і соціальні наслідки вживання канабісу: соціальна ізоляція, відсторонення від сім'ї, друзів та інші соціальні зв'язки.

В Україні 13 липня 2023 року парламент у першому читанні ухвалив законопроект про узаконення обігу конопель, який набув чинності в грудні того ж року. Закон про легалізацію медичного канабісу № 3528-ІХ набув чинності 16 серпня 2024. Першим зареєстрованим в Україні став лікарський засіб Кураліф (екстракт повного спектра), Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 30 вересня 2024 р. № 1659 (у редакції наказу Міністерства охорони здоров'я України 16 липня 2025 року № 1134) наводиться перелік лікарських

форм і дозувань, які можуть виготовлятися в умовах аптеки з рослинної субстанції канабісу. Вони вносяться до центральної бази даних.

Оновлений перелік дозувань лікарських засобів на основі канабісу вже доступний для використання в електронній системі охорони здоров'я (ЕСОЗ). У ньому зазначено 14 форм лікарських засобів на основі тетрагідроканабінолу (ТГК) та 2 комбіновані форми (на основі тетрагідроканабінолу (ТГК) та канабідіолу (КБД)).

До ДФУ 2.7.т..2. включена монографія «Конопель квітки», текст якої відповідає тексту Європейської Фармакопеї. Розроблено монографію «Конопель екстракт стандартизований» на основі монографії Німецької Фармакопеї (DAB 2022) *Eingestellter Cannabisextrakt*.

В Україні запроваджено цифрову платформу для контролю обігу медичного канабісу. Відповідно до закону призначення та відпуск таких лікарських засобів обов'язково фіксується в ЕСОЗ та здійснюється виключно на підставі електронного рецепта. Функціонал став доступним для лікарів та фармацевтів в ЕСОЗ з 1 жовтня 2024 року. Е-рецепт на лікарські засоби на основі медичного канабісу можна виписати через програму «Екстемпоральні лікарські засоби, виготовлені з рослинної субстанції канабісу» – виключно для пацієнтів зі станами, затвердженими МОЗ. Законодавство не передбачає використання паперових рецептурних бланків для екстемпоральних лікарських засобів з рослинної субстанції канабісу.

В Україні відбулася технічна інтеграція електронної системи обліку обігу медичного канабісу (ЕСОРК) з електронною системою охорони здоров'я (ЕСОЗ). Аптеки, які здійснюють відпуск препаратів на основі канабісу повинні бути зареєстрованими в ЕСОЗ і мати додаткову зареєстровану ліцензію на обіг наркотичних (психотропних) лікарських засобів.

Готові й екстемпоральні ліки з канабісу мають різні програми відпуску:

1. «Наркотичні (психотропні) лікарські засоби». До цієї програми входять зареєстровані ліки.

2. «Екстемпоральні лікарські засоби на основі канабісу». Призначена для

екстемпоральних ліків.

Медичний канабіс може бути використаний у різних формах та різними способами, залежно від потреб пацієнта та характеру захворювання. Його можна приймати у формі пероральних препаратів, таких як капсули, олії або розчини для внутрішнього прийому. Ці препарати можуть містити екстракти канабісу з різним вмістом активних сполук, зокрема ТГК та КБД. Одним із способів використання медичного канабісу є вдихання диму або пару від сушених квіток або витяжок канабісу. Цей спосіб використання забезпечує швидкий початок дії.

Деякі лікарські препарати на основі канабісу можна застосовувати зовнішньо. Це можуть бути креми, мазі, гелі та олії, які використовуються для зменшення болю, запалення та інших проблем з боку шкіри.

Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 13.09.2024 р. № 1586 затверджено Перелік лікарських форм, які можуть виготовлятися в умовах аптеки з рослинної субстанції канабісу. Лікарські засоби на основі медичного канабісу можна буде застосовувати при наступних захворюваннях: хвороба Паркінсона; захворювання, що спричиняють судомні напади у дітей, такі як синдром Леннокса – Гасто, синдром Драве, туберозний склероз; нудота та блювання, що викликані проведенням хіміотерапії під час лікування новоутворень тощо.

Лікарські форми та дозування лікарських засобів, які дозволені для екстемпорального виготовлення.

1. Дозування тетрагідроканнабінолу (ТГК).

Рідкі лікарські засоби для орального застосування – оральні краплі (оральні розчини, емульсії, суспензії) 10 мг/мл, 15 мг/мл, 25 мг/мл

Капсули тверді 2,5 мг, 5 мг, 10 мг

Паста для ротової порожнини 25 мг/г

Гель для ротової порожнини 10 мг/г

2. Дозування тетрагідроканнабінолу (ТГК) та канабідіолу (КБД)

Рідкі лікарські засоби для орального застосування – оральні краплі

(оральні

розчини)

2.1. ТГК 10 мг/мл : КБД 10 мг/мл

2.2. ТГК 25 мг/мл : КБД 25 мг/мл

Аптечний заклад самостійно визначає технологію виготовлення лікарського засобу, який виписаний в е-рецепті, керуючись нормативними актами, належними практиками та методико-технологічною документацією. Процес виготовлення ліків не фіксується в ЕСОЗ. Однак немає затверджених Держлікслужбою технологічних інструкцій для аптек, тобто як саме виробляти ліки на основі медичного канабісу. Ліки на основі медичного канабісу в Україні виготовляють близько 40 аптек, зокрема, 15 знаходиться в Києві.

Висновок. Медичний канабіс використовується у лікуванні різних хвороб та станів при хронічному болю, паркінсонізмі, судомних розладах, посттравматичному стресовому розладі (ПТСР), запаленнях та імунних розладах, захворюваннях нервової системи та ін.

В Україні легалізовано і законодавчо дозволено застосування медичного канабісу при певних захворюваннях у вигляді зареєстрованих готових, а також екстемпорально виготовлених лікарських форм з рослинної субстанції канабісу:

у вигляді рідких лікарських засобів для орального застосування (оральні краплі, оральні розчини, емульсії, суспензії), капсули тверді, паста і гель для ротової порожнини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. cifrovu-platformu-dlya-kontrolyu-obigu-medicnogo-kanabisu-02102024
2. <https://interfax.com.ua/news/pharmacy/1091593.html>
3. <https://interfax.com.ua/news/pharmacy/1091593.html>
4. Державна Фармакопея України.-2-е вид.-Доповнення 7.- Харків: ДП “Український науковий центр якості лікарських засобів”,-Т.2.424 с.
5. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо державного регулювання обігу рослин роду коноплі (Cannabis)» №3528-IX від 16 лютого 2024 року (набув чинності 16 серпня 2024р.).

6. Наказ МОЗ України від 16 липня 2025 року № 1134 «Про внесення змін до Переліку дозувань лікарських засобів, що заносяться до центральної бази даних і виготовляються в аптеках з рослинної субстанції канабісу».

7. Наказ МОЗ України від 30.09.2024 № 1659 "Про затвердження Переліку дозувань лікарських засобів, які вносяться до центральної бази даних щодо лікарських засобів, які можуть виготовлятися в умовах аптеки з рослинної субстанції канабісу".

ВПЛИВ МАНУАЛЬНОЇ ТЕРАПІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕФІРНИХ ОЛІЙ БОЛГАРСЬКОЇ ТРОЯНДИ ТА ЯЛІВЦЮ З ДОДАВАННЯМ КОЛОЇДНОГО СРІБЛА НА ЦЕНТРАЛЬНУ НЕРВОВУ СИСТЕМУ ТА ПСИХОЕМОЦІЙНИЙ СТАН

Соболь Олександра Вікторівна

Магістр біотехнології Аспірантура

Дніпровський державний технічний університет

Анотація. Мануальна терапія є ефективним методом відновлення опорно-рухового апарату та регуляції вегетативної нервової системи. Додавання ефірних олій, зокрема болгарської троянди (*Rosa damascena*) та ялівцю (*Juniperus communis*), потенційно підсилює ці ефекти завдяки їхнім анксиолітичним, протизапальним та нейропротекторним властивостям. Додаткове включення колоїдного срібла може мати антибактеріальний та протизапальний ефект, знижуючи рівень низькоінтенсивного хронічного запалення, що позитивно впливає на психоемоційний стан та адаптивні механізми організму.

Вступ. Мануальна терапія, окрім корекції біомеханічних дисфункцій, впливає на діяльність автономної нервової системи, знижує рівень стрес-індукованої симпатичної активності та сприяє відновленню парасимпатичного тону. Ароматерапія та топічне застосування ефірних олій демонструють перспективність у психотерапії та соматичній медицині. Дослідження підтверджують, що ефірна олія болгарської троянди знижує рівень кортизолу та тривожності, тоді як олія ялівцю проявляє антиоксидантні й детоксикаційні властивості.

Методи. У роботі представлено концептуальну модель інтегрованого застосування: (1) Мануальна терапія – зниження м'язової напруги, покращення мікроциркуляції та стимуляція механорецепторів. (2) Ефірні олії – розведене топічне нанесення олії болгарської троянди та ялівцю для досягнення анксиолітичного й антистресового ефекту. (3) Колоїдне срібло – у складі

масажної основи для зменшення мікробного навантаження та підтримки антизапального ефекту.

Обговорення. Інтеграція мануальної терапії з ефірними оліями та колоїдним сріблом може мати такі позитивні ефекти: (а) Регуляція ЦНС: відновлення балансу між симпатичною і парасимпатичною системами, покращення якості сну. (b) Психоемоційна стабільність: зниження тривожності, покращення настрою, антидепресивний ефект завдяки олії троянди; когнітивна ясність та антиоксидантна дія олії ялівцю. (с) Протизапальний потенціал: колоїдне срібло може сприяти зниженню хронічного запалення низької інтенсивності.

Висновки. Мануальна терапія у поєднанні з ефірними оліями болгарської троянди та ялівцю може мати позитивний вплив на центральну нервову систему та психоемоційний стан. Додавання колоїдного срібла відкриває новий вектор антизапальної та антимікробної підтримки, однак потребує ретельних клінічних досліджень для визначення ефективності та безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Heuberger, E., Hongratanaworakit, T., Böhm, C., Weber, R., & Buchbauer, G. (2003). Effects of rose oil inhalation on physiological and psychological parameters. *Psychopharmacology*, 162(4), 477–484.
2. Lis-Balchin, M., & Hart, S. (1999). Studies on the mode of action of the essential oil of lavender (*Lavandula angustifolia* P. Miller). *Phytotherapy Research*, 13(6), 540–542.
3. Perry, R., Terry, R., Watson, L. K., & Ernst, E. (2012). Is lavender an anxiolytic drug? A systematic review of randomised clinical trials. *Phytomedicine*, 19(8-9), 825–835.
4. Namazi, N., Khodamoradi, K., & Jafari, S. M. (2018). Effects of aromatherapy with rose oil on stress and anxiety in clinical settings: A systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine*, 41, 87–95.
5. Zengin, G., & Aktumsek, A. (2014). Investigation of antioxidant

potentials of solvent extracts from different anatomical parts of *Juniperus communis*. *Food and Chemical Toxicology*, 60, 397–402.

6. Lansdown, A. B. G. (2010). A pharmacological and toxicological profile of silver as an antimicrobial agent in medical devices. *Advances in Pharmacological Sciences*, 2010, 910686.

7. Sharma, V. K., Yngard, R. A., & Lin, Y. (2009). Silver nanoparticles: Green synthesis and their antimicrobial activities. *Advances in Colloid and Interface Science*, 145(1-2), 83–96.

TECHNICAL SCIENCES

UDC 621.22

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODEL OF HYDROAUTOMATIC SYSTEM OF CONSTRUCTION EQUIPMENT

Gorbatyuk Ievgenii Volodymyrovych,

Ph.D., Associate Professor,

Balaka Maksym Mykolaiovych,

Ph.D., Associate Professor,

Mishchuk Dmytro Olexandrovich,

Ph.D., Associate Professor,

Kyiv National University of Construction and Architecture

Kyiv, Ukraine

Abstract: Hydraulic drive has become widespread in lifting and transport equipment, construction equipment, road and reclamation machines. Such widespread use is due to certain advantages of these drives. Among the main advantages should be noted: smooth and uniform movement of the working bodies, the ability to provide large gear numbers, the ability to continuously adjust the speed in a wide range, the ease of standardization and unification of key elements, the relatively small weight and compact size of the equipment, the simplicity and reliability of safety mechanisms, ease of control and adjustment, as well as self-lubricating equipment.

Keywords: hydraulic drive, construction machinery, drive, working body.

In construction equipment, hydraulic accumulators are used to store the energy of the working fluid in hydraulic systems. They accumulate energy, deforming elastic components. In the hydraulic accumulator, the hydraulic pressure balance is determined by the weight, elastic force or force of the compressed gas, since all forces are balanced [1].

The downside of these technical solutions is the low efficiency of soil development and hydraulic shocks. This is due to the fact that the power accumulator of the hydraulic circuit is equipped with only one working chamber and does not have a movable piston between the chambers [2].

The movement of the executive bodies of construction equipment, in particular when dismantling the soil F , is subjected to significant workloads. These loads can be represented by the only generalized force acting on the hydroautomatic system of the machine [3].

When integrating a hydraulic energy accumulator into the system, this generalized force interacts with the accumulator piston, affecting its movement in the hydraulic circuit.

The movement of the mechanical system in the power accumulator of the hydraulic circuit can be described by the second order Lagrange differential equation.

The system in the energy accumulator is characterized by one degree of freedom, since its position is determined by one parameter. This parameter is the displacement of the center of gravity of the piston x .

Since the system under study has only one degree of freedom, one Lagrange equation of the second kind holds for it [4]:

$$F = \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial E_k}{\partial \dot{x}} \right) - \frac{\partial E_k}{\partial x} + \frac{\partial E_p}{\partial x} + \frac{\partial \Phi}{\partial \dot{x}}, \quad (1)$$

where x – piston movement; E_k – kinetic energy of the system; E_p – potential energy of the system; Φ – dissipative energy of the system.

Calculate the generalizing force F corresponding to the generalizing coordinate x . To do this, we provide a possible movement to the system, which corresponds to a change in the coordinate x by a still small amount ∂x .

The kinetic, potential and dissipative energies of the system are:

$$E_k = \frac{1}{2} m \dot{x}^2; \quad E_p = \frac{1}{2} k (x_i - x_0)^2; \quad \Phi = \frac{1}{2} c (\dot{x}_i - \dot{x}_0)^2,$$

where m – piston weight; $\dot{x}$ – piston center of gravity speed, k – stiffness factor of springs; x_0 – initial position of the center of gravity of the piston; x_i – final

position of the center of gravity of the piston; c – compression coefficient (damping) of the liquid; $\dot{x}_0$ – initial speed of movement of the working fluid; $\dot{x}_i$ – final speed of movement of the working fluid.

We find derivatives of the kinetic, potential and dissipative energy of the system:

$$\frac{\partial E_k}{\partial x} = m\dot{x}; \frac{d}{dt}\left(\frac{\partial E_k}{\partial \dot{x}}\right) = m\ddot{x}; \frac{\partial E_k}{\partial x} = 0; \frac{\partial E_p}{\partial x} = k(x_i - x_0), \frac{\partial \Phi}{\partial \dot{x}} = c(\dot{x}_i - \dot{x}_0) \quad (2)$$

where $\ddot{x}$ – acceleration of piston center of gravity.

Substituting equation (2) into Lagrange's equation of the second kind (1) we find a generalizing force:

$$F = m\ddot{x} - 0 + k(x_i - x_0) + c(\dot{x}_i - \dot{x}_0). \quad (3)$$

We bring equation (3) to the geometric parameters of the hydraulic system.

Piston length and speed:

$$L = (x_i - x_0); V = \delta \frac{\pi D^2}{4} L,$$

where δ – reduction factor of the working fluid volume, which depends on the working pressure in the system; D – piston diameter.

Acceleration of piston movement according to Bernoulli equation:

$$\ddot{x} = \frac{\rho V^2}{2} = \frac{\rho \pi^2 \delta^2 D^4 L^2}{32},$$

where ρ – density of working fluid.

Hence the generalizing force is:

$$F = m \frac{\rho \pi^2 \delta^2 D^4 L^2}{32} + kL + c\delta \frac{\pi D^2}{4} L.$$

The resulting equation establishes the relationship between the forces that affect the piston of the hydraulic energy accumulator, with the geometric characteristics of the hydraulic system and the physical properties of the working fluid.

Conclusions. Thus, the proposed hydroautomatic system of a construction machine equipped with a hydraulic energy accumulator makes it possible to

accumulate potential energy of soil resistance during its development. This reduces energy costs for soil development, avoiding the use of additional energy sources that require regular replenishment from the outside.

REFERENCES

1. Створення основ теорії передачі енергії робочими рідинами в динамічних системах приводів машин: монографія / Пелевін Л.Є., Назаренко І.І., Горбатюк Є.В., Свідерський А.Т., Аржаєв Г.О. Київ: Аграр Медіа Груп. 2014. 144с.
2. Gorbatyuk Ie.V. Development of a tracking hydraulic stabilizer using a mathematical model. Modern Information and Innovation Technologies in Transport (MINTT – 2025) [proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference, May 28–30, 2025, Odesa)]. Odesa: Kherson State Maritime Academy, 2025. P. 282-283.
3. Gorbatyuk Ie.V. Methodology of management of distribution energystreams the system is in the occasions of working organs of building machines. Міжгалузеві диспути: динаміка та розвиток сучасних наукових досліджень: збірник наукових праць з матеріалами VII Міжнародної наукової конференції, м. Полтава, 14 лютого, 2025 р. Міжнародний центр наукових досліджень. Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2025. С. 173-176. <https://doi.org/10.62731/mcnd-14.02.2025>.
4. Gorbatyuk Ie., Terentyev O., Didkivskyj O. Development of hydrautomatic system of construction machine with hydraulic energy accumulator. Actual priorities of modern science, education and practice. Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference. Paris, France. 2022. P. 791-794.

СОРБЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ ГЛАУКОНИТА И ВЕРМИКУЛИТА КАРАКАЛПАКСТАНА

Очилов Сирож Уразбой угли

докторант

Алланиязов Давран Оразымбетович

доктор технических наук, старший научный сотрудник

Реймов Ахмед Мамбеткаримович

доктор технических наук, академик.

Эркаев Актам Улашевич

доктор технических наук, профессор.

Тажибаев Турганбай Ансатбаевич

Соискатель

Курбиязов Дилшодбек Куёанышбай улы

докторант

Каракалпакский научно-исследовательский институт
естественных наук, Каракалпакский филиал Академии наук

Республики Узбекистан

Аннотация: Исследования проводилась на засоленных почвах который были отобраны образцы почв на территории Мамий Шуманайского района Республики Каракалпакстана для оценки состояния почв и на засоления и содержания водорастворимых солей данного участка. Также приводятся сводные данные по изученными компонентами, наиболее характерных почвенно-грунтовых условий обследованного участка.

Ключевые слова: Каракалпакстан, Шуманай, глауконит, вермикулит, засоление почв, агроруды, адсорбция, десорбция.

Введение. На сегодняшний день во всём мире из актуальных проблем является повышение засоленности почв. Процесс осушения и высыхания дна Аральского моря привело к загрязнению, окружающей среды, засоление почв, солелетучести, которая зависит от областей поэтапных образований солей [1].

Объекты и методы исследований, Объектом исследования в данной работе является почвы Шуманайского района: участок «Мамий» находящийся в

70 км от центра Нукуса Каракалпакстана.

Материал и методика исследований. Результаты анализа водной вытяжки контролировали по плотному (сухому) остатку. Степень засоления почвогрунтов оценивали по шкале [2-4].

Результаты исследований: Из проведенных опытов видно содержания ионов Cl , SO_4^{2-} и Na^+ в исследуемых образцах колебания в интервалах 0,75 - 30,00, 9,43 – 43,55 и 1,48 – 42,13 мг – экв на 100 г сухой почвы соответственно так чтобы почвы с засоления с сульфатами и хлоридами Натрия.

Сухой остаток в образцах колеблется в интервалах 0,750 – 4,800 мл, экв, Исходя значения сухой остаток данного образца по степени засоленности относится к классу; слабой, слабо и сильно засоленной соответственно.

Как вытекает анализ результата самой сильной засоленной образец почвы является 4-ая проба которая содержит ионов Cl , SO_4^{2-} и Na^+ Составляет 30,00; 43,55 и 42,13 мг, экв на 100г сухой пробы.

Поэтому в дальнейших исследованиях использована 4-ая проба, изучали адсорбционные способности глауконита и термообработанного вермикулита ионов: Cl , SO_4^{2-} и Na^+ водной вытяжки 4-ой пробы почвы.

Изучали влияния температуры термообработанного вермикулита, соотношение почвы: Агроруда и размер фракций.

Ионный состав образцов грунта проба под номером 11/98 прозрачен, pH-7,10; Сухой остаток экспериментальный 0,750; вычисленный 0,713; NO_2^- 0,01-0,001, Анионы CO_3^{2-} -Нет, HCO_3^- 0,80-0,049, Cl^- 0,75-0,026, SO_4^{2-} 9,43-0,453, NO_3^- 0,02-0,001 Сумма анионов составляет 11,01 мг-экв. Катионы Ca^{2+} 7,20-0,144, Mg^{2+} 2,00-0,024, NH_4^+ 0,33-0,006, Na^+ 1,48-0,034, Сумма катионов составляет 11,01 мг-экв, Тип засоление -С- Слабозасоленное.

проба под номером 11/76 прозрачен, pH-6,90; Сухой остаток экспериментальный 1,780; вычисленный 1,712; NO_2^- 0,02-0,001, Анионы CO_3^{2-} -Нет, HCO_3^- 0,60-0,073, Cl^- 7,75-0,275, SO_4^{2-} 18,46-0,886, NO_3^- 0,15-0,009 Сумма анионов составляет 26,98 мг-экв. Катионы Ca^{2+} 9,20-0,184, Mg^{2+} 6,40-0,078,

NH_4^+ 0,33-0,006, Na^+ 11,05-0,254, Сумма катионов составляет 26,98 мг-экв, Тип засоление -С- Среднезасолённое.

Проба под номером 17/17 прозрачен, pH-7,10; Сухой остаток экспериментальный 0,940; вычисленный 0,905; NO_2^- 0,03-0,001, Анионы CO_3^{2-} - Нет, HCO_3^- 0,80-0,049, Cl^- 3,25-0,115, SO_4^{2-} 10,12-0,485, NO_3^- 0,06-0,004 Сумма анионов составляет 14,26 мг-экв. Катионы Ca^{2+} 4,80-0,096, Mg^{2+} 3,40-0,041, NH_4^+ 0,17-0,003, Na^+ 5,89-0,135, Сумма катионов составляет 14,26 мг-экв, Тип засоление -С- Слабозасолённое.

проба под номером 11/73 прозрачен, pH-6,80; Сухой остаток экспериментальный 4,800; вычисленный 4,662; NO_2^- 0,06-0,003, Анионы CO_3^{2-} - Нет, HCO_3^- 1,00-0,061, Cl^- 30,00-1,064, SO_4^{2-} 43,55-2,090, NO_3^- 0,65-0,040 Сумма анионов составляет 75,26 мг-экв. Катионы Ca^{2+} 7,80-0,156, Mg^{2+} 25,0-0,304, NH_4^+ 0,33-0,006, Na^+ 42,13-0,969, Сумма катионов составляет 75,26 мг-экв, Тип засоление -С- Сильнозасолённое. *Глубина залегания 0-20 см.

Температура прокаливания соотношение почвы: размер фракций Агроруды варьировали от 400 до 800 °С, 5:1 – 1:3 и 1–7 мм соответственно.

Таблица 1

Степень сорбция и десорбция (%) растворимых ионов агроруды

Номер проб соответствует номера Табл, 2,	анионы					катионы			
	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	NO_3^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	NH_4^+	Na^+
1	Нет	-70,00	-20,83	-18,36	-1,53	+158,9	-73,60	+6,06	-20,60
2	Нет	+20,00	-8,33	+2,75	-1,53	+53,80	-6,00	-24,24	-8,94
3	Нет	+20,00	-12,50	+3,32	-1,53	+66,66	-12,00	-24,24	-10,13
4	Нет	-10,00	-8,33	+6,42	-1,53	+76,92	-17,6	-63,63	-2,84
5	Нет	+10,00	-12,5	-0,20	-1,50	+92,30	-16,00	-63,63	-15,35

В качестве засоленных почв выбрано 4 (11/73) проба, из таблицы 1 видно, что адсорбционная способность глауконита относительно ионы Cl и Na^+ больше чем способность исходного вермикулита. При применениях глауконита 12,5; 11,15; 3,5% Cl и Na^+ адсорбируется и концентрируются ионы,

Вермикулит и адсорбция равняется 8,33 и 2,84% жесткой 1,5 и 5,40 т раза ниже, однако с повышением температуры прокаливания адсорбционная способность

вермикулита повышается от 8,33; 2,84 до 20,83 и 20,60 соответственно относительных ионов Cl^- и Na^+ [5,6].

Необходимо очистить адсорбционную способность использованной Агроруды относительно NH_4^+ одинаково и равняется 63,63%, с повышением температуры термообработка стенок адсорбций ионов NH_4^+ снижается, а при 800°C практически останавливается, на адсорбционную способность ионов NO_3^- вид и температура прокала Агроруды не влияет и составляет 1,53%,

Что касается иона SO_4^{2-} , глауконит незначительно сорбирует, а исходный вермикулит не сорбируется, а с повышением температуры прокала повышается размер поры и при 800°C он становится адсорбций как ионов Cl^- и Na^+ также к иону SO_4^{2-} и Mg^{2+} ,

Выводы: Проведенные исследования показали, что все образцы почв являются засоленными, характеризуются смешанным засолением – хлоридно–сульфатным, сульфатным степень засоления варьирует от среднего до очень сильного по всем почвенным профилям.

Помимо борьбы с засолением почвы путем подбора культур и создания солеустойчивых сортов применительно к отдельным типам засоления почв необходимо применять приемы, которые обеспечивают повышение солеустойчивости и урожайности культурных растений на засоленных почвах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Туремуратова А.Ш., Реймов К.Д., Алланиязов Д.О. Распределение солей в подземных водах и осушенной поверхности Аральского моря. *Universum: Химия и биология*, 2022г. № 6-1 (96), с. 31-36.
2. Аринушкина Е.В, Руководство по химическому анализу почв, М.: Издательство МГУ, 1970г, с. 257.
3. Генкель П.А, Физиология растений, М: Просвещение, 1975г, с. 140-208.
4. Ковда В.А, Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв, М: Колос, 1984г, с. 304.

5. Allaniyazov D.O. Development of scientific foundations of processes for production and technology of complex fertilizers from glauconites and phosphorites of Karakalpakstan Diss. PhD. - Tashkent IONH AN RUz, 2019. - 123s.

6. Allaniyazov D.O., Erkaev A.U. Enrichment of Karakalpakstan glauconite by dry method. International Scientific Journal "National Association of Scientists" (NAU) ISSN 2413-5291, 2021, vol. 2, No. (36_63), pp. 4-8.

УДК 624.012

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ П-ПОДІБНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ РАМ
З УРАХУВАННЯМ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ЗУСИЛЬ**

Бабич Володимир Євгенійович

Бабіч Євген Євгенович

Поляновська Олена Євгенівна

к.т.н., доценти

Національний університет водного
господарства та природокористування

Анотація:

Розроблена методика розрахунку П-подібних рам з урахуванням перерозподілу зусиль між перерізами елементів внаслідок появи пластичного деформування матеріалів.

Доведено, що доцільно проектувати П-подібні рами, в яких колони жорстко з'єднані з ригелем та шарнірно з фундаментом, а відношення жорсткості перерізу колони до жорсткості поперечного перерізу ригеля приймати близько 0,5.

Розрахунками рами прольотом 6 м показано, що врахування перерозподілу зусиль дає можливість зекономити до 12% арматури, зменшити її номенклатуру та спростити армування елементів рами.

Ключові слова: залізобетонні рами, перерозподіл зусиль, розрахунок, ефективність.

Залізобетонні рами – це стержневі конструкції з жорстким з'єднанням елементів у вузлах, що забезпечує їх геометричну незмінність.

Вони широко застосовуються у цивільному, промисловому, гідротехнічному та транспортному будівництві завдяки високій надійності при сприйманні вертикальних і горизонтальних навантажень. Зараз рамні залізобетонні системи особливо актуальні для зведення цивільних і

промислових будівель із підземними поверхами, де передбачаються приміщення подвійного призначення. У таких випадках доцільним є використання монолітних П-подібних залізобетонних рам, зокрема й для споруд цивільного захисту.

Сучасну методику розрахунку залізобетонних рам не можна вважати досконалою, оскільки статичний розрахунок базується на однорідних пружних системах, тоді як несучу здатність елементів визначають за пружно-пластичною методикою.

Непружні деформації бетону та арматури змінюють напружено-деформований стан перерізів і призводять до перерозподілу внутрішніх зусиль. За думкою дослідників, цей перерозподіл можна використовувати для оптимізації несучої здатності елементів і досягнення ефективних конструктивних та економічних рішень.

Удосконалення розрахунку статично невизначених залізобетонних рам з урахуванням перерозподілу зусиль залишається актуальною задачею. На прикладі П-подібної рами розглянуто процес перерозподілу зусиль та його застосування для підвищення техніко-економічних показників конструкції.

Визначення зусиль у статично невизначених залізобетонних конструкціях традиційно проводиться за методами будівельної механіки, що передбачають ідеально пружну поведінку матеріалів і незмінність геометрії конструкції. Насправді бетон і залізобетон мають пружно-пластичні властивості: із зростанням навантаження виникають непружні деформації, тріщини в розтягнутій зоні та порушується зчеплення арматури з бетоном. При наближенні до межі несучої здатності в напружених ділянках з'являються пластичні шарніри, що підтримують постійне значення згинального моменту навіть при подальшому збільшенні навантаження.

Напружено-деформований стан статично невизначених залізобетонних конструкцій як в умовах експлуатації, так і на межі несучої здатності може суттєво відрізнитись від стану, який визначається розрахунком пружної системи. Непружні деформації й утворення тріщин спричиняють перерозподіл

зусиль, який обумовлює значний вплив на несучу здатність конструкцій, а також на їх жорсткість і тріщиностійкість. Відхилення дійсних напружень і деформацій від визначених в пружній стадії називають перерозподілом зусиль.

Про перерозподіл зусиль у статично невизначених конструкціях знали ще на початку XX століття, але вивчення пластичних властивостей нерозрізних залізобетонних конструкцій розпочалося лише в 1940-х роках через застосування розрахунку за допустимими напруженнями.

З розвитком методів із врахуванням пластичних властивостей матеріалів зросла кількість досліджень статично невизначених конструкцій, хоча робіт із рамових систем виконано небагато. Незважаючи на це, державні норми проектування [1] рекомендують враховувати перерозподіл зусиль через нелінійні деформації бетону та арматури.

Серед експериментальних досліджень П-подібних залізобетонних рам можна відмітити досліди, виконані в роботі [2], в яких вузли з'єднання ригеля з колонами були жорсткі, а обпирання колон на фундамент шарнірним. В дослідях залежно від процента армування колон ($\mu=0,6\dots3,1\%$) встановлено, що внаслідок перерозподілу зусиль несуча здатність рам зростала (на 50...150%). Також зазначається, що в рамах не відбувся повний перерозподіл зусиль.

Значні експериментальні результати дослідження замкнутих і П-подібних рам наведені [3]. В дослідях ретельно вивчалися особливості роботи рам при тривалих постійних та періодичних навантаженнях. На основі отриманих експериментальних даних теоретично обґрунтована методика розрахунку рам з урахуванням реальних властивостей матеріалів та режимів навантаження. В цих роботах безпосередньо питання перерозподілу зусиль в елементах рам не розглядалися.

Важливі результати експериментальних досліджень залізобетонних рам висвітлені в роботі [4]. Виконано випробування двохшарнірних П-подібних рам та замкнених залізобетонних рам, в процесі яких досконало досліджувався вплив на напружено-деформований стан рам повторних навантажень різних рівнів. В цих дослідях відмічено, що перерозподіл зусиль в елементах рам може

відбуватися внаслідок утворення пластичних шарнірів із-за пластичного деформування бетону стиснутої зони, коли він працює на низхідній ділянці повної діаграми деформування, а також внаслідок пластичного деформування поздовжньої розтягнутої арматури.

Також докладно аналізується вплив тріщиноутворення на напружено-деформований стан елементів рам при короткочасному та повторному навантаження.

Детального аналізу перерозподілу зусиль в дослідних рамах та його теоретичного обґрунтування не наводиться. Для дослідження визначено такі задачі: з'ясувати конструктивні схеми П-подібних рам, доцільні для розрахунку з урахуванням перерозподілу зусиль; розробити методику визначення внутрішніх зусиль у елементах рам із врахуванням цього перерозподілу; провести аналіз армування рам при розрахунку як пружних систем та з урахуванням перерозподілу зусиль.

Конструктивні схеми П-подібних рам та їх особливості.

В статті розглядаються одноповерхові залізобетонні рами, які можуть бути одно або багато пролітними і складаються з ригеля та колон. Конструктивна схема таких рам залежить від функціонального призначення будівлі і її архітектурно-планувального рішення, характеру та величини навантаження, гідрогеологічних умов та експлуатаційних вимог.

Розрахункова схема рам встановлюється з урахуванням характеру з'єднання колон з ригелем та фундаментом (рис. 1).

Рами з жорстким з'єднанням колон з ригелем та фундаментом (рис. 1а) мають найбільшу просторову жорсткість, чинять суттєвий опір горизонтальним навантаженням, але вони чутливі до деформацій фундаментів (повороти, осідання), внаслідок чого може змінюватися напружено-деформований стан всієї рами.

Крім цього, по довжині колон виникає знакозмінний згинальний момент від зовнішнього навантаження (вертикального і горизонтального), що може призвести до перевитрати робочої арматури.

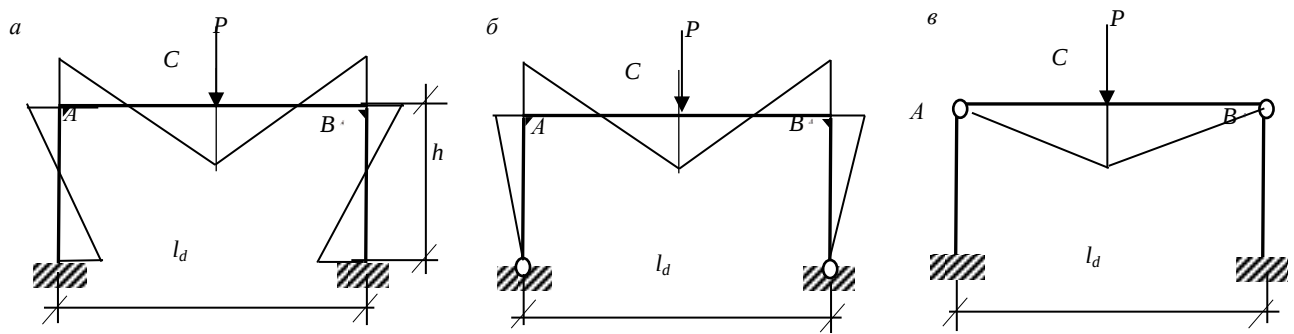


Рис. 1. Розрахункові схеми І-подібних залізобетонних рам та характер епюр згинальних моментів від дії зовнішнього навантаження P

Конструктивна схема рами, яка наведена на рис. 1б, найбільш прийнятна для зведення одноповерхових будівель. Шарнірне з'єднання колони з фундаментом мінімізує вплив деформацій фундаментів на їх роботу, в колонах епюра моментів по довжині практично однозначна. В таких рамах чітко проявляється перерозподіл зусиль у вузлах з'єднання колон з ригелем та перерізах в його прольоті. Рами з шарнірним з'єднанням колон з ригелем і жорстким з фундаментом (рис. 1в) мають одну статичну невизначеність, а тому перерозподілу зусиль в них не спостерігається. Такі рами, в основному використовують для зведення одноповерхових виробничих будівель.

Визначення зусиль в І-подібній рамі з урахуванням їх перерозподілу.

Розглядається одно пролітна рама з шарнірними опорами та жорстким з'єднанням з колонами (рис. 2).

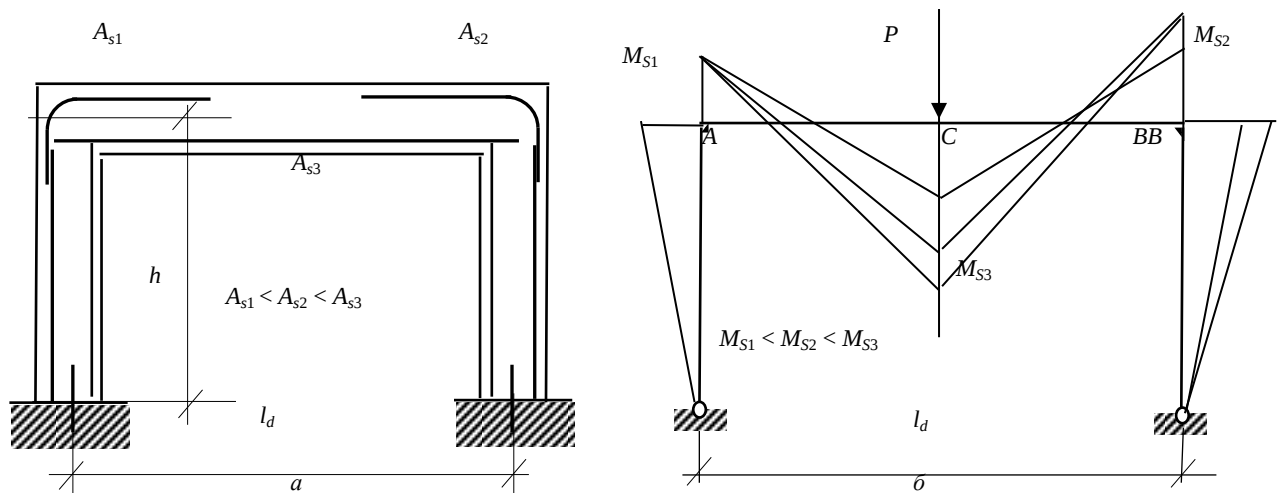


Рис. 2. Конструктивна (а) та розрахункова (б) схеми І-подібної рами та процес перерозподілу зусиль

Рама завантажена в середині ригеля зосередженою силою P , умовно вважається, що горизонтальне навантаження відсутнє. За статичним розрахунком рами як пружної системи визначені внутрішні зусилля і підібрана арматура для армування ригеля, колони та вузлів (рис. 2а). При цьому виявилось що найменша площа A_{s1} арматури необхідно влаштувати у вузлу A , більша площа A_{s2} потрібна у вузлу B , а найбільша площа A_{s3} – в прольоті.

За прийнятою розрахунковою площею арматурою за деформаційною методикою визначені граничні моменти M_S , які можуть сприйняти характерні перерізи ригеля і колон перед утворенням пластичних шарнірів, при цьому співвідношення між моментами аналогічне, як і між площею арматури (рис. 2б). Прийнято, що граничні моменти в ригелі і колонах в перерізах біля вузлів однакові.

При початковому навантаженні рами силою P рама працює як пружна система і внутрішні зусилля пропорційні цьому навантаженню. При збільшенні навантаження в перерізах біля вузла A , оскільки тут найменша площа арматури, будуть розвиватися пластичні деформації як в бетоні, так і в арматурі і при певному значенні навантаження P_1 , якому відповідає згинальний момент M_{E1} , утвориться пластичний шарнір, а напружений стан в перерізі буде знаходитися в умовах граничної рівноваги $M_{E1} = M_{S1}$.

Наслідком утворення першого пластичного шарніру буде зменшення статичної невизначеності рами на одиницю, а її руйнування не відбудеться, оскільки в ній є ще жорсткі в'язі. При подальшому збільшенню навантаження P будуть зростати згинальні моменти в перерізах біля вузла B та в прольоті, а біля вузла A пластичні деформації матеріалів дещо будуть збільшуватися при постійних внутрішніх зусиллях. В процесі збільшення навантаження може наступити ситуація, коли в перерізах біля вузла B при P_2 внаслідок розвитку пластичних деформацій утвориться другий пластичний шарнір і наступить стан граничної рівноваги $M_{E2} = M_{S2}$.

Після утворення другого пластичного шарніру у вузлу B руйнування рами не наступить і вона може сприймати збільшення навантаження. І тільки при

утворенні пластичного шарніру в середині прольоту при навантаженні $P_3 = P_u$ коли $M_{E3} = M_{S3}$ (рис. 2б) вся рамна система переходить в стан граничної рівноваги, в усіх жорстких в'язках утворилися пластичні шарніри, а сама рама перетворилася в механізм, де будь яке мінімальне збільшення навантаження призводить до руйнування.

Наведене свідчить, що в статично невизначених залізобетонних конструкціях є можливість регулювати процес утворення пластичних шарнірів. Практика свідчить, що в нерозрізних конструкціях досягається економія арматури та спрощується армування у випадках, коли вирівняні опорні і прольотні моменти, а їх абсолютні значення практично однакові. Для даного випадку можна прийняти умову $M_{E1} = M_{E2} = M_{E3} = M_E$, де M_E – вирівняний момент від зовнішнього навантаження.

При визначенні моменту M_E можна скористатися правилом будівельної механіки, що в нерозрізних конструкціях напівсума значень опорних моментів спільно з прольотним моментом повинні дорівнювати балочному моменту M_0 , тобто $0,5(M_{E1} + M_{E2}) + M_{E3} = M_0$. Для ригеля при зосередженому навантаженні максимальний балочний момент буде дорівнювати $M_0 = (P_u l_d^2)/4$. З цих залежностей можна отримати формулу для визначення опорних і прольотних моментів в ригелі рами від дії зовнішнього навантаження з урахуванням перерозподілу зусиль у вигляді

$$M_E = (P_u l_d^2)/8. (1)$$

В рамах на перерозподіл зусиль впливають жорсткості елементів, які з'єднуються у вузлах (з'єднання ригеля з колоною). Це можна прослідкувати на перерозподілі зусиль в рамах з варіантами поперечного перерізу ригеля або колон.

На рис. 3 наведена розрахункова схема трьох рам, в яких ригель прийнятий постійного прямокутного перерізу з розмірами $b_p \times h_p = 0,3 \times 0,6$ м. Ширина колон також для однакою для всіх рам і рівна $b_k = 0,3$ м. Висота поперечного перерізу колон для рам Р-1, Р-2 і Р-3 відповідно рівні $h_{k1} = 0,6$; $h_{k2} = 0,5$ і $h_{k3} = 0,4$ м.

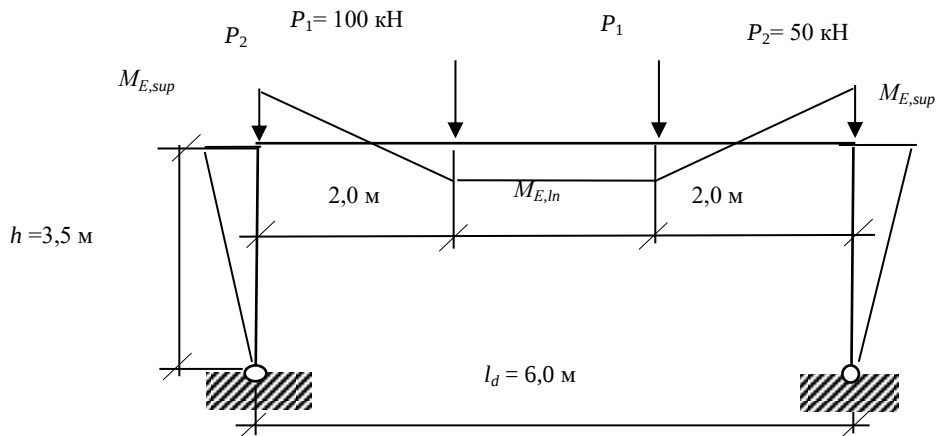


Рис. 3. Епюра моментів в рамі після перерозподілу зусиль

Відношення жорсткості поперечного перерізу колон рам до жорсткості поперечного перерізу ригеля відповідно становить $i_1 = 1,0$; $i_2 = 0,6$ і $i_3 = 0,3$.

За умови пружної роботи рам з використанням ПК «Лира» визначені згинальні моменти від дії зовнішнього навантаження в перерізах, що розташовані по грані колон $M_{E,sup}$ та прольотних перерізах $M_{E,ln}$, які представлені в таблиці.

Таблиця 1

Значення згинальних моментів в опорних і прольотному перерізі ригеля і площі поперечного перерізу арматури відповідно розрахункам за пружною стадією та з урахуванням перерозподілу зусиль

Марка рами	Віднош.жорст- костей, i	За пружною стадією				З перерозподілом зусиль			
		Моменти, кН×м		Арматура, см ²		Моменти, кН×м		Арматура, см ²	
		$M_{E,sup}$	$M_{E,ln}$	$A_{s,sup}$	$A_{s,ln}$	$M_{E,sup}$	$M_{E,ln}$	$A_{s,sup}$	$A_{s,ln}$
P-1	1,0	92,3	108	4,95	5,81	100	100	5,26	5,26
P-2	0,6	86,9	113	4,66	6,18	100	100	5,26	5,26
P-3	0,3	80,0	120	4,29	6,56	100	100	5,26	5,26
$M_{E,sup}$ і $A_{s,sup}$ – відповідно момент і площа арматури в опорному перерізі $M_{E,ln}$ і $A_{s,ln}$ – відповідно момент і площа арматури в прольотних перерізах									

Аналіз значень згинальних моментів свідчить що жорсткість поперечних перерізів ригеля і колон впливає на значення опорних і прольотних згинальних моментів в пружній стадії роботи всієї рами. Так, при $i = 1,0$ (рама P-1) різниця між опорними і прольотними моментами невелика (відхилення від середнього

значення складає 8 %), а тому розрахунок з урахуванням пластичної роботи матеріалів суттєвого ефекту спостерігатися не буде, але можливе спрощення в армуванні.

На практиці завжди висота колони приймається меншою за висоту ригель. В рамі Р-2 співвідношення жорсткостей колони і ригеля становить $i = 0,6$, внаслідок чого відхилення значення моментів від середнього збільшилося до 13%, а в рамі Р-3 – до 20 %. В цих рамах доцільно виконати перерозподіл зусиль і за вирівняними моментами визначити площу робочої арматури в елементах рами.

Перерозподіл зусиль в рамах можна виконати за методикою, яка описана вище, де використовується умова $0,5(M_{E1} + M_{E2}) + M_{E3} = M_0$ (за рис. 2), де $M_0 = P_1 l_d / 3 = 100 \times 6 / 3 = 200$ кН×м – максимальний балочний момент. Наведену умову для даного випадку (за рис. 3) можна записати у вигляді: $M_{Esup} + M_{Eln} = M_0$. Якщо прийняти $M_{Esup} = M_{Eln} = M_E$, то значення вирівняних моментів знайдуться за формулою

$$M_E = P_1 l_d / 6 = 100 \times 6 / 6 = 100 \text{ кН} \times \text{м}. \quad (2)$$

За значеннями згинальних моментів в ригелях рам за деформаційною методикою визначена площа робочої арматури в опорних та прольотних перерізах ригеля (табл. 2). За площею арматури підібрані за сортаментом діаметри робочої арматури, а також визначена їх довжина і вага. Для армування ригеля, виходячи з пружної їхньої роботи, використовуються стержні діаметром 18, 20 та 22 мм, а для рами, розрахованої з урахуванням перерозподілу зусиль використовуються стержні тільки діаметром 18 мм.

Розрахунки свідчать, що в результаті використання в розрахунках перерозподілу зусиль в рамі Р-2 можна досягти економії арматури 6,7%, а в рамі Р-3 – 12,3%. При цьому спрощується армування ригеля рами.

Висновки.

1. З урахуванням перерозподілу зусиль доцільно проектувати П-подібні залізобетонні рами, в яких колони жорстко з'єднані з ригелем та шарнірно з фундаментом.

2. Встановлено, що на перерозподіл зусиль суттєво впливає співвідношення жорсткості поперечного перерізу колони до жорсткості поперечного перерізу ригеля, доцільно таке відношення приймати близько 0,5.

3. Запропонована методика розрахунку П-подібних рам з урахуванням перерозподілу зусиль дає можливість при проектуванні раціонально розподіляти зусилля по довжині елементів, при цьому дотримуватися основних положень будівельної механіки.

4. Розрахунками доведено, що в П-подібних рамах за рахунок перерозподілу зусиль можна досягти до 12% економії арматури, зменшити номенклатуру арматури та спростити процес армування елементів рами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. ДБН В.2.6-98:2009. Київ. Мінрегіонбуд України. 2011. С.71.
2. Glanville W. N., Tomas F. J. The redistribution of moments in reinforced concrete beams and frames. Institution of Civil Engineers. London. 1936.
3. Барашиков А. Я., Мурашко Л. А., Реминец Г. М. Дослідження деформативності будівельних рам. «Будівельник». Київ. 1974. 87 с.
4. Бабич Є. М., Філіпчук С. В., Ільчук Н. І. Робота і розрахунок залізобетонних рам при дії повторних навантажень. НУВГП. Рівне. 2012. 176 с.

DEERFAKE-ТЕХНОЛОГІЇ: ЗАГРОЗИ Й МОЖЛИВОСТІ

Кухар Єгор Ігорович

аспірант

Державний університет «Київський авіаційний інститут»

м. Київ, Україна

Анотація: У статті розглядається феномен deepfake-технологій, які ґрунтуються на використанні генеративних моделей глибокого навчання для створення реалістичних, але штучних зображень, відео та аудіо. Розкрито як потенційні можливості їх застосування у сфері розваг, освіти та медицини, так і ризики, пов'язані з поширенням дезінформації, маніпуляціями та загрозами приватності. Проаналізовано сучасні підходи до виявлення deepfake та окреслено перспективи розвитку захисних технологій.

Ключові слова: deepfake, генеративні моделі, загрози, можливості, штучний інтелект.

Deepfake-технології – це інноваційні методи генерації мультимедійного контенту на основі алгоритмів глибокого навчання, зокрема генеративно-змагальних мереж (GANs). Вони дозволяють створювати відео та аудіо, які майже неможливо відрізнити від справжніх [1, с. 125]. Спочатку deepfake застосовувалися у сфері розваг та досліджень, проте згодом вони почали становити серйозні виклики у сфері інформаційної безпеки.

Можливості цих технологій полягають у їхньому використанні для створення високоякісного візуального контенту у кіно, відеоіграх, рекламі та освіті. Наприклад, завдяки deepfake можна «оживляти» історичних постатей або створювати персоналізованих віртуальних персонажів [2, с. 132]. У медицині ці технології можуть застосовуватися для моделювання ситуацій у навчанні лікарів або для створення інструментів реабілітації.

Втім, основна загроза deepfake полягає у можливості використання їх для

поширення дезінформації, політичної пропаганди та шахрайства [3, с. 78]. Відомі випадки маніпуляцій із застосуванням фальшивих відео у політичних кампаніях або створення компрометуючих матеріалів проти публічних осіб. Крім того, використання deepfake становить загрозу приватності, оскільки будь-яка людина може стати об'єктом фальсифікації без її згоди.

Для протидії цим ризикам науковці та компанії розробляють методи виявлення deepfake. Зокрема, застосовуються алгоритми, що аналізують мікродеталі обличчя, рухи очей, текстури шкіри та невідповідності у відеоряді [4, с. 201]. Також ведеться робота над створенням «цифрових водяних знаків», які унеможливають непомітну підробку відео.

Отже, deepfake-технології є потужним інструментом із великим потенціалом для творчих індустрій, освіти та науки. Водночас вони становлять значну загрозу для суспільства у разі зловживання. Майбутнє цих технологій залежить від розвитку не лише генеративних методів, а й систем захисту та виявлення маніпуляцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Goodfellow I., Pouget-Abadie J., Mirza M. et al. (2014). Generative adversarial nets. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 27, 2672–2680.
2. Korshunov P., Marcel S. (2018). Deepfakes: a new threat to face recognition? *arXiv preprint arXiv:1812.08685*.
3. Chesney R., Citron D. K. (2019). Deep Fakes: A Looming Challenge for Privacy, Democracy, and National Security. *California Law Review*, 107(6), 1753–1820.
4. Verdoliva L. (2020). Media Forensics and DeepFakes: An overview. *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, 14(5), 910–932.

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ ЗЕРНА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СТАЦІОНАРНИХ ЗЕРНООЧИСНИХ МАШИН

Мікуліна Марина Олександрівна,

к.е.н., доцент

Поливаний Антон Дмитрович

асистент викладача

Макушенко Олександр Вікторович

Студент

Сумський Національний аграрний університет
м. Суми, Україна

Анотація: Підвищення ефективності післязбиральної обробки зернових культур є одним із ключових завдань аграрного виробництва. Якість та швидкість сепарації безпосередньо впливають на збереження врожаю, його товарність і конкурентоспроможність. В умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва особливого значення набуває вдосконалення стаціонарних зерноочисних машин, що забезпечують стабільну роботу в зернопереробних підприємствах і на елеваторах.

Ключові слова: стаціонарні зерноочисні машини, аналітика, аграрний сектор, сепарація зерна.

Значення сепарації зерна

Сепарація є одним із базових процесів післязбиральної обробки, що виконує такі завдання:

- відокремлення зерна від домішок (соломи, полови, бур'янів, насіння інших культур);
- сортування за розміром і масою;
- підготовка до тривалого зберігання та переробки;
- формування товарних партій відповідно до державних і

міжнародних стандартів.

Ефективність сепарації безпосередньо впливає на **економічну рентабельність** підприємства та якість кінцевої продукції [8, с. 185].

Шляхи інтенсифікації процесу сепарації

Для підвищення продуктивності та ефективності очищення зернової маси застосовуються такі підходи:

Удосконалення конструкцій ситових поверхонь

- використання багаторівневих сит;
- зміна геометрії отворів (круглі, щілинні, комбіновані);
- оптимізація кута нахилу та частоти коливань ситового блока.

Рациональне використання повітряних потоків

- поєднання горизонтальних і вертикальних повітряних каналів;
- застосування регульованої швидкості повітря;
- використання рециркуляційних систем для зниження енерговитрат.

Автоматизація та цифровий контроль[5, с. 314]

- впровадження датчиків вологості, чистоти зернового потоку, рівня запиленості;
- використання мікропроцесорних систем для регулювання швидкості подачі та роботи вентиляторів;
- дистанційний моніторинг і управління.

Енергоефективність

- застосування електродвигунів із частотними перетворювачами;
- зниження питомих витрат енергії шляхом оптимізації режимів роботи.

Обґрунтування параметрів стаціонарних зерноочисних машин

Обґрунтування параметрів включає визначення оптимальних конструкційних і режимних характеристик обладнання:

- **Продуктивність (Q):** залежить від ширини сит, кута нахилу, частоти коливань та швидкості подачі зернової маси.
- **Частота коливань сит (n):** оптимальні значення 250–350 кол/хв

для забезпечення рівномірного розподілу матеріалу.

- **Швидкість повітряного потоку (V):** у межах 3,5–5,0 м/с для видалення легкої домішки без втрат зерна.
- **Розмір і форма отворів сит (d):** повинні відповідати середньому калібру зерна, наприклад, для пшениці 2,0–2,5 мм.
- **Енергоємність (E):** оптимізація передбачає мінімізацію питомих витрат (кВт·год/т).

Математичне моделювання процесів сепарації дозволяє розрахувати параметри так, щоб забезпечити **чистоту очищення до 97–99%** при мінімальних енерговитратах [4, с. 34].

Практичні результати та ефект [10, с. 68]

Впровадження сучасних інженерних рішень у стаціонарні зерноочисні машини дозволяє:

- збільшити продуктивність агрегатів на 15–20%;
- знизити енерговитрати на 12–18%;
- зменшити втрати зерна під час сепарації до 0,5%;
- забезпечити стабільну якість очищення, що відповідає міжнародним стандартам.

У перспективі поєднання традиційних механічних способів з **цифровими технологіями управління** (системи «розумного елеватора») відкриває новий рівень ефективності [6, с. 55].

Висновки

Інтенсифікація процесу сепарації зерна є ключовим напрямом розвитку зернопереробної галузі [1, с. 34].

Обґрунтування параметрів стаціонарних зерноочисних машин дає змогу:

- досягти високих показників якості очищення (97–99%);
- зменшити енергоспоживання;
- підвищити продуктивність і надійність роботи обладнання;
- забезпечити конкурентоспроможність аграрної продукції України на світовому ринку.

Таким чином, інтеграція інноваційних рішень у конструкцію та робочі режими зерноочисних машин є необхідною умовою сталого розвитку аграрного сектору та зміцнення експортного потенціалу країни [2, с. 46].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мікуліна, М., & Поливаний, А. (2023). Функціонування системи технічного сервісу в АПК. Актуальні питання у сучасній науці, (3 (9)).
2. Мікуліна М. Вплив ціни пального на собівартість виконання польових робіт аграрним підприємством : аналіз та стратегії оптимізації [Електронний ресурс] / М. Мікуліна, А. Поливаний // Актуальні проблеми економіки. – 2023. – № 6. – С. 46-58.
3. Мікуліна М. Система точного землеробства (СТЗ) як інструмент для визначення рельєфу поля [Електронний ресурс] / М. Мікуліна, А. Поливаний // Агросвіт. – 2023. – № 14. – С. 70-74. – DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2023.14.7033>.
4. Мікуліна, М. О., & Поливаний, А. Д. (2020). Стан використання супутникових даних в сільському господарстві. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ (pp. 33-34).
5. Мікуліна, Марина Олександрівна, Богдан Олександрович Саржанов, and Антон Поливаний. "ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ." *The 10 th International scientific and practical conference "European congress of scientific achievements" (October 7-9, 2024) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain. 2024. 314 p.. 2024.*
6. Мікуліна, М. О., Саржанов, Б. О., & Поливаний, А. Д. (2024). ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОЕФІЦІЄНТА НАДІЙНОСТІ АГРОМАШИНИ НА ПРЯМІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ЗАТРАТИ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів, (1 (55), 55-61.

<https://doi.org/10.32782/msnau.2024.1.7>

7. Мікуліна М.О. Розвиток ринку агротехнічного обслуговування / М.О. Мікуліна, А.Д. Поливаний // Міжнародна науково-практична конференція «Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація». – Харків: ДБТУ, 2022. - С. 60-61.

8. Мікуліна, М. О.; Поливаний, А. Д. Методичні підходи стосовно вивчення впливу типу ходової системи тракторів на техніко-економічні показники. In: The 5 th International scientific and practical conference “Science and innovation of modern world”(January 25-27, 2023) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2023. 672 p. 2023. p. 185

9. Самойленко, Вікторія Вікторівна, Тетяна Олексіївна Власенко, and Марина Олександрівна Мікуліна. "Оптимізація бізнес-процесів у цифровій економіці для підвищення конкурентоспроможності регіонів." *Здобутки економіки: перспективи та інновації* 15 (2025).

10. Mikulina, M. O., B. O. Sarzhanov, and A. D. Polyvanyi. "АНАЛІЗ УМОВ РОБОТИ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПОЛЯХ ЗА ДОПОМОГОЮ СТЗ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ЕКОНОМІЧНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ." *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Mechanization and Automation of Production Processes* 3 (53) (2023): 68-72.

ОПТИМІЗАЦІЯ ІОТ-ДАНИХ ЧЕРЕЗ ІНТЕГРАЦІЮ SZ4ІОТ ТА DEEP Q-NETWORK ДЛЯ МАСШТАБОВАНИХ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ

Нежуренко Олександр Григорович,

к. тех. н.

старший викладач кафедри комп'ютерних наук
та інформаційних технологій

Житомирський державний університет імені Івана Франка

Сучасна цифрова екосистема характеризується експоненціальним зростанням обсягів даних, що генеруються мільярдами ІоТ-пристроїв, створюючи безпрецедентні виклики для традиційних систем зберігання та обробки інформації. За прогнозами аналітиків, до 2025 року кількість підключених пристроїв досягне 75 мільярдів, генеруючи понад 79 зетабайтів даних щорічно. У цьому контексті оптимізація ІоТ-даних через інтеграцію передових технологій стиснення даних та машинного навчання набуває критичного значення для забезпечення ефективності масштабованих розподілених систем.

Нежуренко О. Г. [1] ідентифікує ключові виклики, пов'язані з масштабуванням та ефективністю обробки великих обсягів ІоТ-даних у розподілених базах даних. Автор наголошує на критичній потребі створення масштабованих сховищ з високою продуктивністю, що підтримують десятки тисяч операцій вводу/виводу з низькою затримкою до часток мілісекунд. Особливо важливим є забезпечення енергоефективності, оскільки ІоТ-пристрої часто живляться від батарей з обмеженою ємністю, що вимагає оптимізації алгоритмів для мінімального енергоспоживання.

Дослідження демонструє ефективність адаптивного стиснення даних, зокрема алгоритму SZ4ІоТ, який забезпечує зменшення обсягу даних до 85% при похибці менше 0,1% та енергоспоживанні 12-15 мВт. Інтелектуальне кешування на основі глибокого навчання з підкріпленням показує вражаючі

результати: зниження затримок доступу до даних на 55% із коефіцієнтом попадання 89%.

Паралельно, Кравчук Я. Я. та Ніколаєнко Д. В. [2] представляють комплексний аналіз інноваційних методів інтеграції IoT у сучасні комп'ютерні технології. Автори рекомендують впровадження гібридних архітектур, що поєднують периферійні, туманні та хмарні обчислення для мінімізації затримок передачі даних та забезпечення ефективного управління ресурсами в режимі реального часу. Особлива увага приділяється інтеграції методів штучного інтелекту та машинного навчання для автоматизації процесу виявлення загроз та оптимізації системної продуктивності.

У контексті розробленого дослідження було реалізовано експериментальну систему оптимізації IoT-даних, що інтегрує алгоритм стиснення SZ4IoT з архітектурою Deep Q-Network для інтелектуального управління розподіленими ресурсами. Система проектувалася для обробки потоків сенсорних даних у режимі реального часу з адаптивною оптимізацією параметрів стиснення залежно від характеристик навантаження.

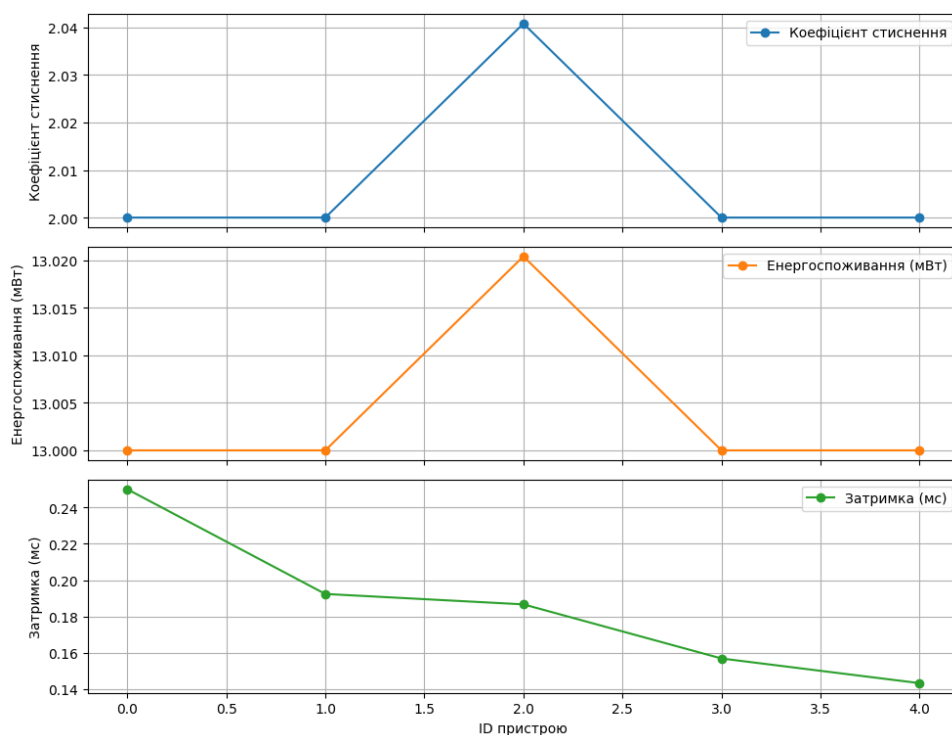


Рисунок 1. Метрики продуктивності експериментальної системи оптимізації IoT-даних на Python

Архітектура експериментальної системи базується на гібридному підході, що поєднує переваги периферійних обчислень для швидкої попередньої обробки даних з централізованою оптимізацією через хмарні ресурси. Деер Q-Network функціонує як інтелектуальний диспетчер, що адаптивно визначає оптимальні параметри стиснення залежно від поточного навантаження системи, характеристик даних та енергетичних обмежень пристроїв.

Емпіричні дослідження охоплювали моделювання роботи розподіленої мережі з 15000 IoT-пристроїв, що генерують потоки сенсорних даних різної інтенсивності та характеристик. Система демонструвала динамічну адаптацію параметрів стиснення: при обробці високочастотних даних телеметрії автоматично застосовувалися більш агресивні алгоритми з коефіцієнтом стиснення до 87%, тоді як для критично важливих медичних даних підтримувалася висока точність з мінімальною похибкою 0,05%.

Ключовою інновацією розробленого підходу є використання Деер Q-Network для прогнозування оптимальних стратегій розподілу ресурсів у режимі реального часу. Алгоритм враховує множину факторів: поточне навантаження мережі, енергетичний стан пристроїв, критичність даних та історичні патерни використання системи. Це дозволяє досягти оптимального балансу між ефективністю стиснення, енергоспоживанням та затримками обробки.

Результати тестування показали значне покращення ключових метрик продуктивності порівняно з традиційними підходами. Інтегрована система SZ4IoT-DQN забезпечила зниження загального енергоспоживання на 73% при збереженні коефіцієнту стиснення на рівні 83-87%. Латентність обробки зменшилася до 2-5 мілісекунд завдяки інтелектуальному кешуванню та оптимізованому розподілу обчислювальних ресурсів між периферійними та хмарними компонентами системи.

Особливо важливим аспектом дослідження стала валідація масштабованості запропонованого рішення. Система продемонструвала лінійну масштабованість до 50000+ одночасно підключених пристроїв без деградації

продуктивності. Deep Q-Network адаптувалася до змінних умов навантаження, автоматично перерозподіляючи обчислювальні ресурси та оптимізуючи параметри стиснення для різних категорій IoT-пристроїв.

Порівняльний аналіз з існуючими рішеннями виявив суттєві переваги гібридного підходу. Традиційні методи стиснення без адаптивної оптимізації показували статичний коефіцієнт стиснення 45-60%, тоді як система SZ4IoT-DQN динамічно досягала 83-87% залежно від характеристик даних. Енергоефективність покращилася в середньому в 3.2 рази порівняно з централізованими архітектурами без інтелектуального управління ресурсами.

Критичним фактором успіху стала реалізація адаптивного алгоритму навчання, що дозволяє системі безперервно вдосконалювати стратегії оптимізації на основі накопиченого досвіду. Deep Q-Network використовує механізм досвіду повтору (experience replay) для стабілізації процесу навчання та запобігання катастрофічному забуванню при обробці нових типів IoT-даних.

Архітектурні рішення включають використання сучасних мережевих технологій 5G для забезпечення низької латентності та високої пропускну здатності, інтеграцію з edge computing платформами для децентралізованої обробки даних та реалізацію відмовостійких механізмів для гарантування безперервності роботи критично важливих IoT-застосунків.

Перспективи подальшого розвитку включають інтеграцію федеративного навчання для покращення приватності даних у розподілених IoT-мережах, дослідження квантових алгоритмів оптимізації для подолання обмежень класичних обчислювальних підходів та розробку самоадаптивних архітектур, здатних автоматично реконфігурувати топологію мережі залежно від динамічних умов експлуатації.

Інтеграція SZ4IoT та Deep Q-Network створює синергетичний ефект, що забезпечує оптимальне поєднання високої ефективності стиснення даних з інтелектуальним управлінням ресурсами у масштабованих розподілених системах, відкриваючи нові можливості для розвитку надійних та енергоефективних IoT-екосистем майбутнього.

REFERENCES

1. Нежуренко О.Г. Оптимізація зберігання даних IoT-пристроїв у розподілених базах даних: виклики масштабування та ефективності. Наука і техніка сьогодні. Серія «Техніка». 2025. № 7(48), С. 1739–1753. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-7\(48\)-1739-1753](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-7(48)-1739-1753)
URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/nts/article/view/26969/26938>
2. Кравчук Я. Я., Ніколаєнко Д. В. Інноваційні методи інтеграції Інтернету речей у комп'ютерні технології. Наука і техніка сьогодні. Серія «Техніка». 2024. No11, С. 898–913. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-11\(39\)-898-913](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-11(39)-898-913). URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/nts/article/view/15907/15979>

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ РОБОТИ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Петренко Сергій Олексійович

Аплікант до аспірантури за напрямом «Комп'ютерні науки»,
Київський авіаційний інститут (КАІ)
м. Київ, Україна

Анотація: у статті проведено аналіз сучасних методів оптимізації систем комп'ютерного зору, спрямованих на забезпечення роботи в реальному часі. Розглянуто квантизацію, прунинг, дистиляцію знань, mixed precision та використання апаратних прискорювачів. Особливу увагу приділено ефективності цих методів у застосуваннях для безпілотних літальних апаратів, мобільних пристроїв та систем відеоспостереження. Наведено результати досліджень, які демонструють зниження латентності та підвищення FPS без критичної втрати точності.

Ключові слова: комп'ютерний зір, оптимізація, реальний час, квантизація, прунинг, дистиляція знань, продуктивність.

Системи комп'ютерного зору активно використовуються у сфері безпеки, транспорту, промислового моніторингу та військових застосувань. Задачі розпізнавання образів у реальному часі потребують високої продуктивності, однак глибинні нейронні мережі є обчислювально складними. Тому постає завдання оптимізації моделей для ефективної роботи на обмежених апаратних ресурсах.

Зарубіжні дослідження пропонують широкий спектр методів оптимізації. Квантизація дозволяє зменшити розрядність представлення параметрів мережі з FP32 до INT8, що скорочує обчислювальні витрати у 2–4 рази при втраті точності менше 2 % [1, с. 1-10]. Прунинг, або відсікання малозначущих параметрів, забезпечує зменшення розміру моделі на 30–70 % і пришвидшення

інференсу на мобільних пристроях [2, с. 6]. Дистиляція знань дозволяє створювати компактні «учні» моделі на основі складних «вчителів», що особливо корисно для вбудованих систем [3, с. 2]. Методи mixed precision, які комбінують обчислення у FP16 та FP32, демонструють прискорення на 20–40 % без втрати точності [4, с. 5]. Апаратні прискорювачі – GPU, TPU, FPGA – забезпечують масштабування обчислень і підвищення пропускну здатності систем [5, с. 4]. Окремі роботи аналізують використання бібліотек оптимізації, зокрема TensorRT (NVIDIA) та OpenVINO (Intel), які дозволяють досягати прискорення інференсу у 2–6 разів [6]. В Україні тематика оптимізації систем комп'ютерного зору активно розвивається у провідних університетах та дослідницьких центрах, а також у межах оборонних ініціатив, таких як BRAVE1.

Методика та результати досліджень: для оцінки ефективності методів оптимізації було проведено експерименти з моделями YOLOv8 та MobileNetV3. У тестах із застосуванням квантизації INT8 середній час інференсу YOLOv8 скоротився з 28 мс до 9 мс на NVIDIA Jetson Xavier, що відповідає прискоренню у 3,1 рази, при цьому точність знизилась лише на 1,2 %. Прунинг забезпечив зменшення розміру моделі на 45 %, а швидкість обробки кадрів зросла з 32 FPS до 58 FPS. Дистиляція знань у поєднанні з MobileNetV3 дозволила досягти прискорення у 2,5 рази при зниженні точності менше ніж на 2 %. Використання mixed precision (FP16) на серверних GPU забезпечило приріст продуктивності на 35 %. Тести з використанням OpenVINO показали зниження латентності у середньому на 60 % для задач класифікації та детекції на CPU-пристроях. Аналіз результатів свідчить, що жоден метод оптимізації не є універсальним. Наприклад, квантизація особливо ефективна для моделей класифікації, але може спричиняти суттєві втрати точності у випадку сегментації. Прунинг дозволяє скоротити ресурси, але потребує додаткового донавчання для збереження точності. Дистиляція знань відкриває можливість використання складних архітектур у простіших середовищах, проте потребує ретельно підібраних пар «вчитель–учень». Поєднання декількох методів дає

найкращі результати, що підтверджується експериментальними даними. Для України актуальними напрямками є оптимізація систем для БПЛА та мобільних платформ, де обмеженість енергоспоживання та розмірів моделей має вирішальне значення.

Висновки: оптимізація систем комп'ютерного зору є ключовим етапом у розвитку технологій штучного інтелекту. Поєднання методів квантизації, прунингу, дистиляції знань та mixed precision забезпечує баланс між точністю та продуктивністю. Подальші дослідження повинні зосереджуватись на створенні універсальних фреймворків, які інтегрують декілька методів оптимізації, а також на розробці енергоефективних архітектур для роботи у режимі реального часу. Перспективним є застосування оптимізованих систем у безпілотних літальних апаратах, транспортних системах та промисловому моніторингу, що сприятиме підвищенню безпеки та ефективності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Jacob B., Kligys S., Chen B., Zhu M. (2018). Quantization and Training of Neural Networks for Efficient Integer-Arithmetic-Only Inference. Доступ: https://openaccess.thecvf.com/content_cvpr_2018/papers/Jacob_Quantization_and_Training_CVPR_2018_paper.pdf
2. Han S., Pool J., Tran J., Dally W. (2015). Learning both Weights and Connections for Efficient Neural Networks. Advances in Neural Information Processing Systems. Доступ: <https://arxiv.org/abs/1506.02626>
3. Hinton G., Vinyals O., Dean J. (2015). Distilling the Knowledge in a Neural Network. Доступ: <https://arxiv.org/abs/1503.02531>
4. Micikevicius P. et al. (2018). Mixed Precision Training. Доступ: <https://openreview.net/forum?id=r1gs9JgRZ>
5. Jouppi N. et al. (2017). In-Datcenter Performance Analysis of a Tensor Processing Unit. Доступ: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3079856.3080246>
6. Intel OpenVINO Toolkit (2023). Documentation. Доступ: <https://docs.openvino.ai>

ПРОБЛЕМИ ТА ОБМЕЖЕННЯ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ТА ІНСТРУМЕНТІВ МОДЕЛЮВАННЯ МІКРОСЕРВІСНИХ АРХІТЕКТУР

Сікора Ростислав Васильович

аспірант

Державний торговельно-економічний університет

м. Київ, Україна

Вступ.

Мікросервісна архітектура стає все більш популярною в розробці сучасних інформаційних систем завдяки своїй гнучкості, масштабованості та незалежності компонентів. Проте, ефективне моделювання таких складних розподілених систем є важливим завданням, яке вимагає адекватних методів та інструментів. Існуючі підходи до моделювання, що традиційно використовувалися для монолітних систем, часто виявляються недостатніми для мікросервісів. У цих тезах буде розглянуто основні проблеми та обмеження існуючих методів та інструментів моделювання мікросервісних архітектур.

Мета роботи.

Метою цієї роботи є визначення та аналіз основних проблем та обмежень існуючих методів (UML, ArchiMate, BPMN) та інструментів (Enterprise Architect, Visual Paradigm, Modelio) моделювання мікросервісних архітектур. Дослідження спрямоване на виявлення недоліків у підтримці специфічних для мікросервісів концепцій, складнощів моделювання динамічної природи та розподіленого характеру таких систем, а також обмежень автоматизації процесу моделювання. На основі проведеного аналізу будуть запропоновані можливі напрямки удосконалення існуючих підходів.

Матеріали та методи.

Для досягнення поставленої мети було використано наукові публікації, технічну літературу, огляди існуючих методів та інструментів моделювання, а також приклади реальних проєктів мікросервісної архітектури. Методологія дослідження включала аналіз існуючих підходів, виявлення їхніх обмежень та

порівняння можливостей різних інструментів моделювання.

Результати та обговорення.

Існуючі методи моделювання, такі як UML, ArchiMate та BPMN, були розроблені переважно для моделювання монолітних систем і не повністю враховують особливості мікросервісної архітектури.

Однією з основних проблем є складність моделювання динамічної природи мікросервісів. Мікросервіси постійно змінюються, масштабуються та оновлюються, що вимагає гнучких підходів до моделювання, здатних відображати ці зміни. Існуючі методи часто не забезпечують достатньої підтримки для моделювання еволюції архітектури та управління версіями сервісів.

Іншою проблемою є складність моделювання розподілених систем. Мікросервіси – це розподілені системи, де взаємодія між сервісами відбувається через мережу, що вносить додаткові складності, такі як затримки, відмови та необхідність забезпечення консистентності даних. Існуючі методи моделювання часто не враховують ці аспекти, що ускладнює проектування надійних та ефективних мікросервісних систем.

Крім того, існує відсутність єдиного стандарту та інтеоперабельності між різними методами та інструментами моделювання. Це ускладнює обмін інформацією між різними командами розробників та інтеграцію різних частин системи. Існуючі інструменти моделювання також мають свої обмеження. Багато з них вимагають ручного моделювання, що є трудомістким та схильним до помилок. Автоматизація процесу моделювання, така як генерація коду з моделі або автоматична перевірка моделі на відповідність вимогам, часто обмежена або відсутня.

Крім того, існуючі інструменти часто недостатньо підтримують специфічні концепції мікросервісів, такі як API Gateway, Service Mesh, Circuit Breaker, Containerization.

Висновки.

Існуючі методи та інструменти моделювання мікросервісних архітектур

мають ряд проблем та обмежень, які ускладнюють проєктування, розробку та підтримку таких систем. Для вирішення цих проблем необхідно адаптувати існуючі методи, розробляти нові підходи, орієнтовані на мікросервіси, а також впроваджувати автоматизацію та підтримку специфічних концепцій. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на розробку більш ефективних та зручних інструментів для моделювання мікросервісних архітектур, що дозволять підвищити якість та надійність таких систем.

ARCHITECTURE

УДК 698.7

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ В ПІДВИЩЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ

Бричанський Артур Олегович,

викладач спеціальних дисциплін

Вище художнє професійно-технічне училище №5

аспірант

Вінницький національний технічний університет

м. Вінниця, Україна

Христич Олександр Володимирович

к.т.н. доцент

Вінницький національний технічний університет

м. Вінниця, Україна

Анотація: Проведено аналіз об'єктів існуючого житлового фонду України і їх відповідність сучасним нормованим теплотехнічним характеристикам. Розглянуто алгоритми проведення термосанаційних заходів для покращення показників теплоефективності будівель. Відмічено ефективність заходів стихійної термоса нації зовнішніх стін житлових будівель і негативні наслідки подальшої експлуатації локально-утеплених конструкцій. Сформульовано загальний алгоритм реалізації заходів по термосанації багатоквартирних житлових будівель і обґрунтовано залучення до таких процесів науково-технічного супроводу.

Ключові слова: термосанація, енергоефективність, огороджуючі конструкції, термомодернізація, теплотехнічні характеристики, фрагмент не оздоблення.

В умовах енергодефіциту галузей економіки України гостро постає

питання підвищення ресурсозбереження для споживачів енергетичних ресурсів. Завдання підвищення показників енергоефективності для об'єктів житлової і соціальної сфери є надзвичайно важливими, оскільки вони характеризують рівень задоволення соціально-побутових потреб населення держави.

Відомо, що будівництво об'єктів житлового фонду відбувалось за різними проектно-конструкторськими і теплотехнічними характеристиками внаслідок періодичного осучаснення нормативних документів у галузі будівництва. Орієнтовна кількість об'єктів побудованих до 1945 року складає до 4,2% з нормованим коефіцієнтом термічного опору (R) $0,65 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, об'єктів нерухомості періодів забудови 1946 ÷ 1970 років налічується до 51,7% з нормованим значення $R = 0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, кількість будівель 1971÷1990 років забудови складає до 26,3% з нормованим значення $R = 1.2 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, обсяги зведених будівель з 1990 року забудови і по теперішній час нараховується більше 17%, для яких величина термічного опору для зовнішніх стін поетапно збільшувалась від $2.3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ до $4.0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ [1].

Україна в теперішніх умовах перебуває у складному становищі і потребує імпортованих енергоресурсів, частка яких складає до 70% від загального обсягу енергоспоживання. Через військову агресію росії фінансове становище України залежить від донорських надходжень ресурсів від зарубіжних країн. Слід прийняти до уваги, що умови кредитування від Євросоюзу вимагають виконання директив по енергоефективності, зокрема директиви №2010/31/ЄС по енергетичній ефективності будівель і директиви №2006/32/ЄС про ефективність кінцевого використання енергії [2].

Для вирішення важливих завдань з енергозбереження вже розроблена велика кількість науково-технічних рішень для реалізації на об'єктах нерухомості, запропоновано і реалізується в будівництві ціла низка законодавчих ініціатив, розроблено і здійснюється впровадження економічних та соціальних проектів. Зарубіжний досвід свідчить, що найбільш суттєвого результату стосовно підвищення показників енергоефективності будівельних об'єктів можна досягти в процесі реалізації прогресивних рішень в проектах з

реконструкції і термомодернізації об'єктів нерухомості. Доведено, що можливість економії енерговитрат до 47% досягається після реалізації заходів з утеплення зовнішніх огорожувальних конструкцій. Також заміна елементів вхідної групи і світлопрозорих конструкцій дозволяє отримати економію енерговитрат до 18%. Комплексна реалізація наведених рішень і модернізація внутрішніх інженерних комунікацій дозволить досягти підвищеного класу енергоефективності будівлі на рівні показників для С і В [3].

Так як одним з найбільш ефективних методів реалізації заходів з енергозбереження є зовнішнє утеплення огорожувальних конструкцій, більшість приватних власників будівель самовільно реалізують заходи по термомодернізації. Реалізації таких проектів дозволяє отримати скорочення питомих енергозатрат від $560 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{м}^2$ (середнє значення для об'єктів 70-80 років забудови) до $80 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{м}^2$ (клас енергоефективності В). Утеплення існуючих об'єктів нерухомості повинні реалізовуватись за результатами попередньо проведених досліджень теплотехнічних характеристик елементів огорожуючих конструкцій з врахуванням геометричних характеристик будівлі і просторової орієнтації за географічними параметрами.

Серед широкого асортименту теплоізоляційних матеріалів, представлених на сучасному будівельному ринку, найбільшу популярність у сфері зовнішнього утеплення огорожувальних конструкцій здобули пінополістирольні утеплювачі та мінераловатні плити. Їхній вибір обумовлений високими показниками теплопровідності, доступністю, простотою монтажу та відповідністю сучасним будівельним нормам. Проте, окрім теплоізоляційних характеристик, ці матеріали повинні також відповідати ряду інших важливих вимог – зокрема, довговічності експлуатації, стійкості до впливу зовнішніх чинників та пожежної безпеки [1].

Згідно з даними нормативної літератури, термін експлуатаційної придатності пінополістиролу становить орієнтовно 50 років, за умови правильного монтажу та захисту від ультрафіолету й механічних пошкоджень. Водночас мінераловатні плити, попри їхню негорючість і паропроникність,

мають певні обмеження щодо стабільності теплоізоляційних властивостей. З часом вони можуть втрачати проєктні характеристики через природне старіння, зменшення щільності під дією власної ваги, а також внаслідок зволоження водяними парами, що проникають крізь оздоблювальні шари.

Окрему увагу слід приділити кошторисній вартості 1 м² утепленої огороджувальної конструкції. Вартість залежить не лише від ціни самого теплоізоляційного матеріалу, а й від складності монтажу, необхідності додаткових оздоблювальних технологій, таких як системи «мокрый фасад» (з використанням армувальної сітки, клею та декоративної штукатурки) або «вентильований фасад» (з монтажем каркасу, облицюванням та вентиляційним зазором). Ці системи потребують додаткових трудових і матеріальних витрат, що впливає на загальну економічну ефективність проєкту.

У контексті пошуку більш ефективних і технологічно простих рішень, перспективним напрямом є реалізація заходів термомодернізації шляхом створення багатошарових конструкцій зовнішнього утеплення з використанням перлітоцементних та перлітополістиролцементних розчинів, а також газобетону. Ці матеріали поєднують теплоізоляційні властивості з конструкційною міцністю, що дозволяє зменшити кількість шарів у системі утеплення та спростити технологію оздоблення.

Застосування таких матеріалів дозволяє уникнути ряду складних операцій, характерних для традиційних систем утеплення [2]:

- Відсутність необхідності механічної фіксації листових утеплювачів анкерними елементами.
- Можливість виключення пароізоляційних та гідрозахисних мембран.
- Спрощене оздоблення: поверхня з газоблоків може бути безпосередньо оштукатурена та декорована барвниками, що знижує витрати на фінішні матеріали.

У роботі запропоновано два варіанти конструкції зовнішніх стін, які базуються на використанні [2]:

- перлітоцементних розчинів – як легкого, теплоізоляційного шару з високою паропроникністю;
- перлітополістиролцементних розчинів – як комбінованого матеріалу з покращеними теплоізоляційними властивостями;
- газобетону марки D400 – як конструкційно-теплоізоляційного шару, що забезпечує несучу здатність і додаткову термостійкість.

На рисунку 1 наведено схематичні варіанти конструкцій зовнішньої стіни, які демонструють можливість інтеграції цих матеріалів у сучасні системи термомодернізації без втрати функціональності та естетики.

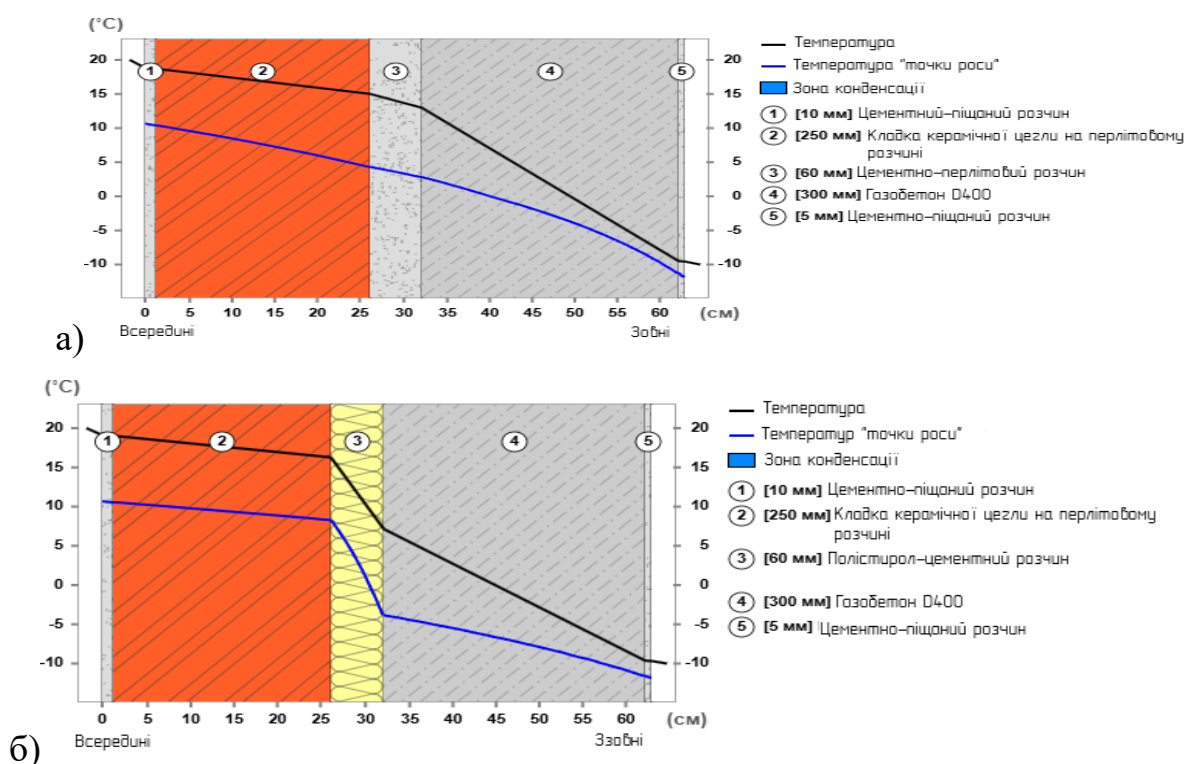


Рис. 1. Варіанти багатошарової конструкції зовнішньої стіни, варіант а:
1 - керамічна цегла глиняна звичайна (1800 кг/м^3); 2 – перлітоцементний розчин (1000 кг/м^3); 3 – конструкційно-теплоізоляційний газобетон D400;
варіант б: 1 – керамічна цегла глиняна звичайна (1800 кг/м^3);
2 – перлітополістиролцементний розчин (800 кг/м^3); 3 – конструкційно-теплоізоляційний газобетон D400.

Запропоновані варіанти зовнішнього утеплення цегляних стін виконуються за типовими технологіями виготовлення кладки з газобетонних блоків і влаштування монолітного теплоізолювального шару всередині

багат шарової конструкції. Передбачається, що використання запропонованих технічних рішень дозволить зменшити обсяги експлуатаційних енергозатрат для життєзабезпечення будівлі [3]. Для перевірки забезпечення нормованих показників з енергоефективності виконано розрахунки кількісних характеристик теплозахисних властивостей для запропонованих варіантів зовнішніх стін. На рисунку 2 зображено результати графічної інтерпретації зміни температури і вологопроникності в товщині багат шарової конструкції.

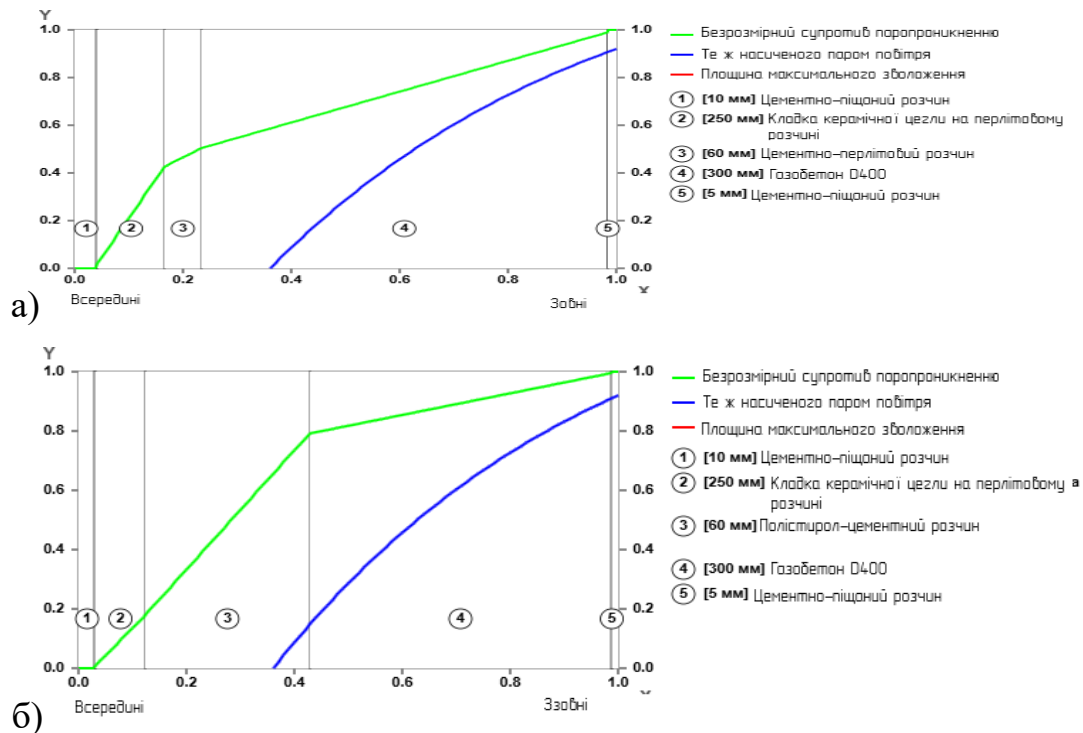


Рис. 2. Графічна інтерпретації результатів розрахунку теплотехнічних характеристик зовнішніх стін, а: 1 – керамічна цегла глиняна звичайна (1800 кг/м^3); 2 – перлітоцементний розчин (1000 кг/м^3); 3 – конструкційно-теплоізоляційний газобетон D400; варіант б: 1 – керамічна цегла глиняна звичайна (1800 кг/м^3); 2 – перлітополістиролцементний розчин (800 кг/м^3); 3 – конструкційно-теплоізоляційний газобетон D400.

Отримані результати розрахунку теплотехнічних характеристик для запропонованих варіантів конструкції зовнішніх стін підтверджують перспективність запропонованих технологічних рішень для термомодернізації існуючих будівель, а також для об'єктів нового будівництва. Раціональність підбору технологічних параметрів, а також фізико-механічні характеристики

матеріалів доведено відсутністю зони зволоження у самій огорожувальній конструкції. Графік зміни температури точки роси не перетинається з графіком тепловтрат у товщині багат шарової конструкції. Такі результати дозволяють стверджувати про відносно стабільні умови експлуатації запропонованих варіантів конструкції зовнішніх стін. Крім того наявність зафіксованого затверділим мінеральним в'язучим розподілу у товщині монолітного теплоізолювального шару тепло ізолювального заповнювача дозволяє уникнути старіння макроструктури такого матеріалу і дозволить збільшити довговічність експлуатації конструктивного елементу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. «Енергозбереження у житловому фонді: проблеми, практика, перспективи». Довідник. //Упорядники НДІпроектреконструкція, Deutsche Energie-Agentur GmbH и Instituts Wohnen und Umwelt. –2006. – 138 с.
2. Саницький М. А. Проблеми енергозбереження в сучасному житлово-цивільному будівництві / М. А. Саницький, О. Р. Позняк, У. Д. Марущак // Міжвідомчий науково-технічний збірник «Будівельні конструкції», 2005. – Вип. 63. – С. 234-239.
3. Саницький М. А. Проблеми енергозбереження в будівництві / М. А. Саницький, О. Р. Позняк, Б. В. Федунь, Р. Я. Сидорович // Будівельні матеріали та вироби, 2008. – 315 с.

PEDAGOGICAL SCIENCES

ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ДОВГОТРИВАЛОГО МОНІТОРИНГУ Й ПОБУДОВИ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО ТА ПРОФЕСІЙНОГО ПРОФІЛЮ УЧНЯ

**Діденко Василь Миколайович,
Развалінов Віталій Юрійович**

здобувачі вченого ступеня доктора філософії
з Електронних комунікацій та радіотехніки
Одеський Державний університет
Інтелектуальних технологій і зв'язку

Анотація: У статті представлено концепцію створення інноваційної системи довгострокової профорієнтації учнів на основі штучного інтелекту (ШІ), яка покликана трансформувати традиційні підходи до кар'єрного консультування в закладах середньої освіти. Метою є формування цілісного психоемоційного та професійного профілю школяра протягом критично важливого періоду його розвитку – з 6 по 11 класи. Це досягається через регулярне тестування, безперервний моніторинг динаміки розвитку та адаптацію освітньої траєкторії з урахуванням індивідуальних особливостей кожного учня.

Ключові слова: штучний інтелект (ШІ), профорієнтація, психоемоційний профіль (ПЕП), індивідуальна траєкторія, адаптивне навчання, освіта.

Актуальність проблеми професійного самовизначення у цифрову епоху.

Проблема професійного самовизначення в умовах цифрового суспільства, що швидко змінюється, є одним з найбільш актуальних і складних завдань, що стоять перед сучасною системою освіти. Традиційні підходи до профорієнтації,

орієнтовані на разові тести або короткострокові консультації, виявляються недостатніми у світі, де професії виникають та зникають із безпрецедентною швидкістю, а вимоги до фахівців постійно трансформуються. Успішна кар'єра в XXI столітті вимагає від людини не тільки глибоких предметних знань, а й розвинених "м'яких навичок" (soft skills), таких як критичне мислення, креативність, емоційний інтелект, здатність до адаптації та постійного самонавчання. Крім того, на вибір професійного шляху суттєво впливають психоемоційні особливості особистості, рівень емоційної зрілості, внутрішня мотивація, а також динамічні зміни у світогляді та інтересах учня протягом кількох років навчання у школі.

Саме в цьому контексті штучний інтелект (ШІ) постає як потужний інструмент, здатний кардинально змінити підхід до профорієнтації. Сучасні ШІ-системи мають унікальну здатність обробляти та аналізувати величезні обсяги різномірних даних – від академічної успішності до психометричних показників та поведінкових патернів. Це дозволяє виявляти приховані закономірності, прогнозувати майбутні тенденції та, найголовніше, пропонувати високо персоналізовані рішення, що відповідають індивідуальним потребам та потенціалу кожного учня. Таким чином, ШІ відкриває нові можливості для створення гнучких, адаптивних та дійсно індивідуальних профорієнтаційних маршрутів, які можуть супроводжувати школяра на всіх етапах його особистісного та професійного становлення. Це стає особливо актуальним у світлі останніх тенденцій в освіті, таких як концепція "освіти протягом усього життя" (lifelong learning) та стрімкий розвиток EdTech-ринку, що пропонує інноваційні рішення для персоналізованого навчання.

Модель запропонованої системи: довготривала діагностика з 6 по 11 класи – інноваційний підхід до профорієнтації.

Запропонована модель системи довготривалої профорієнтації з використанням штучного інтелекту є комплексним, багатоетапним підходом, що охоплює весь період навчання школяра в середній школі – з 6 по 11 класи. Ця системність є ключовою відмінністю від існуючих разових чи короткострокових

профорієнтаційних програм. Мета моделі – створити динамічний психоемоційний та професійний профіль кожного учня, що постійно оновлюється, що дозволить здійснювати персоналізований супровід та коригування освітньої траєкторії.

Етап 1: Початкове Тестування (6 клас) Початкова діагностика проводиться на порозі підліткового віку, у 6 класі, коли в учня вже починають формуватися більш стійкі інтереси та схильності, але ще достатньо часу для їх розвитку та корекції. На цьому етапі виявляються вихідні психоемоційні, мотиваційні та когнітивні характеристики учня.

Методи: Використовуються різні методики, що забезпечують багатовимірну оцінку: Опитувальники: Традиційні та адаптовані опитувальники для оцінки інтересів, цінностей, типів особистості (наприклад, на основі типології Холланда, Майєрс-Бріггс, з урахуванням вікових особливостей); Адаптовані ігрові психологічні тести; Аналіз мікровиразів: З використанням технологій комп'ютерного зору машинного навчання можна аналізувати мімічні реакції учня під час виконання завдань чи перегляду стимульного матеріалу. Це дозволяє отримати об'єктивні дані про емоційний стан (рівень стресу, фрустрації, інтересу), що важко вловити традиційними методами.

Мета: Створення базового психоемоційного та когнітивного профілю, який стане відправною точкою для подальшого моніторингу.

Етап 2: Щоквартальна діагностика (раз на 3 місяці) Регулярність діагностики є ключовим елементом динамічності системи. Раз на три місяці проводиться повторне тестування та моніторинг, що дозволяє відслідковувати зміни та динаміку розвитку учня.

Цілі відстеження: динаміка розвитку; емоційна стабільність; зміна інтересів та цінностей; формування нових навичок.

Обробка даних: усі зібрані дані (з тестів, опитувальників, аналізу поведінки)

безперервно надходять до ІІІ-моделі, яка використовує алгоритми машинного навчання для: виявлення прихованих закономірностей: ІІІ може

виявити кореляції між різними показниками, які не видно людському оку; прогнозування зміни професійних інтересів: на основі аналізу динаміки даних ІІІ може передбачати, які професійні сфери можуть стати привабливішими для учня у майбутньому; оцінка прогресу: система відслідковує, наскільки успішний учень освоює нові навички та знання і як це корелює з його інтересами.

Етап 3: Побудова профілю – Візуалізація та Аналіз На основі всіх накопичених даних платформа формує детальний та візуалізований психопрофесійний профіль учня. Цей профіль є живим документом, який оновлюється в міру надходження нової інформації.

Зміст профілю: картка сильних сторін; потенційні ризики; оптимальні сфери розвитку; динаміка змін.

Мета: Надати учню, батькам та вчителям всебічне розуміння особистості школяра, його потенціалу та шляхів розвитку.

Етап 4: Рекомендації для всіх учасників освітнього процесу.

На основі сформованого профілю ІІІ-система автоматично генерує персоналізовані рекомендації, спрямовані на оптимізацію освітнього процесу та психологічного супроводу.

Для вчителів:

Поради щодо індивідуалізації навчальних завдань, вибору методів навчання, що підходять для конкретного учня (наприклад, використання візуальних матеріалів для візуалів, практичних завдань для кінестетиків).

Рекомендації щодо розвитку конкретних навичок у учнів (наприклад, критичне мислення, робота у команді).

Інформація про можливі причини зниження успішності чи зміни поведінки (наприклад, стрес, відсутність мотивації).

Для батьків: Рекомендації щодо створення сприятливого середовища для навчання та розвитку вдома. Поради щодо вибору додаткових занять (факультативів, гуртків, спортивних секцій, творчих студій), які відповідатимуть інтересам та здібностям дитини. Пропозиції щодо спільних

активностей, що сприяють розвитку певних навичок.

Етап 5: Підготовка до вступу до вищого навчального закладу.

Для старшокласників, коли профіль вже достатньо сформований, система активно переключається на етап цілеспрямованої підготовки до вступу до вищого навчального закладу та вибору професії. Залежно від сформованого профілю учень залучається до: тематичних гуртків та секцій, конкурсів та проєктів, консультації з наставниками.

Система автоматично визначає перелік необхідних предметів для здачі національного мультипредметного тесту (НМТ) або зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО). Генеруються персоналізовані графіки підготовки, включаючи рекомендації щодо розподілу часу, вибору навчальних матеріалів, пробних тестів.

Таким чином, запропонована модель є не просто інструментом для профорієнтації, а комплексною екосистемою, яка супроводжує учня протягом усього періоду навчання, допомагаючи йому розкрити свій потенціал, зробити усвідомлений вибір та успішно інтегруватися у професійну спільноту.

Для забезпечення максимальної універсальності, об'єктивності та актуальності запропонованої системи профорієнтації критично важливою є можливість її інтеграції з міжнародними класифікаторами професій.

Основні міжнародні класифікатори, що становлять інтерес:

ISCO (International Standard Classification of Occupations) – Міжнародна стандартна класифікація занять: Розроблена Міжнародною організацією праці (МОП). ISCO є ієрархічною структурою, яка класифікує професії на основі завдань і обов'язків, пов'язаних з певною роботою.

О*NET (Occupational Information Network) – Мережа професійної інформації (США): Розроблена Департаментом праці США, О*NET є одним із найбільш повних та деталізованих ресурсів з інформації про професії. На відміну від ISCO, О*NET описує професії як через завдання, а й через широкий спектр характеристик, включаючи знання, навички, здібності, інтереси, цінності, стилі роботи і навіть контекст роботи.

Створення гібридної моделі українсько-міжнародного класифікатора:

Найбільш ефективним підходом є створення гібридної моделі, яка поєднає переваги міжнародних класифікаторів з національною специфікою. Це дозволить: забезпечити широту охоплення, врахувати локальні особливості, підвищити актуальність, розширити кар'єрні горизонти.

Створення такої гібридної моделі вимагатиме розробки складних алгоритмів зіставлення та інтеграції даних з різних джерел, що стане важливим науковим внеском. Інтеграція міжнародних класифікаторів професій у пропоновану систему профорієнтації на основі ШІ значно підвищить її ефективність, актуальність та цінність для українських школярів, допомагаючи їм орієнтуватися у складному та динамічному світі професій та будувати успішну кар'єру у глобальному контексті.

Запропонована у статті модель використання штучного інтелекту для побудови психоемоційного та професійного профілю учня є інноваційним та перспективним підходом до профорієнтації в Україні. Вона кардинально відрізняється від існуючих разових чи фрагментарних ініціатив, пропонуючи комплексну, динамічну та персоналізовану систему супроводу учнів.

Використання штучного інтелекту дозволяє подолати суб'єктивність, властиву традиційним методам профорієнтації. ШІ здатний обробляти величезні обсяги даних, виявляти приховані закономірності та надавати об'єктивні, науково обґрунтовані рекомендації. Гнучкість системи проявляється в її здатності адаптуватися до змін в інтересах, здібностях та психоемоційному стані учня протягом усього періоду шкільного навчання. Персоналізація забезпечує індивідуальний підхід до кожного учня, враховуючи його унікальний потенціал і потреби.

На відміну від одноразових тестів, запропонована модель забезпечує безперервний моніторинг та підтримку з 6 по 11 класи. Це дозволяє формувати комплексний профіль учня, відстежувати його динаміку та своєчасно коригувати освітню та професійну траєкторію. Системний підхід, що поєднує когнітивні, емоційні та професійні аспекти, значно підвищує якість та

ефективність послуг профорієнтації, допомагаючи учням зробити більш усвідомлений та успішний вибір майбутньої професії.

Перспективи подальших досліджень: шляхи розвитку ІІІ в освіті

Запропонована модель є лише відправною точкою для широкого поля подальших наукових досліджень та практичних розробок. Вивчення впливу психоемоційних змін на освітню успішність - це ключовий напрямок, який потребує глибшого вивчення. Розробка складніших ІІІ-моделей, здатних виявляти причинно-наслідкові зв'язки між емоційним станом (наприклад, рівнем стресу, мотивацією, емоційною стійкістю) та академічною успішністю, а також довгостроковим вибором професії. Розуміння цих зв'язків дозволить розробляти більш ефективні інтервенції та стратегії підтримки учнів, які зазнають емоційних труднощів, що впливають на їхнє навчання та професійне самовизначення.

Ці напрями досліджень і розробок допоможуть не тільки вдосконалити запропоновану систему, але й зроблять значний внесок у розвиток EdTech -індустрії та формування майбутньої освіти.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. IBM Education. Watson Education. <https://www.ibm.com/watson-education>
2. Squirrel AI Learning. <https://www.squirrelai.com>
3. Century Tech. <https://www.century.tech>
4. YouScience. <https://www.youscience.com>
5. Pymetrics. <https://www.pymetrics.com>
6. Traitify. <https://www.traitify.com>
7. SkillsBuild (IBM). <https://skillsbuild.org>
8. ISCO Classification – International Labour Organization. <https://www.ilo.org>
9. O*NET OnLine. <https://www.onetonline.org>
10. Міністерство освіти і науки України – <https://mon.gov.ua>

11. Дія.Освіта – <https://osvita.diiia.gov.ua>
12. Платформа "Моя професія" – <https://myprofession.gov.ua>
13. Наукові звіти та публікації НАН України з питань освіти й ІТ.

УМОВИ КОНЦЕРТНОЇ ПІДГОТОВКИ ПІАНІСТА ВИЩОГО РІВНЯ

Панахова Божена Віталіївна,
творча аспірантка кафедри спеціального
фортепіано, Одеська національна
музична академія імені А. В. Нежданової,
м. Одеса, Україна

Актуальність. Формування концертуючого піаніста в академії є ключовим чинником розвитку національної музичної культури та професійної освіти.

Мета. Визначити послідовні етапи становлення піаніста від першого курсу до виконання концертної програми.

Новизна. Запропоновано комплексний підхід до поєднання технічної, інтерпретаційної, ансамблевої та психологічної підготовки.

Результат. Сформульовано модель підготовки концертного піаніста, яка поєднує академічну дисципліну й творчу індивідуальність.

Ключові слова: піаніст, академія, підготовка, техніка, концертність, інтерпретація.

Музична академія є ключовим етапом у становленні концертуючого піаніста, важливо закласти фундамент професійної техніки: розвиток звуковидобування, свободи апарату, координації рухів. Саме цей етап формує базову піаністичну «платформу», на якій надалі будуватиметься інтерпретаційна майстерність [1, с. 40–42].

Другим етапом є **розвиток художньо-інтерпретаційного мислення**. Студент уже не обмежується технічними вправами: він починає працювати з музичними образами, вчиться розкривати стильові особливості бароко, класицизму, романтизму чи сучасної музики. Виконавець має досягнути структуру твору, смислові акценти, логіку драматургії, щоб перетворити

нотний текст на живий художній акт [2, с. 59–61].

На старших курсах головним стає **формування індивідуального виконавського стилю**. Студент працює над великими формами – сонатами, концертами, циклами, що вимагають зрілості мислення і витривалості. Важливо, що саме в цей час починається підготовка до дипломного виступу або сольної програми, яка є своєрідним іспитом на професійну зрілість. Виконання такої програми демонструє готовність піаніста до публічної сцени й підтверджує його становлення як концертуючого музиканта [3, с. 121–123].

Завершальною точкою академічної підготовки є **концертна програма**, у якій студент має показати універсальність і глибину. Це не лише технічний іспит, а й художня подія, що поєднує індивідуальну інтерпретацію, сценічну харизму та відповідальність перед публікою. Успішне виконання концертної програми означає готовність студента до професійної діяльності у широкому культурному полі – від сольних виступів до міжнародних конкурсів і гастролей [4, с. 87–89].

Отже, формування концертуючого піаніста у музичній академії проходить через послідовні етапи: від технічного вирівнювання на першому курсі до художньо зрілого виконання концертної програми на випускному етапі. Академічна система, поєднуючи дисципліну, методичну спадковість і творчу свободу, забезпечує підготовку виконавця, здатного не лише відтворювати музику, а й створювати новий художній зміст у живому концертному просторі [5, с. 210–212].

Будь-який концертний виступ – незалежно від рівня чи виконавця – є не лише художнім, а й педагогічним та психологічним актом. Він передбачає особливу форму комунікації, яка поєднує виконавця й публіку, твір і слухацький досвід, індивідуальний жест і колективне переживання. Тому підготовка до концертної дії вимагає не лише технічної й професійної готовності, але й усвідомлення принципів, що забезпечують повноцінність цієї події.

У навчанні піаніста є важливий принцип – **розвиток через концертність**.

Кожен виступ є кроком у становленні виконавця. Навіть невдалі концерти формують досвід, який стає основою для подальшого зростання. Тому концертність розглядається не лише як результат підготовки, а й як важливий інструмент формування творчої особистості.

Таким чином, підготовка учасників концертної дії ґрунтується на поєднанні технічних, психологічних, етичних та комунікативних аспектів. Вона спрямована не тільки на досягнення художнього результату, але й на формування особистості митця, здатного до діалогу з публікою й культури в цілому.

Підготовка до концертного виступу є складним і багаторівневим процесом, у якому поєднуються професійні, психологічні та зовнішньо-обставинні фактори. Концертність як особлива форма культурної дії вимагає від виконавця не тільки технічної досконалості, але й здатності гармонійно інтегрувати всі аспекти власної готовності.

Психологічна готовність не виникає автоматично: вона формується завдяки досвіду, спеціальним тренуванням, а також педагогічній роботі, що включає моделювання концертних ситуацій. Важливими тут є техніки саморегуляції, вправи з уявного програвання програми, робота з візуалізаціями.

Третій компонент – **зовнішні обставини**, які значною мірою впливають на якість виступу.

Досвідчений виконавець завжди враховує обставини й адаптує до них власну програму та інтерпретацію. Наприклад, камерна аудиторія може потребувати більшої інтимності, тоді як фестивальний виступ вимагає масштабності й ефектності.

Професійна, психологічна й обставинна підготовка взаємопов'язані. Високий професійний рівень без психологічної стійкості не гарантує успіху. І навпаки: добре налаштований внутрішньо виконавець може не реалізувати потенціал через несприятливі зовнішні умови. Концертна педагогіка полягає саме у формуванні цілісного підходу, де всі три аспекти працюють на результат.

Першим виміром готовності є професійний рівень, адже саме він визначає, наскільки повноцінно виконавець здатний представити твір. Піаніст повинен мати достатній запас технічних навичок, щоб не концентруватися на подоланні труднощів, а зосередитися на музичному змісті. У цьому сенсі готовність означає свободу, коли техніка стає засобом, а не перешкодою для художнього висловлювання.

Другий вимір – психологічний. Жоден конкурс чи концерт не проходить у лабораторно ідеальних умовах: хвилювання, відповідальність, відчуття порівняння з іншими учасниками чи очікування журі створюють додатковий тиск. Тому готовність піаніста виявляється у вмінні не лише зберігати внутрішній спокій, але й використовувати енергію хвилювання як імпульс для натхнення. Тільки тоді публічний виступ стає не випробуванням, а святом зустрічі з музикою.

Третій вимір – відповідність міжнародному контексту. Сучасний рівень світових конкурсів задає надзвичайно високі стандарти: технічна досконалість, стилістична точність, глибина інтерпретації. Український піаніст, готуючись до конкурсу, має усвідомлювати ці критерії й орієнтуватися не лише на локальні шкали оцінки, але й на глобальні вимоги. Готовність у цьому сенсі полягає у відкритості до світового досвіду, вмінні зіставляти власний рівень із кращими зразками сучасного піанізму.

Нарешті, готовність означає і здатність діяти у змінних обставинах: різні зали, інструменти, графік виступів, контакт із аудиторією чи журі. Виконавець, що справді готовий, не втрачає концентрації й переконливості незалежно від того, чи грає він на міжнародному конкурсі, у камерній залі, чи в рамках студентського академічного концерту. Універсальність і стійкість до обставин – це та риса, яка відрізняє піаніста-аматора від справжнього професіонала.

Таким чином, готовність до концерту-конкурсу – це не одномоментний стан, а багаторівневий процес, який поєднує технічну свободу, психологічну стійкість, орієнтацію на високі стандарти та вміння діяти у змінних обставинах. Саме цей комплекс формує справжню концертність як властивість піаніста, що

дозволяє йому впевнено представляти себе й музику на будь-якому рівні – від академічної аудиторії до міжнародної сцени.

Концертність у фортепіанному виконавстві не є одноманітною. Вона змінюється залежно від рівня публічності, вимог, репертуарних очікувань і культурного контексту. Можна виокремити кілька градацій, що утворюють своєрідну «сходінку» розвитку піаніста – від перших академічних виступів до найпрестижніших міжнародних конкурсів і сцен. Кожний рівень має власну логіку, критерії оцінювання й виховний ефект, що формує виконавця як музиканта й особистість.

Найнижча, але надзвичайно важлива сходінка – академічний концерт, який відбувається у стінах музичної школи, училища чи консерваторії. Він є невід’ємною частиною навчального процесу, адже дозволяє студентам випробувати набуті навички у публічному середовищі. Вимоги тут порівняно помірні: виконавець готує програму, що відповідає його рівню, а публікою виступають переважно викладачі та однокурсники. Проте значення таких концертів надзвичайне – саме тут формується почуття сцени, звичка до публічного виконання, вміння долати хвилювання.

Академічний концерт виконує також функцію педагогічного інструменту: він дає викладачеві можливість оцінити не лише технічні досягнення учня, а й його сценічну поведінку, рівень концентрації, здатність працювати з хвилюванням. Це перший досвід справжньої концертності – публічності, яка, навіть у вузькому середовищі, відкриває інший вимір музичного існування.

Наступний щабель – участь у концертах камерного формату або у студентських конкурсах всередині навчального закладу. Тут вже підвищуються вимоги до програми: виконавець має показати не тільки технічну підготовку, але й художнє бачення. Аудиторія розширюється: окрім викладачів та однокурсників, присутні запрошені слухачі, колеги з інших класів, можливо, представники журі. Виступ набуває характеру своєрідного змагання, що формує у піаніста здатність до мобілізації сил у короткий момент.

Такі виступи є важливим етапом адаптації: вони вчать реагувати на

«чужу» публіку, долати новий рівень хвилювання, усвідомлювати себе як учасника більшої музичної спільноти.

Далі піаніст виходить за межі академічного середовища й виступає у міських залах, філармоніях, культурних центрах. Це може бути як сольний концерт, так і участь у програмі поряд з іншими виконавцями. Умови змінюються докорінно: публіка стає різноманітнішою, до неї входять не лише фахівці, а й ширший слухацький загаль. Відповідно змінюються й вимоги до програми: вона має бути не лише навчальною, а й цікавою для слухачів, драматургічно побудованою, здатною утримати увагу різної аудиторії.

Цей етап формує у виконавця новий рівень відповідальності. Якщо на академічному концерті головне – продемонструвати засвоєний матеріал, то у міському виступі пріоритетом стає контакт із публікою, уміння викликати емоційний відгук. Саме тут формується справжня комунікативна функція концертності.

Ще один крок угору – участь у регіональних, обласних, а потім національних конкурсах. Тут виконавець потрапляє у змагальне середовище, де рівень вимог значно зростає. Програма складніша, стандарти оцінювання суворіші, а атмосфера конкуренції підсилює психологічне навантаження. Проте саме на цьому етапі піаніст здобуває досвід, який неможливо отримати у стінах академічного класу: вміння змагатися, порівнювати себе з іншими, доводити власну унікальність.

Регіональні та національні конкурси формують у виконавця навички сценічної мобілізації: здатність показати максимум у конкретний момент, незалежно від обставин. Вони також є важливим соціальним інструментом – адже перемоги на цих конкурсах стають перепусткою до подальшої кар'єри.

Найвищою сходинкою є участь у міжнародних конкурсах та виступи на світових сценах. Це рівень, де вимоги стають максимально високими, а конкуренція – надзвичайно жорсткою. Програма включає твори найвищої складності, які необхідно виконати бездоганно з технічного боку й водночас із глибокою художньою інтерпретацією. Журі та публіка орієнтуються на світові

стандарти, а порівняння відбувається вже не в межах однієї школи чи країни, а у глобальному масштабі.

На цьому рівні концертність набуває справді універсального значення. Вона стає не лише характеристикою виконавця, але й показником культурного рівня країни, яку він представляє. Міжнародна сцена вимагає від піаніста абсолютної готовності: технічної, психологічної, артистичної, комунікативної. Тут немає місця компромісам – лише повна віддача і здатність переконати публіку з різними культурними очікуваннями.

Ці рівні не слід сприймати як відокремлені, адже кожен наступний спирається на попередній. Академічний концерт формує базові навички сценічності, камерні й студентські конкурси – здатність адаптуватися до нової публіки, міські сцени – вміння працювати з широким загалом, національні змагання – навички мобілізації в умовах конкуренції, міжнародна сцена – вершину професіоналізму. Разом вони утворюють систему поступового зростання, яка формує концертність як універсальну властивість піаніста.

Концертність у піаністичному виконавстві завжди спирається на технічну базу, проте вона не зводиться лише до володіння інструментом. Справжній розвиток відбувається у поступовому сходженні від оволодіння елементарними технічними навичками до досягнення художньої свободи, яка дозволяє піаністу творити власний інтерпретаційний світ. Це сходження можна описати у кількох градаціях, які разом утворюють логіку становлення виконавця.

Перший щабель – це **оволодіння технікою озвучування нотного тексту**. На цьому рівні головне завдання піаніста – коректне відтворення написаного композитором: правильні ноти, ритм, елементарна динаміка. Виконавець ще не занурюється у художній зміст, адже основним завданням є подолання механічних труднощів.

Далі настає етап **елементарної технічної свободи**. Тут піаніст уже не бореться з кожним окремим пасажом, а здатний вільніше орієнтуватися на клавіатурі, переносити технічні навички з одного твору на інший. Однак інтерпретація ще залишається поверховою: це рівень навчального виконання.

Наступний етап – **оволодіння складними фактурними моделями**, які виходять за межі простого прочитання нот. Тут піаніст починає відчувати клавіатуру як простір можливостей: арпеджіо, октавні пасажі, акордові кластери перестають бути перепорою й стають матеріалом для створення ефекту. Це рівень, на якому формується поняття віртуозності у класичному сенсі – здатності вражати слухача швидкістю, силою, точністю.

Проте технічна віртуозність сама по собі ще не гарантує концертності. Вона може вражати, але не завжди переконує. Тому саме на цьому щаблі важливо поєднати блиск із музичною логікою, щоб віртуозність не перетворилася на «спорт», а стала частиною художнього задуму.

На вищому щаблі виконавець досягає **художній рівень**. Він передбачає глибоке розуміння стилю твору, його історичного контексту й композиторської логіки. Тут уже недостатньо просто правильно зіграти складний текст: потрібно передати внутрішню ідею твору, розкрити його драматургію, відтворити характер.

Художня зрілість проявляється у вмінні знайти баланс між авторською волею та особистим баченням. Виконавець має бути вірним тексту, але водночас – здатним оживити його, відкрити нові сенси. Це рівень, на якому концертність виходить за межі техніки і стає актом інтерпретації.

Найвища градація – **віртуозно-художня свобода**, де техніка й художність зливаються в єдине ціле. На цьому рівні піаніст більше не думає про труднощі: вони стають його природною мовою. Він здатний створювати власний художній образ, який переконує слухача не лише майстерністю, а й цілісністю інтерпретаційної концепції.

Саме тут народжується справжня концертність – як акт комунікації, що вражає, захоплює й змінює слухача. Віртуозність перестає бути самодостатньою, а стає елементом художнього світу, у якому піаніст і композитор зустрічаються в присутності публіки.

Важливо підкреслити, що ці градації не є жорстко відокремленими. Вони радше утворюють процес поступового сходження, де кожен новий рівень

включає попередній. Техніка залишається необхідною на всіх щаблях, але поступово вона стає невидимою, перетворюючись на основу для художньої свободи. Концертність як якість виконавця досягає свого апогею тоді, коли слухач уже не помічає техніки, а переживає тільки музичний образ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Давидов, М. А. (2005). *Методика навчання гри на фортепіано*. Київ: НМАУ.
2. Rink, J. (1995). *The Practice of Performance: Studies in Musical Interpretation*. Cambridge: Cambridge University Press.
3. Жарков, А. (2015). Концертна практика у системі академічної освіти піаністів. *Наукові записки НМАУ*, 22, 120–127.
4. Kenny, D. (2011). *The psychology of music performance anxiety*. Oxford: Oxford University Press.
5. Taruskin, R. (2010). *Music in the Nineteenth Century*. Oxford: Oxford University Press.

ВАЖЛИВІСТЬ ДУАЛЬНОЇ ОСВІТИ ПІД ЧАС ВІЙНИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПРОФІЛЮ

Попова Ірина Олексіївна,

к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

Анотація. У статті розглянуті питання підняття конкурентоспроможності фахівців з енергетики шляхом впровадження дуальної освіти. Для набуття компетенцій майбутніх фахівців з енергетики необхідне поєднання навчання і роботи за фахом для підвищення їх конкурентоспроможності на ринку праці. Впровадження дуальної освіти потребує змін в навчальному процесі, використання інноваційних комп'ютерних технологій в педагогічній діяльності, співпраці з провідними підприємствами галузі.

Ключові слова: вища професійна освіта, дуальний спосіб навчання; робочі місця; ринок праці, конкурентоспроможність.

Постановка проблеми. Випускники українських закладів фахової передвищої та вищої освіти – це одна зі складових успішного розвитку та зростання виробничого потенціалу України. Тому важливо, щоб люди отримували не лише знання, але й мали достатньо практики для майбутньої роботи за фахом.

27 червня Міністерством юстиції України зареєстровано наказ Міністерства освіти і науки України від 13 квітня 2023 року № 426, який затверджує Положення про дуальну форму здобуття фахової передвищої та вищої освіти. Це Положення дуже важливе не лише для здобувачів, але і для виробництв [1, с. 89].

Дуальна форма освіти – це спосіб, що передбачає поєднання навчання одночасно і в закладах освіти, і на робочих місцях. При чому, теоретичні

заняття складають приблизно 30% навчального плану, інша частина йде на практичну роботу. Такий формат має одразу декілька переваг.

По-перше, молодь ще під час навчання може спробувати себе у роботі за фахом, почати будувати власну кар'єру, зрозуміти принципи своєї роботи та діяльності підприємства.

По-друге, Україна отримує фахівців високого рівня одразу після випуску з навчального закладу. І це вже буде не просто робоча сила, а освічені та кваліфіковані працівники. І, що найголовніше, збільшення кількості фахівців з високим рівнем вмінь та навичок підвищить інвестиційну привабливість регіону [1, с. 105].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання професійної освіти досліджували науковці Н. Абашкіна, О. Амош, А. Завальнюк, Н. Козак, Н. Кравець, Л. Сакун, Н. Момот, які розкривають організацію і результати дуальної форми здобуття професійної вищої освіти. Дослідження, проведене Університетом «Крок» в рамках міжнародного проекту «Інтеграція дуальної вищої освіти в Молдові та Україні /COOPERA /Еразму+» [3] знайомить нас з розподілом навчальних годин (теоретичних і практичних) між університетом і партнером/виробництвом.

У Німеччині, яка славиться високим рівнем професіоналізму робітників, це досягається за рахунок функціонування системи професійної освіти, яка спрямована на одержання кожним громадянином країни професії і підтримки високого професійного рівня протягом усього трудового життя. Завдяки цьому забезпечується висока якість професійної освіти, що є вагомим чинником економічного розвитку Німеччини. Для цього тут розробляються та вдосконалюються педагогічні практики, спрямовані на гарантовану якість професійної освіти і здійснення контролю за нею [4, с. 107].

Терміни «дуальний» (подвійний) вперше були використані у ФРН в середині 20 сторіччя для позначення нової форми організації професійного технічного навчання, що поєднує навчання у навчальному закладі та на підприємстві. У кінці 60-х на початку 70-х років дуальна система була

перенесена і на вищі спеціалізовані навчальні заклади (Fachhochschulen) [5, 83]. Досвід розвитку освітніх систем Швеції, Великої Британії, Японії теж вказує на необхідність інтеграції освітнього процесу і практики, яка є запорукою високоякісної підготовки кваліфікованих фахівців [6, с.38].

Формулювання цілей статті. Узагальнити досвід реалізації дуальної освіти для вдосконалення професійної підготовки фахівців з енергетики і прискорення повоєнного відновлення України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Багаторічний досвід впровадження дуальної освіти має Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, в якому запроваджений пілотний проєкт запровадження дуальної освіти: в умовах воєнного стану та тимчасового переміщення ТДАТУ до Запоріжжя, враховуючи тимчасову втрату матеріально-технічної бази університету, дуальна освіта є одним з найбільш дієвих механізмів підвищення практичної підготовки здобувачів вищої освіти

Дуже актуальним і важливим завданням для ЗВО в Україні є забезпечення майбутнього фахівця (здобувача) робочім місцем: а це укладання договорів із базами практики приватної і державної форми власності та проведення практик не тільки у період визначений у навчальному плані, а впродовж всього навчання. Згідно концепції підготовки фахівців за дуальною формою здобуття освіти, розробленою і схваленої Міністерством освіти і науки України (19.09.2018 р.), Положення про дуальну форму здобуття професійної (професійно-технічної освіти) [7] це дасть змогу роботодавцям включитися у процес підготовки, а не перенавчати випускників, ефективніше використовувати часовий і фінансовий ресурс здобувачів-випускників, ЗВО і роботодавців.

Після завершення дуального навчання на виробництві, в університеті на кафедрах проводиться підсумкова атестація здобувачів з обов'язковою участю представників підприємств, а інформація щодо атестацій здобувачів розміщується на сайтах факультету енергетики і комп'ютерних технологій і відповідних кафедр. У ТДАТУ йде постійне корегування освітніх програм, які

повинні бути орієнтовані на інноваційний технологічний процес для бакалаврату, за замовленнями підприємств, які беруть участь у процесі дуального навчання [8, с. 183; 9, с. 217].

ТДАТУ вибирає партнерами дуального навчання відомі фірми, науково-виробничі підприємства з сучасними виробничими технологіями і після закінчення дуального навчання, окрім знань здобувач має мінімум дворічний досвід роботи, який можна додати до свого резюме. Таким чином, дуальна модель у ТДАТУ створює умови: для залучення сучасних підприємств до співпраці у підготовці кадрів майбутнього фахівця з енергетики; підвищення його професійного рівня протягом усього навчання; для узгоджених теоретичних та практичних фаз, що чергуються на протязі навчання. Таким чином, в дуальній освіті беруть участь три партнери: заклад вищої освіти, здобувач, підприємство [10, с. 229].

Для здобувача, в майбутньому фахівця з енергетики, важливим є гарантія працевлаштування в задіяних підприємствах та змога ознайомитись зі структурою підприємства, особливостями технологічних процесів на виробництві, кадровими питаннями. В цьому разі випускник одразу без тривалої адаптації спроможний приступити до роботи та працювати ефективно, оскільки в ході дуального навчання здобувачі вже виконували таку роботу, знайомилися з технологічними особливостями підприємств і здатні привносити нові ідеї та підходи у виробництво [11, с. 285, 12, с. 249].

Безперечно, введення дуальної освіти надає здобувачам-енергетикам більш вигідні, кращі можливості для отримання професійної кваліфікації, оскільки є основним джерелом формування молодого покоління кваліфікованих фахівців з енергетики, а й завдяки тісному зв'язку з виробничою сферою забезпечує оптимальний старт трудового життя.

Висновки. Система дуальної освіти здобувачів необхідна в українському суспільстві для підвищення рівня практичної підготовки фахівців з енергетики, формування, розвитку їх ключових компетенцій та сприяє подальшій професійній діяльності випускників-енергетиків ЗВО.

ЛІТЕРАТУРА

1. Савчук Р. Проблеми і перспективи розвитку дуальної освіти для повоєнного відновлення України /Професійна педагогіка/1(28), 2024, С. 89-102. DOI: <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2024.28.89-102>
2. Момот Н. Розбудова навчального процесу в умовах воєнного часу через дуальну освіту. Вчені записки Університету «КРОК» №3 (67), 2022. С. 103 – 113.
3. Бойчевська І. Дуальна система Німеччини. Навчально-методичний центр професійно-технічної освіти у Сумській області: сайт. 04.2017. URL: <http://nmcpto.sumy.ua/wpcontent/uploads/2017/04/>.
4. Амеліна С. М. Особливості дуальної системи вищої професійної освіти у навчальних закладах Німеччини /Проблеми трудової і професійної підготовки: зб. наук. праць. 2010. Вип. 15 С. 107–112.
5. Кримчак Л. Ю. Система дуальної освіти як умова якісної підготовки конкурентоспроможних професіоналів до ринку праці в Україні. *Інноваційна педагогіка*. 2019. Вип. 11. С. 83–86.
6. Марценюк Л. В., Груздев О. В. Дуальна освіта як засіб ефективного поєднання теорії та практики. *Економіка та держава*. 2021. С. 58–65.
7. Про затвердження Положення про дуальну форму здобутті професійної (професійно-технічної освіти: Наказ Міністерства освіти та науки України від 12 грудня 2019 р. №1551. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0193-20#Text> (дата звернення: 20.08.2025).
8. Попова І.О., Попрядухін В.С. Дуальна освіта – шлях покращення підготовки студентів-енергетиків. *Освіта та наука у мінливому світі: проблеми та перспективи розвитку*: матеріали III Міжнарод. наук. конф. Ч.1. Дніпро: СПД «Охотнік», 2021. с. 182-184. (26-27 березня 2021 р.).
9. Попова І.О., Квітка С.О., Чаусов С.В. Особливості організації освітнього процесу здобувачів-енергетиків з вивчення обов'язкових дисциплін в умовах воєнного стану *Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладах вищої освіти*: зб. наук.-метод. праць /Таврійський державний

агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. Мелітополь: ТДАТУ, 2023. Вип. 23. С. 216-223.

10. Попова І.О., Квітка С.О. Взаємодія викладача і студента на основі партнерства у сучасній професійній освіті. *Удосконалення навчально-виховного процесу в закладах вищої освіти*: Зб. наук.-метод. праць ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 24. С.222-229.

11. Попова І.О., Чаусов С.В. Шляхи формування особистості викладача університету технічного спрямування під впливом сучасних процесів у суспільстві. */Development of modern science, experience and trends. Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference. Boston (October 11 – 14, 2022), USA. 2022. Pp. 282-289.*

12. Попова І.О., Чаусов С.В. Застосування дуальної форми здобуття вищої освіти при підготовці енергетиків *Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладах вищої освіти*: зб. наук.-метод. праць /Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. Запоріжжя: ТДАТУ, 2025. Вип. 28. С.247-254.

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

УДК 159.9

ГАЗЛАЙТИНГ ЯК ФОРМА ПСИХОЛОГІЧНОГО НАСИЛЬСТВА У ПОДРУЖНІХ СТОСУНКАХ: ПРОЯВИ ТА НАСЛІДКИ

Астремська Ірина Володимирівна,
доктор психологічних наук, професор
професор кафедри психології Чорноморського
національного університету ім. П. Могили
Підвисоцька Інна Сергіївна,
здобувачка другого рівня вищої освіти
спеціальності 053 Психологія Чорноморського
національного університету ім. П. Могили
м. Миколаїв, Україна

Анотація: У статті розглядається феномен газлайтингу як однієї з форм психологічного насильства у подружніх відносинах. Проаналізовано сутність поняття, механізми впливу та характерні ознаки цього явища. Представлено результати емпіричного дослідження, спрямованого на вивчення взаємозв'язку між проявами газлайтингу та емоційним станом і самооцінкою людей, що піддавалася цьому явищу. Отримані дані свідчать про підвищений рівень тривожності, депресивності та занижену самооцінку у респондентів, які зазнавали газлайтингу у шлюбі. Зроблено висновок, що газлайтинг є небезпечною формою насильства, яка призводить до психологічної залежності та руйнування особистісної цілісності жертви. Наголошено на необхідності психокорекційної роботи та профілактики даного явища у суспільстві.

Ключові слова: газлайтинг, психологічне насильство, подружні відносини, маніпуляція, самооцінка, емоційний стан, залежність.

Газлайтинг є однією з найбільш витончених та руйнівних форм

психологічного насильства, яка проявляється у маніпулятивному спотворенні реальності з метою змусити іншу людину сумніватися у власному сприйнятті, пам'яті та здоровому глузді. Цей термін став широко використовуваним у психологічній літературі, медіа та повсякденному дискурсі лише у ХХІ столітті, проте його коріння сягає ще глибше – до культури і мистецтва початку минулого століття.

Сам термін "газлайтинг" (від англ. *gaslighting*) походить від назви п'єси «Gas Light» британського драматурга Патріка Гамільтона, написаної у 1938 році. У п'єсі чоловік намагається переконати свою дружину, що вона божевільна, змінюючи дрібні деталі в домі, зокрема приглушуючи світло газових ламп, і заперечуючи ці зміни, коли вона про них говорить. Така поведінка змушує героїню сумніватися у власній пам'яті та розумі, що і стало основою терміну [1].

У психології термін набув використання у 1960-70-х роках у контексті вивчення домашнього насильства та динаміки влади в близьких стосунках, особливо у випадках аб'юзивної поведінки.

Сучасне наукове розуміння газлайтингу сформувалося у працях таких дослідників як Робін Стерн, яка у своїй книзі "Ефект газлайту" описує основні механізми цього явища та його вплив на психіку жертви [2, с. 14]. Вона визначає газлайтинг як повторювану модель емоційної маніпуляції, що призводить до втрати впевненості у собі, залежності від партнера та зниження самооцінки.

Газлайтинг як форма психологічного насильства у сімейному контексті вперше був більш глибоко проаналізований у рамках вивчення домашнього насильства. Ленор Е. Волкер, у своїй праці "Жінка-жертва побоїв" розглядає циклічну природу аб'юзивних стосунків, у якій газлайтинг часто виступає початковим етапом, що призводить до подальшого насильства [3, с. 54].

Газлайтинг часто є частиною ширшого патерну насильницьких відносин, про що свідчать численні дослідження, присвячені темі аб'юзу в родині. Як зазначає Джудіт Герман, одним із ключових інструментів утримання жертви у

токсичних стосунках є саме психологічна дестабілізація, що забезпечується газлайтингом [4, с. 147]. Цей механізм дозволяє агресору формувати у партнера стан внутрішньої розгубленості, сумнівів у власному здоровому глузді, адекватності сприйняття та пам'яті.

У таких парах жінки (а іноді й чоловіки) можуть десятиліттями жити у стані хронічного стресу, тривожності, заниженої самооцінки, почуття провини та психологічної залежності, навіть не усвідомлюючи, що є жертвами насильства. Часто вони починають вірити у власну «неадекватність», що лише посилює їхню ізоляцію від зовнішнього світу.

Особливо небезпечним є той факт, що жертви газлайтингу не завжди усвідомлюють факт насильства, оскільки зовні агресор може виглядати турботливим, раціональним, соціально адаптованим і навіть користуватися повагою в оточенні. Маніпулятор часто подає свої дії як прояв «любові», «турботи» або «захисту», що дезорієнтує жертву і посилює її залежність. Наприклад, критику може бути подано як бажання «допомогти вдосконалитися», ізоляцію – як «турботу про безпеку», а контроль – як «відповідальність за добробут». Така поведінка формує у жертви когнітивний дисонанс, при якому реальні почуття дискомфорту чи приниження суперечать словам і зовнішній поведінці партнера.

Серед ознак газлайтингу у шлюбі можна навести:

1. Постійне заперечення фактів. Газлайтер систематично заперечує те, що відбувалося насправді: події, слова, домовленості. Наприклад, коли партнер каже: *«Ти мені обіцяв...»*, у відповідь чує: *«Це тобі наснилося»*, *«Я такого ніколи не говорив»*. Це створює в жертви відчуття плутанини та сумніву у власній пам'яті.

2. Знецінення почуттів. Маніпулятор відмовляється визнавати емоції жертви як обґрунтовані: *«Ти завжди щось вигадуєш»*, *«Тобі нема чого плакати»*, *«Це дрібниця, ти просто перебільшуєш»*. У результаті жертва починає не довіряти своїм емоційним реакціям, соромитися їх.

3. Приписування психічної неадекватності. Газлайтер натякає або

прямо стверджує, що з партнером «щось не так»: *«У тебе точно проблеми з головою», «Може, тобі до психіатра?»*. Це формує відчуття «ненормальності», що ізолює людину від підтримки оточення.

4. Ізоляція від зовнішнього світу. Агресор поступово відсікає партнера від друзів, родини, підтримки ззовні, стверджуючи: *«Вони тобі заздрять», «Твої подруги тебе погано впливають»*. Це створює інформаційний вакуум, у якому жертва має справу лише з точкою зору кривдника.

5. Ідеалізація і девальвація. Циклічність газлайтингу полягає в чергуванні фаз «медового місяця» (тепла, любові, каяття) з фазами приниження та контролю. Ця емоційна нестабільність викликає залежність, схожу на адиктивну.

6. Маскування агресії під «турботу». Наприклад: *«Я забороняю тобі йти на роботу, бо ти втомлена», «Я так кажу, бо дбаю про твоє здоров'я»*. Турбота стає інструментом контролю.

7. Навмисне створення суперечностей. Газлайтер може вчора казати одне, а сьогодні – протилежне, а потім звинувачувати партнера у «неуважності» чи «дурості». Це породжує внутрішню плутанину і змушує жертву щоразу більше покладатися на агресора у пошуку «правди».

8. Використання провини як важеля. Часто жертву змушують почуватися винною навіть за свої реакції на насильство: *«Це ти довела мене», «Я так зробив, бо ти мене спровокувала»* [5].

Газлайтинг працює завдяки поступовій ерозії самооцінки жертви та її здатності до самостійного мислення. Маніпулятор, використовуючи різноманітні тактики, прагне підривати віру жертви у власну адекватність, змушуючи її сумніватися у власних відчуттях, спогадах і судженнях.

Основними психологічними механізмами газлайтингу є:

- Проекція: агресор приписує жертві свої власні деструктивні наміри. Наприклад, сам зраджує, але звинувачує в цьому партнера.
- Маніпуляція через страх: жертва боїться поставити під сумнів слова агресора, бо це може викликати емоційний вибух, мовчазне покарання,

ігнорування або інші форми тиску.

- Інтерналізація негативних установок: під дією постійного критицизму жертва починає сама себе оцінювати крізь призму агресора. Вона починає вірити, що *«дійсно не заслуговує на краще»*.

- Формування вивченої безпорадності: людина втрачає віру в те, що ситуацію можна змінити. Вона перестає чинити опір навіть тоді, коли ситуація стає небезпечною [7].

- Циклічне підкріплення: чергування позитивних і негативних стимулів зміцнює зв'язок жертви з аб'юзером. У психології це називають інтермітуючим підкріпленням – ефективною формою емоційного контролю.

Газлайтинг має потужний психологічний ефект, який часто залишається непомітним оточенню, але глибоко руйнує особистість жертви.

Одним із найпоширеніших наслідків є втрата зв'язку з реальністю та самовідчуттям. Постійне заперечення її досвіду (емоцій, думок, фактів) призводить до деформації внутрішньої картини світу, порушення здатності розпізнавати, що є істинним, а що нав'язаним. У жертв розвивається когнітивний дисонанс, тобто суперечність між тим, що вони бачать і відчують, та тим, що їм систематично повторює партнер. Це веде до дезорієнтації, плутанини та глибокого стресу.

Іншим важливим наслідком є розвиток глибокої емоційної залежності. Жертва прив'язується до аб'юзера через змінну динаміку «любов-приниження». Це своєрідна емоційна «гойдалка», що формує ефект травматичного зв'язку. [5].

Синдром жертви є ще одним важливим аспектом, що часто супроводжує газлайтинг та інші форми психологічного насильства. Він характеризується хронічною недовірою до себе, втратою впевненості у власних силах та здатності приймати самостійні рішення. Цей синдром є результатом тривалого впливу маніпуляцій та токсичних стосунків, що підривають самооцінку і створюють відчуття безпорадності.

Натомість особливість депресії після газлайтингу полягає в тому, що вона

часто не розпізнається ні жертвою, ні оточенням. Людина може вважати, що «просто перевтомлена», «недостатньо хороша», або що «сама винна у своїх проблемах». Саме внутрішнє прийняття «картини світу» аб'юзера блокує усвідомлення того, що вона стала об'єктом насильства, і це відтягує момент звернення по допомогу.

З метою забезпечення комплексного охоплення досліджуваного явища були використані наступні методики:

1. Авторська анкета. З метою поглибленого вивчення особистого досвіду респондентів була створена анонімна авторська анкета з 14 запитаннями, яка дозволяла не лише виявити факти газлайтингу, але й зібрати цінну якісну інформацію про переживання жертви. Усі відповіді були зібрані в анонімній формі, оброблені з дотриманням етичних норм, зокрема принципів конфіденційності та добровільної участі в дослідженні.

2. Шкала тривожності Гамільтона. Цей метод є одним із найпоширеніших інструментів клінічної діагностики тривожних станів. Він оцінює 14 параметрів, що охоплюють як психічні (напруга, страх, безсоння, дратівливість), так і соматичні симптоми тривоги (вегетативні реакції, м'язове напруження, біль у тілі). У дослідженні цей метод застосовувався з метою виявлення глибинного емоційного фону осіб, які стали жертвами газлайтингу.

3. Опитувальник депресії Бека. Методика дозволяє виміряти вираженість депресивної симптоматики, зокрема таких проявів, як пригнічений настрій, почуття провини, втрата інтересу, втома, суїцидальні думки тощо. У межах дослідження цей тест використовувався для діагностики вторинних психологічних наслідків газлайтингу.

4. Методика діагностики самооцінки Дембо–Рубінштейн. Цей інструмент спрямований на визначення реального та ідеального рівня самооцінки за різними сферами життя. Методика дозволяє не лише зафіксувати рівень самооцінки, але й оцінити ступінь розриву між бажаним і фактичним «Я-образом», що є показником внутрішнього конфлікту та незадоволеності собою. У контексті дослідження газлайтингу цей метод був особливо важливим,

оскільки одним із головних завдань газлайтера є підриив впевненості жертви у власній цінності, здібностях та реалістичності сприйняття. Дані, отримані за допомогою цієї методики, показали, що значна частина респондентів мала занижену або нестійку самооцінку, що є типовим результатом хронічного психологічного тиску.

Аналізуючи результати проведеного анонімного опитування, варто зауважити, що серед опитаних 30 осіб віком від 19 до 75 років, серед яких співвідношення чоловіків і жінок є рівним (50%), можна виділити три вікові групи:

- I група: 19-36 років;
- II група: 37-56 років;
- III група: 57-75 років.

За результатами вибірки на долю учасників I групи припадає 40% опитаних, II групи опитаних – 36,7% та III групи учасників анкетування – 23,3%.

Результати опитування свідчать про те, що:

- 68% респондентів регулярно стикалися з применшенням або запереченням власних емоцій і переживань;
- 55% зазначили, що партнер змушував їх сумніватися у власній адекватності;
- 61% вказали на систематичні спроби партнера перекласти на них відповідальність за конфлікти. Ці дані свідчать про високу частотність та емоційну інтенсивність газлайтингових впливів, що поглиблюють деструкцію особистісної цілісності жертви.

Емпіричне дослідження із застосуванням стандартизованих методик дозволило виявити значущі порушення в емоційному стані респондентів:

- За шкалою Бека 36,4% учасників мали показники, що свідчать про помірну або глибоку депресію.
- За шкалою тривожності Гамільтона 43,2% респондентів продемонстрували високий рівень тривожності.

– Методика Дембо–Рубінштейна показала, що понад 52% респондентів мають низьку або занижену самооцінку, що свідчить про руйнівний вплив газлайтингу на Я-концепцію.

Аналіз отриманих даних також продемонстрував залежність між тривалістю перебування у стосунках із газлайтером та глибиною психологічних порушень: учасники, які зазнавали такого впливу більше року, частіше демонстрували виражені симптоми депресії, тривожності та зниженого самосприйняття.

Таким чином, результати дослідження підтверджують високий рівень поширеності та деструктивний вплив газлайтингу на психоемоційний стан особистості у подружніх стосунках.

Результати емпіричного дослідження підтвердили, що газлайтинг як форма психологічного насильства у подружжі має стійкий травматичний вплив на особистість, погіршує психоемоційний стан жертви, знижує рівень самооцінки, викликає тривожність, депресивні симптоми, а також порушення когнітивного самосприйняття. На цій підставі було сформульовано низку рекомендацій, що можуть бути застосовані як у практичній психологічній роботі з жертвами, так і в освітньо-профілактичній діяльності:

1. Психологічна підтримка і консультативна допомога. Першочерговим завданням при роботі з жертвами газлайтингу є надання емоційно безпечного простору, в якому людина зможе поділитися своїм досвідом без страху бути знеціненою чи засудженою. Згідно з даними Дж. Герман [4, с. 204], основою одужання після психологічної травми є відновлення контролю над власним життям і повернення довіри до себе.

2. Розвиток критичного мислення та самоусвідомлення. Газлайтинг діє шляхом підриву базових механізмів когнітивної обробки інформації – жертва починає сумніватися у власних думках, почуттях, логіці та спогадах. Відновлення критичного мислення та навичок самоусвідомлення є необхідною умовою виходу з психологічної залежності.

3. Освітня й інформаційна підтримка

Як показало анкетування, значна частина респондентів лише частково знайома з поняттям газлайтингу або не розуміє його повного значення. Тому важливою є просвітницька робота, що включає:

- створення доступних інформаційних матеріалів (буклетів, чек-листів, онлайн-гайдів);
- організацію тематичних вебінарів, тренінгів для широкої аудиторії;
- розробку навчальних програм для шкільного та університетського середовища, що включають теми здорових стосунків і психологічної безпеки.

4. Формування навичок виходу з токсичних стосунків. Однією з головних проблем, що виявилася в ході дослідження, є неможливість жертви вчасно розпізнати токсичні патерни в подружніх стосунках, а також відчуття безпорадності, коли така ситуація триває роками. У зв'язку з цим доцільно: навчати навичок психологічного розпізнавання «червоних прапорів», таких як часті заперечення фактів, знецінення почуттів, публічне приниження; проводити індивідуальні або групові заняття з розвитку навичок емоційної автономії та асертивності (уміння відстоювати межі); створити з клієнтом план психологічної безпеки: як діяти у випадку емоційного загострення, куди звертатися, що підготувати на випадок розриву.

5. Роль соціального оточення. Досвід газлайтингу часто супроводжується ізоляцією жертви від друзів і близьких, що ще більше ускладнює процес усвідомлення ситуації. Тому важливо: інформувати родичів, друзів, партнерів про ознаки емоційного насильства, щоб вони могли підтримати людину на ранньому етапі; заохочувати участь у групах підтримки, де жертви мають змогу поділитися досвідом і не почуватися самотніми; наголошувати на тому, що навіть одноразова реакція підтримки може зменшити відчуття ізоляції та сорому.

Отже, підтримка жертв газлайтингу в подружжі потребує інтегрованого міждисциплінарного підходу, що поєднує психологічну, соціальну та освітню допомогу. Лише комплексна робота, орієнтована як на індивідуальне відновлення особистості, так і на зміну культурного ставлення до

психологічного насильства, здатна забезпечити ефективну протидію газлайтингу в українських реаліях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Duignan B. Gaslighting // Encyclopaedia Britannica. – 2025. – URL: <https://www.britannica.com/topic/gaslighting>
2. Stern R. The Gaslight Effect / R. Stern. – New York : Morgan Road Books, 2020. – 269 p.
3. Walker L. E. The Battered Woman / L. E. Walker. – New York : Harper and Row, 1979. – 469 p.
4. Герман Дж. Психологічна травма та шлях до видужання: наслідки насильства – від знущань у сім'ї до політичного терору / Дж. Герман. – Львів : Видавництво Старого Лева, 2015. – 424 с.
5. Gilad A. 37 Warning signs of emotional abuse in a relationship [Електронний ресурс] / A. Gilad // Vix-en-Daily. – Режим доступу: <http://www.vixendaily.com/love/signs-of-emotional-abuse-relationship/5/>.
6. Conrad M. What Is Gaslighting And How Do You Deal With It? [Електронний ресурс] / M. Conrad // Forbes Health. – 2021. – Режим доступу: <https://www.forbes.com/health/mind/what-is-gaslighting/>.
7. Ni Preston. 7 Stages of Gaslighting in a Relationship [Електронний ресурс] / Ni Preston // Psychology Today. – 2017. – Режим доступу: <https://www.psychologytoday.com/intl/blog/communicationsuccess/201704/7-stages-gaslighting-in-relationship>.

ART

УДК 785.7:781.6:37.016

ПЕДАГОГІЧНИЙ ЗДОБУТОК КОНТРАБАСОВОЇ СПАДЩИНИ ДЖОВАННІ БОТТЕЗІНІ

Железняк Сергій Ігорович
творчий аспірант кафедри струнних
інструментів, Одеська національна музична
академія імені А. В. Нежданової,
м. Одеса, Україна

Анотація: Актуальність теми у сучасному поширенні інтересу до контрабасового мистецтва.

Метою є виділення з контрабасової творчості Джованні Боттезіні педагогічної спрямованості.

Наукова новизна в осмисленні педагогічної контрабасової спадщини Боттезіні.

Результати поглиблюють розуміння феномена Боттезіні, утвердившого контрабас як самодостатній сольний інструмент.

Ключові слова: Джованні Боттезіні, романтизм, контрабас, виконавство, віртуозність, педагогіка.

В музичній європейській культурі з появою у другій половині дев'ятнадцятого сторіччя постаті Джованні Боттезіні, композитора і виконавця, контрабас упевнено посів місце серед сольних інструментів, здатних конкурувати з фортепіано, скрипкою чи віолончеллю. Ця трансформація не обмежувалася лише концертним майданчиком: вона знайшла відображення в навчальних програмах консерваторій, у формуванні нового покоління виконавців, у розширенні уявлень про технічні та виражальні ресурси

інструмента.

Віртуозна техніка Джованні Боттезіні стала однією з ключових ознак його мистецької індивідуальності та визначальним чинником у процесі трансформації контрабаса з переважно акомпануючого басового інструмента в повноцінний сольний голос європейської музичної культури. До середини XIX століття контрабас, попри свою важливу оркестрову роль, залишався обмеженим у репертуарі та художньому функціоналі, що пояснювалося його великими розмірами, технічною інерційністю та складністю інтонування. Саме Боттезіні, завдяки унікальним виконавським здібностям та композиторському мисленню, здійснив справжню революцію у трактуванні цього інструмента, надавши йому як віртуозної, так і співучої виразності.

Найяскравіше новаторство Боттезіні виявилось у використанні високих позицій, що перетворили верхній регістр контрабаса на рівноцінну частину його звукової палітри. Якщо раніше верхні регістри здебільшого уникалися через технічні труднощі та проблеми інтонування, то у творах Боттезіні вони стають сферою найсміливіших експериментів. Широке застосування натуральних і штучних флажолетів дозволило досягати особливої прозорості та яскравого тембрового забарвлення, що наближало звучання контрабаса до скрипкової або віолончельної виразності. Подвійні ноти, акордові структури та багатоголосні пасажі перетворили інструмент на поліфонічний, розширивши його гармонічні та фактурні можливості.

Особливого значення набули арпеджіо та стрімкі пасажі, які демонстрували не лише фізичну вправність виконавця, а й новий підхід до звукової драматургії. Завдяки цьому Боттезіні створив стиль, де техніка невіддільна від художнього змісту: навіть найскладніші пасажі чи октави ходи завжди органічно вплетені у мелодичний розвиток. Ця інтеграція технічного та виразного начала й визначає феномен його віртуозності. Недаремно сучасники називали його «Паганіні контрабаса»: аналогія з італійським скрипалем полягала не лише у блискучій майстерності, а й у глибині новаторства, що змінило долю інструмента.

У «Gran Duo Concertante» для скрипки та контрабаса Боттезіні створює своєрідний «двобій віртуозів», де технічні можливості обох інструментів сягають максимального розвитку. Тут контрабас уже не пасивний акомпаніатор, а рівноправний партнер скрипки, що здатний вести яскраву діалогічну лінію. У сольних фантазіях, зокрема на теми з опер Доніцетті чи Белліні, віртуозні пасажі поєднуються з кантиленною співучістю, де техніка стає засобом підкреслення ліричного образу. Важливо, що навіть у найефектніших моментах музика Боттезіні зберігає ясність форми й виразну мелодичність, не перетворюючись на демонстрацію технічних трюків.

Варто відзначити також новаторське використання різноманітних штрихів. Боттезіні активно застосовував спіккато, тремоло, рікочети, комбінацію смичкової та плагальної техніки, що надавало його гри виняткової динамічної гнучкості. Його експерименти з *pizzicato*, зокрема подвійним і акордовим, підкреслювали ритмічну віртуозність і фактурне розмаїття. Усе це розширювало звуковий словник контрабаса, роблячи його придатним не лише для сольних виступів, а й для ансамблевих і камерних жанрів.

Суттєвим внеском Боттезіні у віртуозну техніку було також використання специфічної постановки лівої руки. Він заклав основи так званої «італійської школи контрабасової техніки», де особлива увага приділялася еластичності пальців, вільному переміщенню в позиціях і мінімізації зайвих рухів. Це дозволяло досягати нечуваної для тогочасних контрабасистів швидкості та легкості виконання. У результаті його методика справила глибокий вплив на розвиток виконавських шкіл ХХ століття й досі розглядається як одна з провідних у професійному навчанні.

Важливим є те, що віртуозність Боттезіні не обмежується лише технічним виміром. Вона була тісно пов'язана з його композиторською практикою: у власних творах він закладав матеріал, що одночасно демонстрував і розвивав потенціал інструмента. Як слушно зазначає Р. Слатфорд: «Bottesini's technical achievements on the double bass expanded the instrument's range and redefined its potential, turning what was once considered a purely supportive voice into a brilliant

soloist» [1, с. 118]. Це твердження окреслює головний підсумок його діяльності: технічні інновації Боттезіні не лише забезпечили новий рівень контрабасової віртуозності, а й змінили сам статус інструмента у світовій музичній культурі.

Його спадщина стала основою для подальших технічних пошуків у ХХ столітті. Такі виконавці, як Франсуа Рабатт чи Гері Карр, продовжували традицію Боттезіні, використовуючи розроблені ним прийоми та розширюючи їх у нових стилістичних контекстах. У такий спосіб віртуозна техніка, започаткована Боттезіні, перетворилася на фундамент сучасної контрабасової школи, де технічна довершеність завжди поєднується з художньою виразністю.

Творчість Джованні Боттезіні демонструє унікальне поєднання технічної віртуозності та виразної глибини, що визначило його місце серед найвизначніших митців ХІХ століття. Попри заслужену славу «Паганіні контрабаса», його виконавська та композиторська діяльність ніколи не зводилася до простого демонстрування технічних прийомів. Для Боттезіні віртуозність завжди була не самоціллю, а органічною частиною художнього вислову, покликаною підсилювати емоційний зміст музики. У цьому простежується його близькість до естетики романтизму, де техніка розглядається як засіб для поглиблення образності, а не як ефектний зовнішній атрибут.

Особливо яскраво цей принцип виявляється в камерних і сольних творах, де поряд із блискучими пасажами та технічно складними епізодами розгортається кантиленна лінія, сповнена щирого ліризму. У таких п'єсах, як «Елегія» чи «Мелодія» для контрабаса, композитор відмовляється від надмірної ускладненості на користь простоти та чистоти інтонаційного малюнка. Тут у центрі звучить не технічний жест, а інтонаційна виразність, що перегукується з італійською вокальною традицією. Цей баланс створює ефект внутрішньої гармонії, де техніка залишається непомітною, підпорядкованою загальній ідеї співучості.

У масштабніших формах, зокрема у «Concerto in B minor», технічні епізоди стають невід'ємним елементом драматургії. Боттезіні не розташовує

віртуозні фрагменти як ізольовані прикраси, а органічно вплітає їх у розвиток музичної тканини. Віртуозність тут підсилює контрастність образів, забезпечує драматичну динаміку та розширює виражальні можливості інструмента. Водночас композитор зберігає вірність мелодійності, завдяки чому навіть найскладніші технічні побудови звучать співуче й переконливо. У концерті поєднуються два полюси – блискуча майстерність і глибокий ліризм, що створює синтетичний художній ефект.

Музикознавці неодноразово наголошували на особливій здатності Боттезіні поєднувати техніку й виразність. Рікардо Таранто відзначав: «Боттезіні зумів поєднати блискучу віртуозність із глибоким ліризмом, завдяки чому його твори не перетворюються на пусте технічне демонстрування, а набувають справжньої емоційної сили» [2, с. 203]. Подібної думки дотримується й Девід Моррісон, підкреслюючи, що «For Bottesini, virtuosity was never an end in itself, but always a vehicle for expression» » [3, с. 101]. Ці слова влучно окреслюють фундаментальний принцип його творчості: техніка існує лише настільки, наскільки вона здатна передати зміст і почуття.

Варто зазначити, що прагнення Боттезіні до гармонійного поєднання віртуозності та виразності відбиває ширші тенденції романтичного мистецтва. Подібно до Ференца Ліста чи Ніколо Паганіні, він підносив технічний рівень гри до небачених висот, але водночас зберігав у музиці людське, емоційне начало. Його твори не виглядають як механічні вправи чи технічні етюди – навпаки, вони пройняті емоційним змістом, де кожен віртуозний жест стає невід’ємною частиною образного цілого.

Завдяки такому балансу музика Боттезіні не втратила актуальності й сьогодні. Вона залишається важливою складовою репертуару сучасних контрабасистів саме тому, що поєднує блискучу майстерність із щирістю вираження. Сучасний слухач, навіть не будучи фахівцем, здатен відчути цю єдність технічного та емоційного начала, що надає його музиці універсальної цінності. У цьому полягає одна з головних причин довговічності спадщини Боттезіні: вона не обмежується враженням від технічних трюків, а відкриває

світ глибоких почуттів і художніх ідей. Баланс між віртуозністю та виразністю стає визначальним критерієм його мистецтва, який забезпечив композиторові неперехідне місце у світовій музичній культурі.

На формування сучасної контрабасової педагогіки, зокрема – української, спостерігаємо вплив Джованні Боттезіні, який важко переоцінити. Його творчість стала тією точкою, де злилися в одне педагогічні засади, виконавські традиції та жанрово-стильові новації XIX століття. Під суттєвим його впливом сформувались національні європейські школи контрабасу. Один з прикладів – Боттезіні своїми гастрольями у Відні створив потужний резонанс серед місцевих музикантів. Його виступи сприяли популяризації сольних творів для контрабаса, хоча австрійські виконавці прагнули поєднати віртуозність із академічною стриманістю. Його фантазії й елегії стали відправною точкою для розвитку нового сольного репертуару, який у Відні трактувався як «піднесена кантілена на інструменті глибинного регістру» [4, с. 34].

У методичному плані європейські педагоги інтегрували елементи його техніки в навчальні програми. Вплив Джованні Боттезіні на європейські школи контрабаса полягав у:

- **технічному оновленні** (запровадження високих позицій, флажолетів, подвійних нот, розширення діапазону);
- **розширенні репертуару** (створення сольних жанрів, які стали моделлю для національних шкіл);
- **зміні статусу інструмента** (піднесення контрабаса до рівня сольного інструмента європейської музики XIX століття).

Хоча ставлення до його спадщини було різним – від обережного прийняття у Німеччині до активного наслідування у Франції й інтегрованого засвоєння в Австрії, – саме його діяльність стала каталізатором переосмислення контрабаса як інструмента з невичерпним художнім потенціалом.

Кожна з національних шкіл, до яких увійшли італійська, французька, австро-німецька та українська традиції, отримала від Боттезіні власний імпульс розвитку. Італійська школа зберегла найближчий зв'язок з *bel canto* і

продовжила культивувати співучість кантилени; французька – засвоїла вишуканість і технічну витонченість, що поєднувалася з академічною дисципліною; німецько-австрійська традиція під впливом його творів почала інтегрувати контрабас у камерні та симфонічні ансамблі як рівноправного партнера; українська ж школа зуміла поєднати оркестрову могутність із ліричною експресією, відкривши нові обрії для подальших поколінь контрабасистів. У цьому розмаїтті культур простежується спільний знаменник: усі вони відчували, що контрабас перестає бути лише «опорою гармонії» й перетворюється на інструмент із власним обличчям.

Важливо, що педагогічна спадщина Боттезіні не зводилася до сукупності технічних прийомів. Його підхід був комплексним: техніка ставала засобом художнього самовираження, а не метою. Цей принцип ліг в основу виховання музикантів у різних країнах і визначив характер подальшої контрабасової освіти. Саме тому у світовій практиці XX століття репертуар Боттезіні посів особливе місце – він почав сприйматися не як віртуозне *curiosum*, а як органічна складова музичної культури.

Підсумовуючи його роль у становленні виконавських і педагогічних шкіл, можна стверджувати: Боттезіні створив умови для того, щоб контрабас здобув власний канон. Наступним кроком у дослідженні має стати аналіз того, яке місце твори митця посіли у формуванні репертуару для контрабаса в європейській культурі другої половини XIX – початку XX століття. Саме цей аспект дозволяє побачити, як здобутки композитора перетворилися на традицію, що вийшла далеко за межі його епохи й стала фундаментом для сучасного контрабасового мистецтва.

Джованні Боттезіні став однією з найвизначніших постатей у розвитку загальноєвропейської контрабасової традиції. Його виконавська й композиторська діяльність справила потужний вплив на формування та еволюцію провідних європейських шкіл – німецької, французької та австрійської. Хоча кожна з цих традицій мала власне історичне підґрунтя, методичні основи й виконавські ідеали, постать Боттезіні стимулювала

переосмислення технічних можливостей інструмента, розширення його репертуару й зміцнення статусу контрабаса як сольного інструмента.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Slatford, R. *Bottesini*. London: Yorke Edition, 2005.
2. Taranto, R. *Bottesini and the Italian Operatic Tradition*. Milano: Ricordi, 2014.
3. Morrison, R. *The Double Bass Rediscovered*. New York: Routledge, 1989.
4. Simandl, F. *Neue Methode des Kontrabass-Spiels*. Wien: Haslinger, 1874.

POLITICAL SCIENCES

HISTORICAL RETROSPECTIVE OF RUSSIA-IRAN RELATIONS

Jishkariani Nino

Abstract

This article examines the historical and modern dynamics of Russia-Iran relations, with a focus on the geopolitical context of the South Caucasus and the Middle East. From a historical perspective, it explores the period from the 17th to the 19th centuries, during which Russia-Iran relations were primarily centered on territorial control and regional hegemony. Peter the Great's "Persian Campaign" and the 19th-century wars (1804–1828) clearly demonstrate that the Treaties of Gulistan and Turkmenchay determined Russia's dominance in the South Caucasus and significantly reduced Iran's sovereignty.

In the second half of the 19th century, the "Great Game" – the global competition between Britain and Russia – effectively partitioned Iran into spheres of influence. During the Soviet era, relations were characterized by a legal framework and military interventions, which served as the basis for strengthening Moscow's influence in the region.

In the post-Soviet period, Russia-Iran cooperation entered a new qualitative phase. Energy (the Bushehr Nuclear Power Plant), military, and geo-economic cooperation became particularly prominent in the 21st century, especially in the context of the Syrian Civil War and the development of the North-South International Transport Corridor. The modern partnership is based on pragmatic interests, circumventing Western sanctions, and maintaining regional influence, reflecting the intensity of strategic coordination between the two countries.

The analysis in the article confirms that Russia-Iran relations over the centuries have been a process not only of conflicts and territorial changes but also of the

constant redefinition of regional geopolitical, economic, and strategic interests. In the 21st century, these relations have gained critical importance for regional hegemony and international trade, energy, and military strategies.

Keywords: Russia-Iran relations, South Caucasus, Black Sea region, Geopolitics, 19th-century wars, Treaty of Gulistan and Treaty of Turkmenchay, "The Great Game", Soviet Union, Post-Soviet era, Energy cooperation, Military strategy, International transport corridor, Sanctions, Regional hegemony.

Introduction

The relationship between Russia and Iran represents one of the most strategic and long-standing dynamics in the Eurasian region. Over centuries, this relationship has not only shaped the geopolitical balance of the South Caucasus and the Black Sea region but has also influenced economic, military, and political processes in the Middle East. Historical conflicts, such as the 19th-century Russo-Iranian Wars, culminating in the Treaties of Gulistan and Turkmenchay, clearly demonstrate that the two countries' interactions have always been focused on territorial control, political influence, and regional hegemony.

From the second half of the 19th century, the "Great Game" began – a global competition between Russia and Britain over the fate of Iran, which further complicated the region's ability to maintain its sovereignty and positioned Iran as a territory divided into spheres of influence. During the Soviet period, relations were defined by new legal and military frameworks, which underscored the region's increasing geostrategic importance.

In the post-Soviet era, cooperation between Russia and Iran entered a new phase. Energy projects, military coordination, and geo-economic initiatives became particularly prominent in the 21st century, especially in the context of the Syrian War and the North-South International Transport Corridor. The modern partnership is based on strategic pragmatism, the circumvention of sanctions, and the preservation of regional influence, allowing both Russia and Iran to become significant players on the international stage.

The purpose of this article is to analyze the historical development of Russia-Iran relations, the influence of regional geopolitical processes, the modern strategic partnership, and the forms of cooperation that have emerged under a sanctions regime. This research includes both historical data and an analysis of contemporary events, which enables a better understanding of how the strategic coordination between the two countries was formed in the region and what consequences it holds for Georgia and the broader South Caucasus.

1. Early Contacts and Peter I's "Persian Campaign"

The initial stage of Russian–Iranian relations dates back to the seventeenth century, when the Moscow Tsardom, thanks to extensive reforms, gradually transformed into a regional great power with ambitions extending across Europe and Asia. For this new political vector, the southern direction – namely, the Caspian basin and the South Caucasus – acquired particular significance. This region represented a crossroads of geopolitical, economic, and military interests for three major empires: Russia, Iran, and the Ottoman Empire. At the same time, however, Iran's Safavid Empire was experiencing a profound internal crisis. The central apparatus of the Safavid state had weakened, allowing the provinces to pursue semi-independent policies, while the economy had been nearly exhausted by protracted internal wars, frequent attempts at coups, and the heavy burden of taxation. These internal vulnerabilities facilitated interference in Iran's domestic affairs by Russia and the Ottoman Empire, as well as claims on its territorial integrity.

It was precisely against this geopolitical backdrop that Russian Emperor Peter I launched his "Persian Campaign" (1722–1723), one of the most ambitious and extensive military-political operations in Russian history. The official justification for the campaign was the protection of Russian and Armenian merchants residing along the Caspian from attacks by Dagestani and Lezgin tribes. However, the real motive was closely linked to far broader geopolitical interests. Peter's long-term strategy encompassed not only establishing control over the Caspian region but also using it as a springboard to reach the Persian Gulf. His objective was to open new southern trade routes for Russia, enabling Moscow to employ alternative channels for

commerce with Europe and reduce dependence on the Ottoman Empire. This initiative aimed primarily to strengthen Russia's economic influence.

In the summer of 1722, Peter I personally led an army of 30,000 troops, which began its advance along the western coast of the Caspian Sea. As a result of this successful military operation, Russian forces easily captured several key cities, including Derbent and Baku. These victories enabled Russia to become a significant military-political force in the region and to protect its economic interests. Peter I sought to establish new administrative structures in the conquered territories that would be directly subordinate to the central government, thereby improving governance of the region. Nevertheless, the local population did not greet Russian rule with enthusiasm. The deployment of military garrisons, the heavy taxes imposed on residents, and the disregard for local customs often provoked discontent and pockets of resistance.

The geopolitical situation of this period is particularly well reflected in the 1724 Treaty of Constantinople, concluded between Russia and the Ottoman Empire. According to this agreement, the two empires divided Iranian territories, designating them as spheres of influence. Russia retained control over key cities along the Caspian coast, such as Baku, Derbent, and Rasht, while the Ottoman Empire acquired the western part of Iran, including Tbilisi, Yerevan, and Tabriz. This fact indisputably demonstrates that Iran at the time was entirely incapable of pursuing an independent sovereign policy and had become merely an object of confrontation and agreement between the two great empires.

However, the advantage gained by Peter I did not prove to be long-lasting. After the emperor's death, Russia's foreign policy priorities shifted, and a new force emerged in Iran – Nader Shah – who became a unifying figure for the country and resolutely began reclaiming the lost territories. Russia was forced to retreat. In 1735, under the Treaty of Ganja, Russia reluctantly ceded almost all the territories that had been captured during Peter I's campaign. Thus, the "Persian Campaign" did not lay the foundation for Russia's long-term strategic success, yet it left a significant imprint on the subsequent dynamics of Russian–Iranian relations. This episode can be

regarded as the first major military conflict that paved the way for the nineteenth-century Russo–Iranian wars and clearly highlighted the critical geopolitical role of the Caucasus and Caspian regions.

1.2. Russo–Iranian Wars and Territorial Losses (1804–1828)

The early nineteenth century marked a truly transformative period in Russian–Iranian relations. The Russian Empire, having already consolidated its position in Eastern Europe and the North Caucasus, actively sought to strengthen its presence in the South Caucasus, which inevitably brought it into conflict with Iran’s interests. At that time, Qajar Iran was weakened both militarily and politically: the central government struggled to effectively control the provinces, while internationally, Iran was caught in a geopolitical “weak link” between Russia and the Ottoman Empire.

For Russia, the South Caucasus was not only a military-strategic platform but also a significant economic space: it connected the Black Sea and Caspian basins, became a center for controlling trade routes, and simultaneously served as a platform for extending Russian influence into the Near East and the Iranian world.

The First War (1804–1813) and the Treaty of Gulistan

The first Russo–Iranian war began in 1804, when Russian forces attempted to capture the Khanate of Yerevan. Under the rule of Fath-Ali Shah, Iran sought to actively resist Russian expansion, particularly in the Kartli-Kakheti and Dagestan regions. Despite the efforts of Abbas Mirza (heir to Fath-Ali Shah), the Iranian army lagged behind Russian forces technologically and organizationally. Under the command of Generals Tsitsianov and subsequently Gudovich, Russia gradually succeeded in consolidating its positions.

The war concluded with the Treaty of Gulistan in 1813, under which Iran ceded Kartli-Kakheti, Dagestan, Mingrelia, parts of Guria, and Abkhazia. One of the most severe clauses for Iran was that Russia was granted exclusive rights to maintain a military fleet in the Caspian Sea, effectively nullifying Iran’s naval capabilities and establishing economic superiority for Russia.

In Georgian historiography, the Treaty of Gulistan is often regarded as marking the “end of Iran’s Caucasian epoch.” As I. Surguladze notes, “The first Russo–Iranian

war was transformative in the sense that Iran effectively lost the Caucasus, and the region was firmly incorporated into the sphere of influence of the Russian Empire.”

The Second War (1826–1828) and the Treaty of Turkmenchay

The Treaty of Gulistan had become extremely unacceptable in Iran. Abbas Mirza, son and heir of Fath-Ali Shah, aimed to recover the lost territories, especially since he was partially supported by Great Britain, which sought to limit Russian expansion in the region.

In 1826, Iran resumed hostilities and initially achieved significant successes, capturing several fortresses and mobilizing local populations. However, the Russian army, under the command of General Ivan Paskevich, launched a rapid counteroffensive and by 1827 had captured the khanates of Yerevan and Nakhchivan.

The war concluded with the Treaty of Turkmenchay in 1828, the terms of which were even more humiliating for Iran: it ceded the khanates of Yerevan and Nakhchivan, was obliged to pay a contribution of 20 million rubles, and agreed to the principle of extraterritoriality, whereby Russian subjects were no longer subject to Iranian jurisdiction.

As Z. Anchabadze notes, “The Treaty of Turkmenchay was not only a territorial loss but also a significant degradation of Iran’s international status, as until that time Iran had officially opposed Russia in the Caucasus, whereas after 1828 it became a passive recipient of Russian policy.”

Both wars ended in catastrophic consequences for Iran. Qajar Iran lost almost all of its strategic territories in the South Caucasus, regions that had maintained historical, cultural, and economic ties with Iran for centuries. The losses were not merely territorial: the wars reinforced Iran’s political isolation, weakened its economy, and sharply diminished its international authority.

For Russia, however, these wars represented a major strategic victory. The empire consolidated its hegemony in the Caucasus, established full control over the Caspian Sea, and secured a new platform for expansion toward the south.

As V. Silagadze notes, “As a result of the Russo–Iranian wars, the Caucasus effectively became a Russian military-political outpost, from which subsequent

Russian expansion was carried out both toward Iran and the Ottoman Empire.”

Thus, the wars of 1804–1828 were not only a transformative stage in Russo–Iranian relations but also a process that established a new fundamental basis for the geopolitical map of the entire Caucasus region.

1.3. The “Great Game” and Russo–British Rivalry over Iran

From the second half of the nineteenth century, Iran became one of the principal arenas for the global geopolitical confrontation between Russia and Britain, known in Western historiography as the “Great Game.” This was a multifaceted conflict between the two empires – Russia and Britain – whose primary objective was control over Central Asia and Iran. Russia sought expansion southward and the control of routes toward India, while Britain’s foremost goal was to ensure the security of India, the “jewel of the British Empire,” against possible Russian intervention.

By the mid-nineteenth century, Russian expansion in the Caucasus and Central Asia had intensified considerably. The Russian conquest of Khiva, Bukhara, and Kokand posed a clear threat to British interests. As B. Ferdie notes, “British policymakers were alarmed by the prospect that a Russian army might confront India via Afghanistan and Iran.”

At the same time, Iran increasingly exhibited the characteristics of a weak and unstable state. During the Qajar dynasty, the country’s internal political life was accompanied by financial crises, internal uprisings, and the growing influence of foreign consuls and missions. As Z. Anchabadze observes, “In the second half of the nineteenth century, Iran’s political independence gradually became an illusion, as the country was under constant pressure from the great powers.”

Russo–British competition over Iran manifested not only in military and diplomatic maneuvers but also through economic and cultural penetration. Both empires sought to establish influential envoys, consuls, military advisors, and financial managers within Iran.

Russia’s sphere of influence was particularly strong in northern Iran, along the Caspian coast, while Britain actively controlled the southern regions of Fars and

Bandar Abbas. These areas encompassed crucial trade and maritime routes connected to India.

One of the key stages of the “Great Game” was the Anglo-Russian Convention of 1907, which was perceived by the Iranian population in Tehran as a form of “sale” of their country. According to the convention, Iran was formally divided into three parts:

- **The North** – Russian sphere of influence;
- **The South** – British sphere of influence;
- **The Central Zone** – a neutral area, where both sides agreed to refrain from direct intervention.

This agreement seriously undermined Iran’s sovereignty, effectively reducing it to a semi-colonial state. As the Georgian historian S. Surmanidze notes, “The 1907 agreement was a humiliating document for Iran, which once again confirmed on the international stage that the country was incapable of protecting its own interests in the face of powerful neighboring empires.”

The 1907 convention provoked public outrage in Iran and, to some extent, contributed to the outbreak of the Constitutional Revolution of 1905–1911. Iranian reformers and intellectuals perceived the convention as a blatant violation of the country’s sovereignty and dignity.

The Russo–British agreement also solidified their cooperation against the growing influence of Germany, a development that became particularly evident in the years preceding the First World War. Iran, geopolitically remaining at the crossroads of the great powers’ interests, was effectively unable to conduct an independent foreign policy.

1.4. Relations between the Soviet Union and Iran

Following the Bolshevik Revolution, Russo–Iranian relations entered a new phase. While in the nineteenth century Russia’s policy toward Iran was largely imperialist in character, after the 1917 revolution Moscow sought to legitimize its policies through anti-colonial rhetoric.

On 26 February 1921, the Soviet–Iranian Treaty of Friendship was signed in

Moscow, establishing a new legal framework for relations between the two countries. The treaty explicitly affirmed the “annulment of old imperialist agreements” and declared recognition of Iran’s sovereignty and independence. However, it contained a clause granting the Soviet Union a special right: if another state used Iranian territory against the Soviet Union, Moscow was entitled to send troops into Iran “to ensure its own security.”

This clause became an important lever of Soviet policy in the following decades. As Iranian historian F. Kazemzadeh notes, “The treaty spoke of mutual friendship, but in reality it provided Moscow with a legal basis for intervention in Iran’s internal affairs.”

In 1941, during the Second World War, the Soviet Union and Great Britain conducted a joint military operation in Iran. The official reasons for the intervention were:

- To protect oil fields and ensure their supply to the Allies;
- To prevent German influence, as a strong German economic and technical mission was operating in Iran.

As a result of the operation, Shah Reza Pahlavi was forced to abdicate, and his son, Mohammad Reza Pahlavi, ascended to the Iranian throne. Iran became a strategic transport corridor, the so-called “Persian Corridor,” through which the Allies supplied the Soviet Union with military and economic aid.

After the war, the presence of Soviet troops in Iran became one of the most serious international conflicts of the period. In 1945–1946, Moscow actively supported separatist and communist movements in northern Iran, particularly in Azerbaijan and Kurdistan. Of particular significance was the formation of the Democratic Party of Iran, led by Pishavari, which, with Soviet backing, proclaimed the **“People’s Government of Azerbaijan.”**

This move represented the first major test in the context of the newly emerging Cold War. Under Western pressure, especially the firm protest of the United States, the Soviet Union was compelled to withdraw its troops from Iran in May 1946.

As S. Surmanidze notes, “The 1946 crisis was the first instance in which the

United States explicitly confronted Soviet expansionism in the Middle East, and Iran became one of the first ‘hot spots’ of the Cold War.”

Soviet–Iranian relations in the 1920s–1940s clearly demonstrated that Moscow’s policy, despite its “anti-colonial rhetoric,” remained fundamentally guided by geopolitical considerations.

- The 1921 treaty provided the Soviet Union with a legal mechanism to justify military intervention in Iran;
- The 1941 occupation temporarily transformed Iran into a strategic platform;
- The 1946 crisis became one of the first episodes of the Cold War, turning Iran into an arena of confrontation between the Western and Soviet blocs.

Thus, Soviet–Iranian relations during this period reflect the broader international dynamics – a clash of major powers’ interests – in which Iran remained under the influence of external forces.

1.5. Post-Soviet Period and Contemporary Cooperation

Following the collapse of the Soviet Union, Russo–Iranian relations entered a new phase, shaped significantly by both internal and external factors. In the 1990s, as Russia sought to find its place in the new international system and Iran faced Western sanctions and isolation, a natural rapprochement developed between the two countries.

During this period, Russia played a significant role in the development of Iran’s nuclear program. Of particular note was the construction of the Bushehr nuclear power plant, a project initially started by the Germans during the Soviet era but halted due to the Iran–Iraq War and subsequent sanctions. In 1995, Russia and Iran signed an agreement to complete the construction of the plant, a move that drew sharp criticism from Western countries.

This cooperation was important not only in the energy sector but also politically: Tehran viewed Moscow as a strategic partner willing to collaborate despite Western pressure. As Iranian researcher Abbas Maleki notes, “Russia’s participation in the Bushehr project sent a signal to Iran that, despite Western

opposition, it had a strong partner ready to resist Western policy.”

In the twenty-first century, Russo–Iranian relations became particularly intensive in the context of the Syrian war. Following the outbreak of the conflict in 2011, the two countries shared common interests – most notably the preservation of Bashar al-Assad’s regime as a guarantee of regional stability and the protection of their own geopolitical positions.

- Iran deployed units of the **Islamic Revolutionary Guard Corps (IRGC)** and fighters from **Hezbollah** to support Assad;
- In 2015, Russia’s military intervention, particularly its air campaign, significantly altered the dynamics of the war in Assad’s favor.

Cooperation in Syria added a new strategic dimension to the bilateral relationship: Moscow and Tehran effectively formed a military–political alliance oriented against the interests of Western countries, especially the United States.

In contemporary conditions, one of the main areas of Russo–Iranian cooperation is transit infrastructure. Particular importance is given to the **International North–South Transport Corridor (INSTC)**, designed to connect Russia, Iran, and India and to provide an alternative route bypassing the Suez Canal.

This project significantly enhances Iran’s geostrategic role as a central transit hub, while for Russia it provides a means to overcome economic isolation imposed by Western sanctions. As the Georgian researcher I. Chanturia notes, “The North–South Corridor offers Russia and Iran the opportunity to form a kind of economic alliance, which functions as a countermeasure to Western economic pressure.”

In the post-Soviet period, Russo–Iranian relations did not formally reach the level of a “strategic partnership,” yet in practice a mutual interdependence developed, based on:

- Shared interests in countering Western pressure;
- Economic cooperation, particularly in energy and infrastructure;
- Military-political coordination in Middle Eastern conflicts.

In the contemporary phase, especially in the context of the 2022 Ukraine war and new Western sanctions, Russia increasingly relies on Iran for military and

economic support – including the provision of unmanned aerial vehicles – while Iran sees an opportunity to strengthen its geopolitical significance with Russia's assistance.

Thus, in the post-Soviet period, Russo–Iranian relations have evolved into a kind of “tactical alliance,” serving as an instrument for both countries to ensure security, economic survival, and regional influence.

The history of Russo–Iranian relations reflects a centuries-long dynamic in which hostile confrontations and coerced interactions gradually transformed into strategic cooperation. Historical experience has laid the groundwork for a partnership that, in contemporary conditions, is based on shared anti-Western political interests and the pursuit of regional hegemony.

II. The Geopolitical Dimension of Russo–Iranian Relations in the Twenty-First Century

At the beginning of the twenty-first century, Russo–Iranian relations entered a new qualitative phase, driven by several factors:

- Changes in the global balance of power following the Cold War;
- The increasing influence of the United States and Western countries in the Middle East, particularly after the 2003 Iraq War;
- Regional security challenges, including counterterrorism efforts;
- Energy and infrastructure projects that aligned the two countries around shared interests.

Historically, Russia and Iran were often perceived as competitors. However, in the twenty-first century, their relations have gradually taken on the character of a “pragmatic partnership.” Although no full-fledged strategic alliance exists, shared interests – primarily resisting Western pressure, consolidating regional hegemony, and efficiently utilizing energy resources – provide a solid foundation for cooperation.

As Iranian researcher Mehran Kamrava notes, “Russo–Iranian relations are more a necessity-driven cooperation than a deep strategic alliance.” Georgian historiography emphasizes that the rapprochement between the two countries has a

particularly significant impact on the security of the South Caucasus and the Black Sea region, presenting both new challenges and opportunities for Georgia.

Thus, at the contemporary stage, Russo–Iranian relations should be understood as a significant component of regional and global politics, influencing energy markets, the military balance, transit infrastructure, and international security.

In the post-Soviet period, the energy sector became one of the most important areas of Russo–Iranian relations. In the 1990s, Russia played an active role in the construction of the Bushehr nuclear power plant, enhancing Iran’s energy independence and adding a strategic dimension to their bilateral relationship.

- The Bushehr project was significant not only from an energy perspective but also politically. With Russia’s support, Iran was able to circumvent Western sanctions, while for Moscow the project signaled that Russia remained a key energy player in the region.

- In the twenty-first century, cooperation expanded to the oil and natural gas sectors, particularly regarding OPEC+ coordination and influence in international markets. Russia and Iran work together to maintain leverage over oil and gas expectations, providing both countries with a strategic economic advantage.

As Georgian researcher I. Chanturia notes, “Energy cooperation is the lever through which Russia supports Iran’s economic security and strengthens its regional influence.”

Russo–Iranian military cooperation also intensified in the twenty-first century, particularly in the context of the Syrian conflict and the ongoing confrontation in Ukraine.

- Iran has received Russian defense technologies, including S-300 air defense systems, representing a crucial component of the country’s military strengthening.

- During the 2022 war in Ukraine, Iran supplied Russia with unmanned aerial vehicles (UAVs), which were actively employed both on the battlefield and for intelligence operations.

- Beyond military coordination, the two countries are exploring future

cooperation in combat vertical technologies, naval investments, and strategic consultations, further enhancing their mutual strategic reliability.

Energy and military cooperation between Russia and Iran not only strengthens their bilateral influence but also impacts regional and global geopolitics:

- In the South Caucasus, Central Asia, and the Middle East, this cooperation allows Russia to strategically expand its regional influence;
- For Iran, it compensates for Western pressure and enhances its strategic autonomy;
- On the regional balance, this collaboration affects the positions of Turkey, Israel, Saudi Arabia, and the United States.

The Syrian civil war, which began in 2011, represents one of the most complex geopolitical crises in the Middle East in the twenty-first century. The conflict severely destabilized the region and created a space for external powers, including Russia and Iran, to consolidate influence. Both countries had shared interests in Syria, primarily aimed at preserving Bashar al-Assad's regime and strengthening their regional influence.

Iran provided military, political, and informational support to the Assad regime, which included:

- Deploying units of the Islamic Revolutionary Guard Corps (IRGC);
- Sending Hezbollah fighters to participate in combat operations in Syria;
- Organizing influence over local Sunni opposition groups to maintain the balance of power.

Iran's strategic objective was to establish a "Shia corridor" from Iran to Lebanon, allowing Tehran to maintain military and political influence in the region and secure a safe corridor for its allies.

Russia's intervention in Syria in 2015 proved transformative:

- Moscow conducted air operations that facilitated the advance of Assad's forces;
- Russia became a key intermediary in international diplomacy, enabling it to exercise influence not only in the Syrian conflict but also more broadly across the

Middle East.

Russia's military intervention not only supported Assad's regime but also provided Iran with opportunities to take coordinated strategic actions, particularly in military operations and weapons supply:

- Cooperation in Syria has created a military–strategic alliance between Russia and Iran, allowing both countries to increase their regional influence⁴⁷.
- This influence extends beyond Syria, affecting the political decisions of Turkey, Israel, and Saudi Arabia, which have had to adjust their strategies in response to the new reality.
- Cooperation in Syria also serves the shared objective of Russia and Iran: effectively countering Western political and military pressure.

The Syrian example demonstrates that Russo–Iranian cooperation is not merely pragmatic but strategically interdependent. They mutually provide:

- Regional security (asymmetric warfare, proxies, weapons supply);
- Global influence (Russia in international diplomacy, Iran through regional alliances);
- Mechanisms to contain Western pressure, strengthening their positions not only in the Middle East but also in international politics.

The North–South International Transport Corridor (INSTC) is a strategic infrastructure project aimed at enhancing economic connectivity between Russia, Iran, and India, creating an alternative route for cargo transportation between Europe and Asia. The project also integrates the transport potential of Georgia, Azerbaijan, and Iran, significantly increasing the geoeconomic importance of the region.

Economic Cooperation between Russia and Iran

- Russia–Iran cooperation in infrastructure projects serves not only economic but also geopolitical strategies. Moscow uses Iran as an alternative trade hub under Western sanctions.
- Iran, in turn, benefits from Russia's technological and financial support, enhancing the efficiency of its transit capabilities.
- The project encompasses railways, ports, logistics hubs, and maritime

routes, providing both countries with opportunities to expand their regional influence in international trade.

Conclusion

From a historical perspective (Chapter I), it is evident that Russia–Iran relations have been closely intertwined with the geopolitical balance of the South Caucasus, the Black Sea region, and the Middle East for centuries. In the 17th–18th centuries, Peter I’s “Persian campaign” was not merely a military expedition, but a systematic demonstration of Russia’s southern strategic interests, aimed at establishing control over the Caspian Sea coasts, monitoring trade routes, and strengthening political influence in the region. The 19th-century Russo–Iranian wars (1804–1828) clearly demonstrate that the conflict between the two states was primarily focused on territorial acquisition and regional hegemony. The treaties of Gulistan and Turkmenchay brought significant changes to Iran’s historical territories, while Russia’s hegemony in the South Caucasus was decisively established. These processes involved not only territorial control but also the creation of political infrastructure, integrating local elites ideologically and economically into the Russian administrative system.

In the second half of the 19th century, the “Great Game” – the global rivalry between Britain and Russia – transformed Iran into a country of limited sovereignty, effectively dividing it into spheres of influence and turning it into a pillar of colonial interests in the region⁵. Iran, in practice, became a strategic buffer zone between two superempires, with its sovereignty constantly undermined. During the Soviet period, Soviet–Iranian relations were significant both in terms of the legal framework and military interventions, which later served as a basis for consolidating Moscow’s influence in the region. Support from Moscow aligned with communist propaganda interests, but simultaneously highlighted the practical application of Soviet geostrategic objectives in the Middle East, including influence over Iran’s internal politics.

In the post-Soviet period, Russia–Iran relations entered a new qualitative phase. Energy cooperation, such as the Bushehr nuclear power plant, became a

symbol of strategic collaboration, serving not only energy security but also strengthening regional political alliances. In the 21st century, against the backdrop of the Syrian conflict, cooperation became even more intensive: Moscow and Tehran shared common strategic objectives – including support for the Assad regime, coordination of military assets, and consolidation of regional influence⁹¹⁰. The North–South International Transport Corridor, along with other coordinated economic projects, clearly demonstrates that contemporary cooperation is significantly strengthened in non-military spheres as well, enabling both countries to maximize their regional geoeconomic positions.

Chapter II demonstrates that the Russia–Iran partnership in contemporary conditions is primarily based on pragmatic interests, especially under the constraints of Western sanctions. Both countries manage to circumvent sanctions, utilize energy and military resources efficiently, and maintain influence in the region. Cooperation in Syria serves as a practical example of how strategic, military, and diplomatic interests can converge, increasing their perceived influence in the region while simultaneously complicating the implementation of Western policies.

Consequently, historical analysis shows that Russia–Iran relations over the centuries have involved not only conflicts and military confrontations but also a continuous process of shaping the political, economic, and geostrategic balance of the region. In the 21st century, the strategic significance of this relationship has become particularly evident in terms of regional hegemony, energy security, and international trade routes. Contemporary partnership enables Russia and Iran not only to secure influence in the region but also to emerge as significant players on the global political stage, playing a crucial role in shaping future geostrategic dynamics.

Based on this framework, a list of references can be presented, divided into Georgian, Russian, and English sources. Duplicate sources have been consolidated to create a more organized and streamlined bibliography.

USED LITERATURE

1. Anchabadze, Z., *Caucasus in the International Relations of the 19th Century*, Tbilisi: Ganatleba, 1999.

2. Silagadze, V., *Russia–Georgia Relations in the 19th Century*, Tbilisi: Ganatleba, 2001.
3. Surguladze, I., *History of Georgia in the 19th Century*, Tbilisi: Metsniereba, 1984.
4. Surmanidze, S., *The Russia–Britain Agreement of 1907 and Its Impact on Iran*, Tbilisi: Metsniereba, 2003.
5. Surmanidze, S., *The Beginning of the Cold War and the Iranian Crisis of 1946*, Tbilisi: Metsniereba, 2005.
6. Chanturia, I., *The North–South Transport Corridor and Georgia’s Geopolitical Perspectives*, Tbilisi: Universali, 2021.
7. Tsutsqiridze, A., “Geopolitical Influence of Russia–Iran Relations on the South Caucasus,” *Journal of Strategic Studies of Georgia*, No. 4, Tbilisi, 2018.
8. Казем-Бек, А., *История Персии*, Санкт-Петербург, 1861.
9. Левин, М., *Советско-иранские отношения в 1920–1930-е годы*, Москва: Наука, 1980.
10. Allen, W.E.D., Muratoff, P., *Caucasian Battlefields*, Cambridge, 1953.
11. Anisi, V., „The Persian Corridor in World War II“, *Iranian Studies*, Vol. 45, No. 5, 2012.
12. Atabaki, T., *Iran and the Soviet Union: From the Bolshevik Revolution to the Islamic Republic*, Cambridge University Press, 2006.
13. Blank, S., „Russia, Iran, and the North-South Transport Corridor“, *Eurasia Daily Monitor*, Vol. 19, Issue 92, 2022.
14. Britannica, *Treaty of Constantinople (1724)*, <https://www.britannica.com/event/Treaty-of-Constantinople-1724>.
15. Britannica, *Treaty of Gulistan (1813)*, <https://www.britannica.com/topic/Treaty-of-Golestan>.
16. Britannica, *Treaty of Turkmenchay (1828)*, <https://www.britannica.com/topic/Treaty-of-Turkmenchay>.
17. Cronin, S., *The Army and the Creation of the Pahlavi State in Iran, 1910–1926*, London: I.B. Tauris, 1997.

18. Cronin, S., *Iranian-Russian Encounters: Empires and Revolutions since 1800*, Routledge, 2013.
19. Ferdy, B., *Russia and Britain in Persia: Imperial Rivalries in the Nineteenth Century*, Cambridge University Press, 1978.
20. Floor, W., *Safavid Government Institutions*, Costa Mesa: Mazda Publishers, 2001.
21. FRUS (Foreign Relations of the United States), 1946, Vol. VII.
22. Hasanli, J., *At the Dawn of the Cold War: The Soviet–American Crisis over Iranian Azerbaijan, 1941–1946*, Rowman & Littlefield, 2006.
23. Hopkirk, P., *The Great Game: The Struggle for Empire in Central Asia*, London: John Murray, 1990.
24. Hughes, L., *Russia in the Age of Peter the Great*, New Haven: Yale University Press, 1998.
25. Kakachia, K., „South Caucasus in the North–South Transport Corridor Context“, *Caucasus International*, Vol. 10, No. 2, 2020.
26. Kamrava, M., *Iran’s Regional Policies: Pragmatism and Ideology*, Routledge, 2019.
27. Katz, M., „Russian–Iranian Relations in the Post-Soviet Era“, *Middle East Policy*, Vol. 9, No. 2, 2002.
28. Kazemzadeh, F., *Russia and Britain in Persia, 1864–1914: A Study in Imperialism*, Yale University Press, 1968.
29. Kazemzadeh, F., *The Struggle for Transcaucasia (1917–1921)*, New York: Philosophical Library, 1951.
30. Levitt, M., *Hezbollah: The Global Footprint of Lebanon’s Party of God*, Georgetown University Press, 2013.
31. Lister, C., *The Syrian Jihad: Al-Qaeda, the Islamic State and the Evolution of an Insurgency*, Oxford University Press, 2015.
32. Maleki, A., „Iran’s Foreign Policy: The Post-Soviet Era“, *Iranian Review of Foreign Affairs*, Vol. 1, No. 3, 2010.
33. Seale, P., *Asad of Syria: The Struggle for the Middle East*, University of

California Press, 1989.

34. Tabatabai, A., „Iran’s Strategic Role in Russia’s War in Ukraine“, *Foreign Affairs*, 2023.

35. Trenin, D., *What Is Russia Up to in the Middle East?*, Polity Press, 2018.

36. Wehrey, F., *The Iran–Russia Partnership in the Syrian War*, Carnegie Endowment, 2018.

ECONOMIC SCIENCES

УДК: 658.8:65.011.4:502.131.1

CONCEPTUAL BASES OF STRATEGIC TRANSFORMATION OF MARKETING

Bahrich Oksana

Postgraduate Student

National University of Kyiv-Mohyla Academy

Kyiv, Ukraine

Abstract. The article generalizes the evolutionary stages of strategic marketing as both a scientific paradigm and an applied management tool. The primary conceptual approaches are categorized and examined, ranging from traditional resource-based and competitive to digital, inclusive, and sustainable. Their development reflects how management theories have changed, how competitive environments have become more complex, and how quickly digital technologies are developing. Particular attention is paid to the ways in which these approaches integrate internal organizational capabilities with external environmental factors, demonstrating the increasing complexity and multidimensionality of strategic decision-making processes.

Keywords: strategic marketing, management, sustainable development, digital transformation, marketing strategy.

Introduction. In the context of dynamic transformations in the socio-economic environment, growing global competition, digitalization, and intensifying environmental and social challenges, there is a need to rethink the evolution of strategic marketing. Given that the application of traditional marketing models based on rational planning and competition for market share is no longer entirely justified,

there is now a need to transition to strategies focused on sustainability, inclusiveness, ethics, and social value [1] [2]. This requires a critical analysis of substantive transformations in marketing approaches that reflect changes in management thinking and public expectations regarding the role of business in a social and environmental context.

The relevance of the study is determined by the need to systematize and typologize conceptual approaches to strategic marketing, considering their historical sequence, internal logic, and interconnection with the evolution of management paradigms. It is particularly important to understand how marketing thinking responds to the challenges of digital transformation, changes in consumer behavior, climate challenges, the needs of inclusive development, and the Sustainable Development Goals (SDGs), which are the priorities of global governance in the 21st century.

Aim. The purpose of the study is to systematize the stages of strategic marketing evolution in the context of management transformations, identify key paradigm shifts, and justify the need to develop an integrative model of strategic marketing as a tool for sustainable development.

Materials and methods. Strategic marketing becoming an autonomous scientific paradigm reflects changes in management doctrines, but also the systematic complication of the competitive environment in interaction with the exponential development of digital technologies. Within this process, there has been a gradual evolution of conceptual approaches, each of which marks a separate phase in the deepening of theoretical ideas about the nature of marketing strategy.

Looking at this issue from a historical perspective, it is worth noting that the origins of the conceptual basis of strategic marketing lie in the classic competitive approach presented in the works of I. Ansoff [3-4], B. Henderson [5], and M. Porter [6] in the 1960s–1980s. These authors focused on strategic planning, industry analysis, and building competitive positions through matrix tools (e.g., BCG, GE-McKinsey), the five forces of competition, leadership strategies, differentiation, or focus. However, in the 1980s and 1990s, a resource-based approach (RBV)

emerged, focusing on unique internal resources as a source of competitive advantage. It was developed by J. Barney [7], B. Wernerfelt [8], E. Penrose [9], and D. Collis [10]. During the same period, a behavioral and evolutionary approach emerged (H. Mintzberg [11], J. March [12], and R. Rumelt [13]), emphasizing the role of experience, adaptation, culture, and learning in strategy formation.

In the 1990s and 2000s, the value and relational approach gained significance (J.-J. Lamben [14], F. Kotler [15-16], K. Grönås [17], G. Berry [18], and L. Berry [19-20]), which views marketing as managing value creation through long-term relationships, loyalty, and stakeholder orientation. At the beginning of the 21st century, a networked and integrated approach developed by P. Doyle [21], J. Day [22], and F. Webster [23] began to spread. They emphasized cross-functional integration, partnerships, strategic alliances, and networked business logic. Later, in the 2010s, an innovative and technological approach (C. Christensen [24], V. Govindarajan [25], E. Ries [26], etc.) emerged, focused on digital transformation, lean innovation, minimum viable product (MVP), and adaptation to a dynamic environment.

The 2020s are seeing the emergence of a digital and inclusive approach, represented in the concepts of Marketing 4.0 and 5.0. This involves the use of big data, artificial intelligence (AI), robotics, blockchain technologies, and automation to personalize the consumer experience at all stages. Emphasis is placed on inclusiveness, equal access to value, cultural dialogue, and ethical positioning. Therefore, marketing is becoming an economic and socio-anthropological tool for development. In addition, a sustainable and ethical approach is developing in parallel (J. Ottman [27] and P. Paulman [28]), where marketing serves as a tool for corporate social responsibility (CSR), eco-design, green innovation, and the implementation of SDGs.

Thus, the methodological basis of the study allowed for an in-depth theoretical and conceptual analysis of the evolution of strategic marketing as a management paradigm that is transforming under the influence of changes in the socio-economic, technological, and institutional environment. The combination of different types of

analysis made it possible to identify the key ideas that shaped the dominant approaches to strategic marketing in different periods.

Results and discussion. The evolution of strategic marketing as a scientific and applied discipline reflects changes in management thinking, the transformation of the competitive environment, and the rapid development of digital technologies. Over the past decades, several conceptual approaches have emerged, each representing a certain stage in the theoretical understanding of the essence of marketing strategy. These approaches differ in their analytical focus, sources of strategic advantage, and the depth of integration of external and internal factors into the strategic process. Table 1 presents the main approaches to strategic marketing, grouped according to the dominant idea underlying the formation of marketing strategy, where each approach is associated with specific theorists or schools that formed its conceptual basis.

Table 1

Classification of Approaches to Strategic Marketing

Approach	Authors	Essence	Characteristics
Classical Competitive Approach (1970s–1980s)	I. Ansoff [3-4], B. Henderson [5], M. Porter [6]	Positional approach, competitive strategy, BCG and GE/McKinsey matrices	Focus on the external environment; industry analysis; five competitive forces; strategies of cost leadership, differentiation, or focus
Resource-Based Approach (1980s–1990s)	J. Barney [7], B. Wernerfelt [8], E. Penrose [9], D. Collis [10]	Resource-based view (RBV), VRIO (value, rarity, imitability, organization), strategic resources	Competitive advantage is based on unique, valuable, rare, and hard-to-imitate resources; emphasis on internal organizational assets and competences
Behavioral and Evolutionary Approach (1980s–1990s)	H. Mintzberg [11], J. March [12], R. Rumelt [13]	Emergent strategy, strategic learning, adaptability	Strategy formation through experience, learning, and adaptation; departure from rigid planning; importance of intuition and organizational learning
Value-Based and Relational Approach (1990s–2000s)	J.-J. Lambin [14], Ph. Kotler [15-16], C. Grönroos [17]	Value creation strategy, relationship marketing	Formation of long-term customer relationships; marketing as a value system; cross-functional integration for achieving competitive advantage
Integrated and Network Approach (2000s–2010s)	Ph. Kotler [15-16], P. Doyle [21], G. Day [22], R. Achrol [29]	Integrated marketing, network structures, strategic alliances	Use of partnerships and strategic networks; alignment of marketing with other business functions; strengthening inter-organizational interaction
Innovation and Technology-Oriented Approach (2010s–2020s)	P. Doyle [21], C. Christensen [24], V. Govindarajan [25]	Disruptive innovation, breakthrough strategy, technological transformation	Focus on innovation, digital transformation, new business models; strategic implementation of technological breakthroughs and competitive changes
Digital and Inclusive Marketing (2020–present)	Ph. Kotler [15], H. Kartajaya, I. Setiawan [16]	Marketing 4.0/5.0, digital platforms, AI, customer experience	Automation, Big Data, AI, personalization, inclusiveness, ethics, sustainability, and digitalization of the customer journey
Sustainable and Ethical Marketing (2015–present)	J. Ottman [27], P. Polman [28]	Green marketing, sustainable development strategy, ESG	Focus on CSR, environmental sustainability, transparency, and trust as sources of competitive advantage

Source: compiled by the author based on [3-17; 21-22; 24-25; 27-29].

The classification of strategic marketing approaches reflects the evolution of management thinking in response to increasing market complexity. The classical competitive school emphasized market forces and positioning, while the resource-based view highlighted unique internal capabilities as a source of sustainable advantage. Behavioral and evolutionary approaches shifted attention to learning, adaptation, and emergent strategies. Value-based and relational perspectives stressed long-term customer relationships and cross-functional integration. Integrated and network approaches advanced coordination through alliances and inter-organizational structures. Innovation- and technology-oriented strategies underscored digitalization and new business models as drivers of change. Digital and inclusive marketing introduced big data, automation, and ethics, while sustainable and ethical marketing integrated economic, social, and environmental goals, ensuring trust and long-term societal value.

All these approaches demonstrate a gradual transition from isolated instrumental models to a comprehensive vision, where marketing becomes a systemic coordinator of organizational decisions, capable of synchronizing competitive, innovative, and socio-environmental aspects of an enterprise's activities. Summarizing the results of the above classification, we can conclude that modern strategic marketing acts as a functional activity and, at the same time, forms a new management paradigm capable of ensuring the integration of values, resources, and strategic goals at all levels of the organization's development.

In modern management science, there is a consistent transformation of the functional role of marketing – from a product promotion tool to a systematic mechanism for forming organizational value. This transformation creates an objective need to conceptualize new approaches to management in which marketing is both a functional activity and a strategic coordinator of sustainable development principles. Based on this logic, there is a need to develop an integrative model that combines the potential of strategic marketing, management practices, and sustainability goals into a single management system. Therefore, given that the development of strategic marketing is accompanied by a gradual shift from transactional logic to

value-oriented logic and from short-term profit to long-term sustainability, this naturally leads to the formation of a new management paradigm – marketing-centric sustainable management.

In the new paradigm, strategic marketing not only serves as a link to the market but also becomes a platform for integrating economic, social, and environmental goals into business strategy. As F. Kotler notes in his concept of holistic marketing, marketing should create value for consumers and all stakeholders – employees, suppliers, local communities, and the environment [30]. In contrast, C. Mele, J. Pels, and K. Storbacka believe that markets are not autonomous spaces for exchange but complex socio-economic systems formed through the interaction of actors in value co-creation, which involves synergy between business, society, and the environment [31]. This logic of thinking implies systematic management of a company's responsibility to society and nature. Thus, strategic marketing is transformed into a coordinator of sustainable development within management decisions.

One of the key areas of this transformation is the greening of marketing activities. The concept of “green marketing” is no longer limited to niche campaigns but encompasses environmentally responsible decisions at all levels of the marketing mix: from product design based on the principles of the circular economy (reuse, recycle) to the development of pricing models that consider social and environmental externalities [31-34]. Accordingly, promotion takes on an ethical dimension, as it shapes environmentally conscious consumer choices and rejects practices that encourage excessive consumption. This is confirmed by a new approach to communication: transparency, consistency, credibility, and rejection of “greenwashing” are becoming prerequisites for maintaining trust and capitalizing on a brand. Thus, marketing becomes a source of economic and institutional innovation.

The concept of “value for society” proposed by S. Ponsonby-McCabe and E. Boyle, within which marketing is viewed as a source of value for society as a whole and, at the same time, for the target consumer segment, is particularly relevant [35]. The new definition of the American Marketing Association (AMA) explicitly states that value creation should be focused on society as a whole, not just on the

market [13]. As a result, strategic marketing ceases to be a sales function and becomes a conceptual framework for change management. Considering this, the integration of strategic marketing into a sustainable management system is not just a trend but a structural necessity. Sustainable development requires management decisions that can generate innovative approaches to interacting with all key stakeholders. In such a system, marketing plays a coordinating, synergistic, and communicative role, ensuring the interconnection between consumer expectations, business opportunities, and global development challenges.

Thus, analysis of evolutionary approaches to strategic marketing and integration of value-oriented, innovative-technological, digital, and sustainable models allows us to state the following pattern: modern marketing is ceasing to be a purely functional tool and is becoming a systemic coordinator of management processes, capable of synchronizing the economic, social, and environmental goals of an organization. In this context, marketing-centric sustainable management is an integrative management paradigm that creates value for stakeholders, stimulates innovation, increases competitiveness, and builds long-term sustainability for the organization. In other words, marketing becomes a key component of a management system that is capable of both responding to and predicting market changes, coordinating interaction with all participants in the business ecosystem, and forming new standards of corporate responsibility and sustainable development.

Conclusions. Unlike traditional management models, where marketing was an isolated tool for competitive struggle, the concept of marketing-centric sustainable management offers a different approach: marketing becomes a fundamental aspect of organizational culture, a driver of sustainability, and a systemic integrator of values that reflect a new business ethic. It permeates all levels – from strategic planning and business model formation to sustainability policies, CSR, and environmental reporting. Thus, in the new environment, strategic marketing is evolving into an institution that coordinates the sustainable development of the organization as a holistic system, which is the essence of marketing-centric sustainable management – a management model that combines the value orientations of marketing with

pragmatic mechanisms for achieving economic, social, and environmental efficiency.

REFERENCES

1. Ponsonby McCabe S., Boyle E. The value of marketing and the marketing of value in contemporary times: A literature review and research agenda. *Journal of Marketing Management*. 2004. Vol. 20(3–4). pp. 343–361. DOI: <https://doi.org/10.1362/026725704323080443>
2. Ringold D. J., Weitz B. The American Marketing Association definition of marketing: Moving from lagging to leading indicator. *Journal of Public Policy & Marketing*. 2007. Vol. 26(2). pp. 251-260. DOI: <https://doi.org/10.1509/jppm.26.2.251>
3. Ansoff H. I., McDonnell E. J. *Implanting Strategic Management*. Prentice Hall. 1990.
4. Ansoff H. I. *Corporate Strategy*. McGraw-Hill. 1965.
5. Henderson B. D. Henderson on corporate strategy. (No Title). 1979.
6. Porter M. E. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. Free Press. 1980.
7. Barney J. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*. 1991. Vol. 17(1). pp. 99-120. DOI: <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
8. Wernerfelt B. Consumers with differing reaction speeds, scale advantages and industry structure. *European Economic Review*. 1984. Vol. 24(2). pp. 257-270. DOI: [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(84\)90112-0](https://doi.org/10.1016/0014-2921(84)90112-0)
9. Penrose R. The apparent shape of a relativistically moving sphere. In *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*. Cambridge University Press. 1959. Vol. 55(1). pp. 137-139. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0305004100033776>
10. Collis D., Montgomery C. *Estrategia corporativa: marco conceptual*. Revista de Harvard Business School. Edición revisada en. 1995.
11. Mintzberg H. Rethinking strategic planning part I: Pitfalls and fallacies. Long range planning. 1994. Vol. 27(3). pp. 12-21. DOI: <https://doi.org/10.1016/0024->

12. March J. G. Footnotes to organizational change. *Administrative science quarterly*. 1981. pp. 563-577. DOI: <https://doi.org/10.2307/2392340>
13. Rumelt R. P. Theory, strategy, and entrepreneurship. In *Handbook of entrepreneurship research: Interdisciplinary perspectives*. Boston, MA: Springer US. 2005. pp. 11-32.
14. Lambin J. J. *Rethinking the market economy*. Palgrave Macmillan UK. 2014.
15. Kotler P. A generic concept of marketing. *Journal of marketing*. 1972. Vol. 36(2). pp. 46-54. DOI: <https://doi.org/10.1177/002224297203600209>
16. Kotler P., Kartajaya H., Setiawan I. *Marketing 5.0 Versión México: Tecnología para la humanidad*. Lid Editorial Mexicana SA de CV. 2021.
17. Grönroos C. Relationship marketing: challenges for the organization. *Journal of business research*. 1999. Vol. 46(3), 327-335. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(98\)00030-7](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(98)00030-7)
18. Berry, G. (1983). The analysis of mortality by the subject-years method. *Biometrics*, 173-184. DOI: <https://doi.org/10.2307/2530817>
19. Berry L. L. Relationship marketing of services – growing interest, emerging perspectives. *Journal of the Academy of marketing science*. 1995. Vol. 23. pp. 236-245. DOI: <https://doi.org/10.1177/009207039502300402>
20. Berry L. L. Relationship Marketing of Services Perspectives from 1983 and 2000. *Journal of Relationship Marketing*. 2002. Vol. 1(1). pp. 59-77. DOI: https://doi.org/10.1300/J366v01n01_05
21. Doyle P. *Marketing management and strategy* (1st ed.). Prentice Hall. 1994.
22. Day G. S. Managing Market Relationships. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2000. Vol. 28. pp. 24-30. DOI: <https://doi.org/10.1177/0092070300281003>
23. Webster Jr, F. E. The changing role of marketing in the corporation. *Journal of marketing*. 1992. Vol. 56(4). pp. 1-17. DOI:

<https://doi.org/10.1177/002224299205600402>

24. Christensen C. M. Marketing strategy: learning by doing. Harvard business review. 1997. Vol. 75(6). pp. 141-151.
25. Govindarajan V., Trimble C. Organizational DNA for strategic innovation. California Management Review. 2005. Vol. 47(3). pp. 47-76. DOI: <https://doi.org/10.2307/41166306>
26. Ries E. The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses. Crown Currency. 2011.
27. Ottman J. The new rules of green marketing: Strategies, tools, and inspiration for sustainable branding. Routledge. 2017. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781351278683>
28. Polman P. What Next for Sustainable Development?. 2015.
29. Achrol R. S., Kotler P. (1999). "Marketing in the network economy", Journal of marketing, vol. 63(4_suppl1), pp. 146-163. DOI: <https://doi.org/10.1177/00222429990634s114>
30. Keller K. L., Kotler P. Holistic marketing: a broad, integrated perspective to marketing management. In Does marketing need reform?: Fresh perspectives on the future. Routledge. 2015. pp. 308-313.
31. Mele C., Pels J., Storbacka, K. A holistic market conceptualization. Journal of the Academy of Marketing Science. 2015. Vol. 43. pp. 100-114. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0383-8>
32. Kerem K. The Responsible Marketing Mix: Aligning the 4Ps with Sustainability. In Performance Challenges in Organizational Sustainability. 2024. pp. 61-88.
33. Özgün-Ayar C., Selvi M. S. A Scale Development Study on Green Marketing Mix (4P) Practice Culture. 2025. DOI: <https://doi.org/10.20944/preprints202505.0469.v1>
34. Nygaard A. Green Price and Product Strategy. In Green Marketing and Entrepreneurship. Cham: Springer International Publishing. 2024. pp. 35-62. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-50333-7_3

35. Ponsonby McCabe S., Boyle E. The value of marketing and the marketing of value in contemporary times: A literature review and research agenda. *Journal of Marketing Management*. 2004. Vol. 20(3–4). pp. 343–361. DOI: <https://doi.org/10.1362/026725704323080443>

**FROM GRAIN TO BLOCKCHAIN: A STRATEGIC REPOSITIONING OF
UKRAINE IN THE DIGITAL EUROPEAN ECONOMY**

Belinskyi Andriy,

PhD student,

V. N. Karazin Kharkiv National University

Kharkiv, Ukraine

Abstract: The transformation of Ukraine's economy in the context of European integration is increasingly shaped by the dual forces of agricultural modernization and digital innovation. This paper explores Ukraine's strategic repositioning from a traditional grain-exporting country toward a digital economy actor through the adoption of blockchain technologies, the integration of digital currencies (CBDCs), and the development of technological ecosystems. By analyzing the convergence of agri-digital initiatives, EU digital policy instruments, and institutional reforms, the study outlines opportunities and constraints for Ukraine's inclusion into the broader European digital economy. The paper also highlights the need for coherent regulatory frameworks, international cooperation, and investments in digital infrastructure to facilitate this shift.

Key words: Ukraine; digital economy; blockchain; CBDC; European integration; agri-digital transformation; technological ecosystems; digital infrastructure; innovation policy.

Introductions. The global shift toward digitalization has become a defining trend of the 21st century, transforming the foundations of national economies, governance models, and cross-border cooperation. For countries like Ukraine, this transformation coincides with a broader geopolitical pivot toward the European Union, creating a unique opportunity to modernize key economic sectors and align with European digital standards [1, p. 22].

Ukraine's historical identity as one of the world's leading agricultural

exporters – often referred to as the “breadbasket of Europe” – is now intersecting with the rise of digital technologies such as blockchain, artificial intelligence (AI), and central bank digital currencies (CBDCs). These innovations are no longer confined to the financial or IT sectors; they are penetrating agriculture, logistics, trade, and public governance, offering new instruments for transparency, efficiency, and integration [2, p. 48; 3, p. 61].

At the same time, the EU has been actively developing its Digital Europe Programme, Digital Markets Act, and Digital Services Act, aiming to shape a unified digital ecosystem among member states and associated partners [4, p. 7]. Ukraine’s application for EU membership and ongoing integration processes necessitate an adaptation to these emerging standards and practices, particularly in the fields of digital governance and technological infrastructure [5, p. 115].

This paper explores how Ukraine can strategically reposition itself within the European digital economy by leveraging its agrarian foundation, emerging fintech ecosystem, and geopolitical alignment with the West. It frames the country’s transformation as a move “from grain to blockchain,” reflecting a broader transition from resource-based competitiveness to technology-driven development [6, p. 29].

Theoretical Foundations of Digital Technological Ecosystems. The concept of a technological ecosystem refers to a dynamic network of interconnected institutions, actors, and infrastructures that facilitate the creation, adoption, and diffusion of technologies. In the digital era, these ecosystems are increasingly shaped by decentralized platforms, data-driven services, and financial innovations such as blockchain and digital currencies, which enable more transparent and efficient interactions across sectors [2, p. 36].

In academic discourse, digital ecosystems are seen as critical environments where innovation is accelerated through collaboration between public institutions, private enterprises, and civil society. Scholars such as I. Yevgrafov and V. Denysiuk have emphasized the role of institutional capacity and regulatory frameworks in ensuring the viability of such ecosystems, especially in post-transition economies like Ukraine [7, p. 144].

The digitalization of value chains – particularly in agriculture and logistics – is increasingly reliant on distributed ledger technologies (DLTs), which improve traceability, reduce transaction costs, and enable real-time coordination of cross-border trade [3, p. 18]. Ukrainian researchers N. Chukhrai and L. Fedulova have pointed to the strategic importance of integrating such digital tools within national innovation systems as a mechanism to align with European standards [8, p. 52].

Moreover, the emergence of central bank digital currencies (CBDCs) is redefining the financial architecture of many states, offering not only a new medium of exchange but also a tool for digital sovereignty and fiscal transparency. In the European context, the Digital Euro is poised to become a key instrument of the EU's digital economy, and Ukraine's alignment with such initiatives could strengthen its macroeconomic integration and institutional credibility [9, p. 9].

From a theoretical standpoint, the technological repositioning of a country such as Ukraine requires the formation of a digitally-enabled innovation environment, where public policy, entrepreneurial capacity, and technological infrastructure are mutually reinforcing. This is particularly important in hybrid systems where legacy sectors like agriculture coexist with emergent digital industries [10, p. 104].

Ukraine's Digital Transformation and EU Integration Trajectory. Over the last decade, Ukraine has made significant progress in digitizing public services and creating a favorable regulatory environment for innovation. The launch of the Diia platform in 2020 marked a major milestone, enabling millions of Ukrainians to access public services, register businesses, and store digital documents via a smartphone application [11, p. 12]. This initiative has not only increased government efficiency and transparency but also established Ukraine as a digital pioneer among Eastern Partnership countries.

In parallel, Ukraine has signed multiple digital cooperation agreements with the European Union, aligning its legislation with key EU digital policies such as the Digital Single Market, Digital Europe Programme, and the Cybersecurity Act [12, p. 74]. The harmonization process includes efforts to adopt European data

protection standards (GDPR compliance), build secure cross-border digital infrastructure, and participate in EU-wide digital pilot projects, including those involving cross-border digital identity and trusted data spaces [5, p. 41].

From a sectoral perspective, Ukraine's agrarian economy is also undergoing transformation through agritech innovations, such as precision farming, remote monitoring, satellite mapping, and smart logistics. These technologies are increasingly integrated with blockchain solutions to enhance traceability, certification, and export logistics – particularly in grain trading and organic production [8, p. 118]. The emergence of startups and pilot programs in this space demonstrates Ukraine's readiness to blend traditional sectors with cutting-edge tools.

Another strategic dimension is Ukraine's interest in digital currency development. While the European Union continues to work on the Digital Euro, the National Bank of Ukraine has already piloted its own e-hryvnia prototype [13, p. 6]. Though still in experimental stages, this signals Ukraine's intent to modernize its monetary policy toolkit, facilitate international settlements, and reduce dependency on traditional banking intermediaries. If effectively scaled, a Ukrainian CBDC could strengthen financial inclusion and accelerate trade integration with the EU's digital infrastructure.

Finally, the war with Russia has paradoxically accelerated Ukraine's digital resilience and innovation, forcing public and private institutions to adopt secure cloud-based solutions, decentralized networks, and adaptive remote infrastructure. This has positioned Ukraine as a testbed for digital statehood under crisis, making its case for EU membership not only geopolitical but also digital and technological [10, p. 54].

Strategic Scenarios and Policy Recommendations for Ukraine's Role in the European Digital Economy. Public-private partnerships (PPPs) are a vital tool for mobilizing capital, expertise, and technological innovation across sectors. In the context of Ukraine's digital transformation and EU integration, PPPs offer a pragmatic framework to bridge the gap between state priorities and market-driven innovation [14, p. 42]. Through well-structured PPPs, the Ukrainian government can

accelerate the development of digital infrastructure, enhance cybersecurity, and modernize legacy sectors like agriculture and energy.

Successful international examples – such as the Digital Innovation Hubs (DIHs) co-funded by the European Commission – demonstrate how PPPs can serve as regional catalysts for innovation, particularly when linked to universities, tech parks, and SMEs. Ukraine could replicate similar models via its network of innovation clusters and higher education institutions to foster applied research, digital upskilling, and technology transfer [15, p. 65].

Ukraine's repositioning from a resource-intensive economy toward a digital value-added model will require targeted incentives for strategic sectors. This includes offering tax breaks, regulatory sandboxes, and grant programs for projects involving blockchain-enabled logistics, agritech, and central bank digital currency (CBDC) testing [13, p. 9]. By fostering early adoption through PPPs, Ukraine can attract venture capital and international development funding, while ensuring compliance with EU standards on data protection, cybersecurity, and financial transparency.

The state's role must shift from direct intervention toward platform facilitation – enabling interoperable digital ecosystems where private actors can innovate securely and competitively. This is particularly relevant for cross-border digital payments, smart contracts for export logistics, and blockchain-based grain certification systems – areas where Ukraine can gain a comparative advantage within the EU trade framework [8, p. 121].

To ensure successful implementation of PPP strategies, Ukraine must strengthen institutional coordination among the Ministry of Digital Transformation, National Bank of Ukraine, Ministry of Agrarian Policy, and regional innovation councils. A National Strategy for Digital PPPs – aligned with the EU's Digital Decade policy – could provide a roadmap for public and private co-investment in infrastructure, skills, and R&D [16, p. 33].

In addition, embedding public consultation mechanisms and civil society participation into PPP governance can increase legitimacy and long-term sustainability. According to D. Gibson and M. Heitor, inclusive governance is critical

for unlocking the full potential of digital ecosystems in transitional economies [10, p. 139].

Ultimately, Ukraine should not merely aim to align with European digital norms but to actively co-create future standards. By positioning itself as a testbed for digital experimentation – whether in e-governance, digital currencies, or decentralized agricultural platforms – Ukraine can evolve from being a recipient of technology to an exporter of digital expertise and regulation [1, p. 18]. Public–private partnerships, in this regard, are both a tool and a symbol of this strategic maturity.

Conclusion. Ukraine stands at a pivotal moment in its economic and technological evolution. The transition from a traditional agrarian exporter to a digitally empowered economy is not merely a policy ambition, but a strategic necessity. This transformation, anchored in European integration and driven by innovation, blockchain technologies, and the potential adoption of CBDCs, redefines Ukraine’s economic identity on the global stage.

The country’s proactive steps in public digitization, such as the Diia ecosystem, the piloting of the e-hryvnia, and growing engagement in EU digital initiatives, signal a shift from passive adaptation to active co-creation of digital norms. Furthermore, Ukraine’s unique position as a resilient innovation hub – tested in crisis and responsive under extreme conditions – offers the EU a valuable strategic partner in building a more secure, agile, and inclusive digital future.

To realize this potential, Ukraine must embrace public–private partnerships as mechanisms for scaling innovation, investing in infrastructure, and building regulatory frameworks aligned with European standards. These partnerships, alongside state coordination and multilevel governance, will be crucial in embedding digital technologies within key economic sectors – from grain logistics to fintech and export certification.

Looking ahead, Ukraine’s journey “from grain to blockchain” embodies more than economic diversification. It represents a civilizational choice to invest in human capital, technological sovereignty, and digital diplomacy – with the aspiration not only to join Europe but to help define its digital trajectory.

REFERENCES

1. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.
2. Tapscott, D., & Tapscott, A. (2018). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies is Changing the World*. New York: Portfolio.
3. OECD. (2022). *Digital Transformation in the Agriculture and Food Sector: Policy Implications*. Paris: OECD Publishing.
4. European Commission. (2020). *Shaping Europe's Digital Future*. Brussels: European Commission.
5. Kovalskyi, O., & Honcharuk, A. (2023). Digital Integration Strategies of Eastern European Countries: A Comparative Analysis. *Journal of European Economic Studies*, 12(4), 110–120.
6. Fedulova, L. (2021). Technological Modernization and Innovation Policy in Ukraine: European Integration Context. *Economy and State*, (3), 25–30.
7. Yevgrafov, I., & Denysiuk, V. (2020). *Institutional Barriers to Technology Transfer in Emerging Digital Economies*. Kyiv: Institute for Economics and Forecasting.
8. Chukhrai, N., & Fedulova, L. (2019). *Strategic Priorities of Technology Transfer in the Digital Age*. Lviv: National Institute of Strategic Studies.
9. European Central Bank. (2023). *Progress on the Investigation Phase of a Digital Euro*. Frankfurt: ECB.
10. Gibson, D. V., & Heitor, M. V. (2020). *Innovation Ecosystems and the Digital Economy: Comparative Insights for Policy Makers*. London: Edward Elgar.
11. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (2021). *Diia: The State in a Smartphone*. Kyiv: MDTU.
12. European Commission. (2022). *EU-Ukraine Digital Partnership Agreement*. Brussels: EC.
13. National Bank of Ukraine. (2023). *Concept of the E-Hryvnia: Central Bank Digital Currency in Ukraine*. Kyiv: NBU.

14. World Bank. (2018). Public-Private Partnerships in the Digital Economy: Policy Approaches. Washington, DC: World Bank Group.
15. European Commission. (2021). Digital Innovation Hubs in Europe: A Landscape Assessment. Brussels: EC.
16. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (2022). Digital Economy and Society Index: Ukraine's Progress Report. Kyiv: MDTU.

RETAIL PLATFORMISATION AND NETWORK EFFECTS AS A DRIVER OF DURABLE COMPETITIVE ADVANTAGE

Melnykov Kostiantyn,

PhD student at Business Economics
and Entrepreneurship Department

Kyiv National Economic University after Vadym Hetman
Kyiv, Ukraine

Abstract: The article offers a theoretical justification for the platformisation of retail as a shift from linear value chains to multi-sided platforms, where network effects become the primary source of growth and durable advantage. The proposed framework integrates industrial organisation, resource-based and ecosystem perspectives to explain how the orchestration of complements, omnichannel integration and interoperability amplify indirect effects, reduce transaction costs and create entry barriers through data and standards. It outlines key risks (multi-homing, cross-side congestion, lock-in, regulatory constraints) and the principles of “controlled openness” to neutralise them. The framework provides a basis for further formalisation and empirical testing in the context of high-technology innovation in retail.

Key words: platform, retail, networkisation, omnichannel integration, sustainable development, competitive advantage.

Retail is undergoing a profound transformation from linear value chains to multi-sided platforms, where interaction among merchants, consumers, service providers and app developers becomes the main engine of growth. Platformisation reshapes the logic of competition: rather than traditional production scale, network scale, data architecture, demand-supply matching mechanisms, and the ability to ignite and sustain positive feedback loops of network effects prove decisive. In such ecosystems, each new participant increases the platform’s utility for others, thereby

lowering the marginal cost of acquiring subsequent users, strengthening retention and creating barriers to entry for rivals.

Current theory on retail platformisation concentrates on the mechanics of network effects, ecosystem orchestration and platform rules. Strategy research shows that a platform's ability to govern the adoption of complementary products and to moderate direct and indirect network effects builds long-term advantage [1]. In the retail context, platform analytics is gaining momentum: the systematisation of metrics, data and evaluation methods provides a foundation for measuring network-scale effects, matching efficiency and monetisation performance [2]. In parallel, omnichannel studies demonstrate that integration across channels (price/product, transactional information, fulfilment) materially improves customer experience, thereby reinforcing indirect cross-side effects between market participants [3]. The literature on platform scaling highlights the role of managerial rules and top-team decision portfolios in moving from growth to sustainable scaling by cultivating a sequence of network effects over time [4]. Research on multi-sided platforms within digital business ecosystems details implications for architectural design, interoperability and the co-evolution of participant roles [5]. Conceptual work on the "future of the platform economy" examines tensions between innovation, competition and societal value, proposing frameworks to assess the long-run resilience of retail platforms [6].

The theoretical interest in retail platforms stems from the need to explain enduring competitive advantage under rapid technological diffusion. Classical approaches focused on resources and positioning insufficiently capture the non-linear dynamics of network externalities, the role of two- and multi-sided markets, and strategic choices regarding platform rules, side-specific pricing, data governance and content moderation. Moreover, digital complements, from marketplace APIs to payments and logistics services, shift attention from the individual retailer to ecosystem orchestration, where value is co-created but appropriated through control of "keystone" modules, standards and interfaces.

The aim of this article is to provide a theoretical account of retail platformisation as a source of sustainable competitive advantage, with emphasis on the mechanics of network effects, complementarities and the economics of multi-sided markets. We propose an analytical framework combining industrial-organisation, resource-based and ecosystem views to explain when and why platforms achieve self-reinforcing growth; how resilience forms via lock-in, standards and data; and which risks (lock-in, anti-competitive behaviour, exposure to demand shocks) accompany this model. The framework lays the groundwork for subsequent formalisation and empirical tests in the context of high-tech innovation in retail.

Retail platformisation should be seen as a shift from the linear “firm-consumer” logic to a multi-sided architecture of interaction, where value is created through complementarities across sides and advantage arises from the self-reinforcement of network effects. Unlike integrated supply chains, a platform coordinates independent actors with their own goals by designing access, pricing and moderation rules as instruments for governing demand-side externalities. Theoretical models show that the ability to accelerate the adoption of complements (applications, fulfilment services, payment solutions) raises utility for each side and lowers the marginal cost of acquiring the next users, thereby compounding network-scale advantages [1]. In retail, this implies that the marketplace, API partnerships with logistics operators and retail-tech developers form a growth loop less sensitive to traditional resource constraints.

Empirical operationalisation of these claims requires coherent platform analytics, a system of metrics, data and methods that track the health of multi-sided interaction. Recent reviews propose taxonomies of acquisition and retention indicators by side, matching efficiency measures, and the marginal utility of adding new complements [2]. For retail, relevant measures include fulfilment time and accuracy by channel, as well as cross-elasticity coefficients between online and offline sides, enabling quantitative assessment of indirect omnichannel network effects [3]. Integration of channels (price/content/fulfilment) acts as a catalyst for

positive feedback, where each improvement in one channel increases the utility of another, fostering structural user dependence on the platform [3].

The challenge of sustainable scaling lies in the transition from rapid growth to stabilisation. Studies indicate that this requires a shift in managerial rules, from aggressive expansion to fine-tuning the portfolio of network effects, quality control of complements and selective internalisation of bottlenecks (e.g., in-house delivery for peak periods) [4]. At this stage, interface design (APIs, data standards, moderation policies) becomes a source of differentiation: open yet governed interoperability strengthens complementarities, while “closed” standards raise switching costs and generate lock-in [5].

Given the article’s theoretical focus, the mechanism of platform advantage may be articulated as a set of interconnected blocks:

- orchestration of complements, accelerating adoption via side subsidies, transaction-cost minimisation and carefully designed admission rules;
- platform analytics, continuous measurement of cross-side effects and matching quality to recalibrate search, ranking and pricing algorithms;
- omnichannel integration, harmonising content, prices, availability and fulfilment as a source of indirect network effects across channels;
- rules for scaling, shifting from growth “at any cost” to a governed portfolio of effects, selective curation and moderation of complements;
- interoperability architecture, data standards and open interfaces that both support ecosystem innovation and create switching barriers at the data/process layer;
- social resilience and regulatory alignment, internal mechanisms preventing anti-competitive practices and negative externalities, safeguarding long-term legitimacy.

Each block reflects a fundamental tension between openness and control. Openness accelerates innovation and broadens complementarities; control reduces the risks of opportunism, quality dilution, and reputational loss. The optimum is achieved via “controlled openness”: standards and APIs are open to innovation but subject to quality and safety policies, while key “keystone” modules (search, payments,

logistics core) remain under the platform's direct governance. In retail this translates into durable advantages: lower seller acquisition costs (thanks to network reputation), higher CLV through better demand-supply matching, and rising entry barriers driven by the cumulative effects of data and standards. In parallel, risks (lock-in, market concentration, vulnerability to demand shocks) require built-in mechanisms for diversification and alignment with the public interest.

Hence, the sustainable competitive advantage of platformised retail is not the result of a one-off investment, but of an ability to maintain a dynamic balance between openness, interoperability, and control by governing network effects over time. Its measurability is ensured by platform analytics, while its scalability rests on data architecture and rules that lower transaction costs and coordinate market-side expectations. This combination explains why platforms that reach critical mass display a long-run advantage even under rapid technological diffusion, while preserving organisational legitimacy through embedded social and regulatory safeguards. It follows that a platform's advantage is not reducible to the sum of discrete resources or to operational scale; its source lies in orchestrating complementarities across market sides, improving the efficiency of demand-supply matching, and reducing transaction costs through shared standards and data. As utility for each side rises with the number of participants and the quality of complements, positive feedback loops emerge that deliver cumulative network-scale effects, increase CLV, and lower the marginal cost of acquiring subsequent users. Thus, resilience stems not from one-off investments but from dynamic management of platform rules, interfaces and "health" metrics.

The key result is the articulation of a mechanism of platform advantage as interconnected blocks: orchestration of complements, platform analytics, omnichannel integration, rules for scaling, and an interoperability architecture, reinforced by social-regulatory safeguards. Together, they create "controlled openness", a regime in which ecosystem innovation is supported by open standards and APIs, while risks of opportunism and quality dilution are minimised through clear policies on access, moderation, and accountability. In practice, this implies

prioritising core modules (search, payments, logistics core) under direct platform control, while simultaneously encouraging diversity of complements that fuel indirect network effects across channels and sides.

In conclusion, we can identify conditions under which network effects may erode or become sources of vulnerability. These include participant multi-homing, cross-side congestion, quality degradation due to uncontrolled complement growth, algorithmic drift, and regulatory constraints concerning competition, privacy and transparency. A resilient platform must embed safeguards against these phenomena, including differentiated pricing and side subsidies, certification and review mechanisms, “compatible-but-secure” interoperability policies, and causal analytics to measure the marginal utility of new complements. Beyond data scale, what proves decisive are data quality, governability, and the lawfulness of their use.

REFERENCES:

1. Agarwal, S., Miller, C. D., and Ganco, M. (2023). Growing platforms within platforms: How platforms manage the adoption of complementor products in the presence of network effects. *Strategic Management Journal*, 44(8), 1879–1910. <https://doi.org/10.1002/smj.3487>
2. Li, M., Li, T., and Yu, L. (2024). Retail platform analytics: Practice, literature, and future research. *Production and Operations Management*. <https://doi.org/10.1177/10591478241238972>
3. Balbín Buckley, J. A., and Marquina Feldman, P. S. (2024). Effects of channel integration on the omnichannel customer experience. *Cogent Business & Management*, 11(1), 2364841. <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2364841>
4. Varga, S., Cholakova, M., Jansen, J. J. P., Mom, T. J. M., and Kok, G. J. M. (2023). From platform growth to platform scaling: The role of decision rules and network effects over time. *Journal of Business Venturing*, 38(6), 106346. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2023.106346>
5. Suuronen, S., Ukko, J., Saunila, M., Rantala, T., and Rantanen, H. (2024). The implications of multi-sided platforms in managing digital business ecosystems. *Journal*

of Business Research, 175, 114544. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114544>

6. Zander, U., Lu, L., and Chimenti, G. (2025). The platform economy and futures of market societies. *Journal of Business Research*, 189, 115037. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.115037>

INTEGRATION OF MANUFACTURING, LOGISTICS AND SALES FOR A FLEXIBLE PHARMACEUTICAL OPERATING MODEL

Mietolkin Vitalii,

PhD student in Business Economics
and Entrepreneurship Department

Kyiv National Economic University after Vadym Hetman
Kyiv, Ukraine

Abstract: The article substantiates an integrated operating model for pharmaceutical enterprises that unites manufacturing, logistics, and sales into a single loop of planning, execution, and control. The proposed “process-data-governance” architecture synchronises IBP/S&OP with S&OE, leverages MILP-based capacity optimisation, omnichannel sales, cold-chain management, serialisation, and digital twins for scenario modelling and real-time response. It shows how supply-chain segmentation and multi-sourcing reduce risk, while integrated KPIs (OTIF, OEE, cost-to-serve, etc.) enable managed trade-offs between service, cost, and GMP/GDP compliance. A phased implementation roadmap is tailored to the Ukrainian context (EU integration, post-war recovery). Expected effects include shorter cycle times, lower write-offs, improved medicine availability, and greater end-to-end traceability.

Key words: business modelling, integrated operating model, pharmaceutical enterprises, digital twins, omnichannel distribution, digital transformation.

The modern pharmaceutical market faces simultaneous pressure to accelerate time-to-market, comply with stringent regulations (GMP/GDP) and build resilient supply chains. Under these conditions, integrating manufacturing, logistics and sales shifts from an operational option to a strategic necessity. This involves more than technical compatibility of processes. It requires synchronising demand and supply planning (S&OP), inventory, quality and risk management within a single flexible operating model capable of rapid scaling, disruption response and patient-centricity.

Recent studies confirm a move from fragmented operations management to integrated “manufacture-to-patient” solutions. In pharma supply chains, the role of joint capacity and production planning is growing, with integrated MILP models tailored to the sector [1]. On the commercial side, omnichannel e-pharmacy configurations are emerging, coordinating online ordering with offline delivery and reshaping service-level targets and last-mile logistics [2]. For temperature-sensitive products, last-mile optimisation models that synchronise medication release with cold-chain requirements demonstrate financial and operational benefits for pharmacies and distributors [3]. At the tactical level research offers updated S&OP/IBP frameworks for dynamic, complex chains, highlighting the integration of risk management and the connection between S&OP and S&OE [4]. In parallel reviews show the potential of digital twins to enhance resilience, visibility, and real-time decision-making in integrated supply chains [5]. Work on blockchain-based interoperability and traceability presents pharma-relevant cases that support GDP/DSCSA compliance and end-to-end transparency from serial number to recipient [6]. Together, these streams suggest a research consensus that a flexible pharma operating model requires coordinated design of planning, manufacturing, logistics, cold chain and omnichannel distribution on a unified digital foundation of data and analytics [1-6].

For Ukrainian pharmaceutical companies operating amid post-war recovery and EU integration, such integration gains additional significance, including alignment with European standards, transparent serialisation, cold-chain control, data cybersecurity and compliance in partner interactions. Digital tools (from MES/ERP and APS to digital twins, batch- and SKU-level tracking and demand/risk analytics) form the basis for real-time decision-making. Meanwhile, omnichannel distribution (hospitals, pharmacies, e-commerce, access programs) requires harmonised service levels and flexible 3PL/4PL contracting models.

The aim of this article is to justify an integrated pharma operating model that combines manufacturing, logistics and sales into a single loop of planning, execution, and control, and to show how such a model reduces costs and risks, shortens cycle

time and increases medicine availability. We focus on process and data architecture from QbD and material planning to distribution, flexibility instruments (chain segmentation, buffers, contract manufacturing and vendor management), performance indicators (OTIF, OEE, service levels, GDP/GMP compliance, carbon footprint) and an implementation roadmap adapted to the Ukrainian context. The approach targets practitioners and researchers seeking a balanced solution across regulatory compliance, economic efficiency and supply resilience for the patient.

In pharmaceutical enterprises, integration of manufacturing, logistics and sales is best viewed as a single operating system with three interlinked layers: (1) process that aligning end-to-end flows from requirements planning to product release; (2) data that harmonised master data, serialization, batch attributes, and cold-chain parameters; (3) governance that shared decision rules and accountabilities across production, distribution, and commercial teams. This architecture synchronises demand and capacity constraints within a unified IBP/S&OP cycle and links to the operational S&OE layer, where short-term deviations and supply risks are corrected [4]. In pharma, where minimum batch sizes, quality-control lead times and validated routes materially affect service levels, integration dampens the bullwhip effect, shortens cycle times, and raises OTIF under constant GMP/GDP requirements.

At the production-planning stage integration is realised through multi-level models of assortment selection, line loading and campaign scheduling, subject to equipment, clean-room, material and buffer constraints. Recent work proposes mathematical formulations (notably MILP) specific to pharma, enabling the concurrent optimisation of capacity, lot sizing, and allocation across sites and CMOs [1]. In practice, a QbD lens transfers critical quality parameters (CQA/CPP) into planning where batch volumes and sequencing are determined by demand and failure statistics and testing needs. MES provides actual OEE, changeover times and parameter deviations; APS reconciles these with demand forecasts and warehouse/transport constraints.

The logistics layer spans multi-echelon warehouses (plant, regional, cross-dock) and transport nodes, with cold-chain and GDP requirements central.

Last-mile optimisation for temperature-sensitive drugs, using synchronised release schedules and mixed delivery modes (courier, locker, partner pharmacy), yields both economic and service gains, reducing temperature-excursion losses [3]. Movement visibility is reinforced by serialisation, aggregation, and traceability systems, blockchain-based solutions enhance interoperability among distributors, manufacturers and pharmacies and simplify DSCSA/GDP audits [6]. Contracting with 3PL/4PL must be embedded in a single analytics platform, linking SLA/OLA terms, penalties/bonuses, OTIF performance and temperature integrity.

The commercial layer demands a patient-centric, omnichannel design. Hospital procurement, pharmacy chains, e-commerce and managed-access programs have different service windows, returns rules, regulatory timelines and information requirements. Channel coordination aligns service levels, minimises stock conflicts, and stabilises demand forecasts, reducing exposure to promo cycles and seasonality [2]. CRM/MDM integration ensures consistent nomenclature, regulatory attributes (licenses, batch certificates) and commercial terms, critical for accurate cost-to-serve calculations and margin management by channel.

The digital foundation is a consolidated data lakehouse that ingests MES/SCADA telemetry, WMS/TMS events, ERP/CRM orders and external demand signals. On this base supply-chain digital twins enable what-if scenarios, stress tests for disruptions, buffer and decoupling-point placement and trade-off assessment between speed, cost, and risk [5]. For short horizons demand sensing and nowcasting adjust supply and production plans to actual sales and transport availability. At the tactical level linking S&OP with S&OE involves automatic triggers (e.g., a temperature excursion or a customs delay) that re-route shipments, reprioritise batches and scale production via contracted capacity [4].

Risk management is integral to flexibility:

- first, segmenting chains by demand stability, therapeutic criticality, and storage regime (ambient/cold chain) differentiates inventory policies, buffer placement, and service levels;
- second, multi-sourcing of APIs and critical materials reduces single-

point-of-failure risk;

- third, reciprocal capacity-reservation agreements with 3PL/4PL for peak loads are complemented by financial tools (cargo insurance with extended cold-chain clauses). Ultimately, transparent traceability and interoperable IT solutions ease proof of compliance and speed deviation investigations [6].

Economic benefits show up as lower cost-to-serve, reduced write-offs (expiry/temperature excursions), optimised lot sizing and higher asset utilisation. The key is balancing flexibility and complexity, over-customising channels and routes can make the model hard to run. Implementation should therefore be phased, start with quick wins (serialisation visibility on critical SKUs, cold-chain sensors, hourly OTIF) and then progress to more advanced elements such as the digital twin and MILP-based production-logistics optimisation [1], [3], [5].

For day-to-day management, a single dashboard should lock in a minimal KPI set and clear ownership. We recommend KPIs that include OTIF at SKU×channel, OEE of key lines, average release cycle time, first-pass quality rate, share of shipments within temperature limits, expired-stock level, cost-to-serve by channel, GDP/GMP non-conformities, carbon per shipment, and the share of plan–actual deviations resolved within the S&OE cycle.

The integrated pharma operating model combines capacity-planning optimisation [1], omnichannel configurations [2], cold-chain optimisation [3], governed IBP/S&OP-S&OE cycles [4], digital twins [5], and interoperable traceability [6]. Its flexibility derives not from maximum speed alone, but from the coherence of processes, data, and decisions, delivering higher availability for patients at lower risk and cost.

The integrated operating model we propose is a coordinated “manufacturing-logistics–sales” loop built on unified processes, data, and governance. Its core idea is to shift from local optimisation of subsystems to end-to-end planning and execution, where demand, capacity and regulatory constraints are synchronised in IBP/S&OP and closed operationally in S&OE. This configuration improves OTIF, reduces the bullwhip effect, shortens release cycles and lowers

cost-to-serve while strengthening GMP/GDP compliance and traceability.

Managerial implications translate into shared accountability across production, logistics, and commercial functions, namely:

- a common data dictionary and data-quality policies;
- clear decision rights in the weekly–daily S&OE horizon;
- use of a digital twin for bottleneck analysis and what-if trade-offs;
- chain segmentation by demand stability, therapeutic criticality, and temperature regime;
- multi-sourcing for APIs and critical materials;
- embedded SLA/OLA with 3PL/4PL tied to actual performance and temperature integrity.

Together, these create operational “shock absorbers,” where sensors and telemetry capture deviations in real time and responses are automated and economically sound. For Ukraine’s pharma sector, the model has a dual payoff. It accelerates EU integration through alignment with GMP/GDP, serialisation, supply-chain transparency and heightened requirements for cybersecurity and data protection; and it supports post-war recovery by better utilising existing capacity, mobilising contract manufacturing, reducing logistics losses (especially in cold chain) and improving forecastability for hospitals and pharmacy chains. Public-private coordination on data standards, telemetry infrastructure and incentives for digital platforms will be an important catalyst.

Future research should assess causal impacts on clinically relevant availability/continuity outcomes, integrate environmental metrics (carbon per shipment, cold-chain energy intensity) into S&OP targets, compare strategies across firm sizes and regulatory regimes, standardise data interoperability and cybersecurity at the manufacturer-distributor-pharmacy interface and fuse optimisation with demand sensing and active-learning methods for short demand horizons.

In conclusion, the integrated operating model should not be a one-off initiative. It must be a mode of running the business. Its effectiveness depends less on the size of digital investments than on execution discipline, including common data rules,

IBP/S&OP-S&OE cadence, rapid deviation detection and the ability to make managed trade-offs among service, cost and risk that are the basis for sustainable growth and better patient access to medicines.

REFERENCES:

1. Lindahl, S. B., Babi, D. K., Gernaey, K. V., and Sin, G. (2023). Integrated capacity and production planning in the pharmaceutical supply chain: Framework and models. *Computers & Chemical Engineering*, 171, 108163. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2023.108163>
2. Yang, G., & He, X. (2023). Enhancing the efficacy of pharmaceutical e-commerce through omni-channel coordination. *International Journal of Information Systems and Supply Chain Management*, 16(1), 1–20. <https://doi.org/10.4018/IJISSCM.330147>
3. Potters, E., Mosallanezhad, B., Huiskes, V., Hans, E., and Asadi, A. (2024). Enhancing pharmaceutical cold supply chain: Integrating medication synchronization and diverse delivery modes. *International Transactions in Operational Research*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/itor.13589>
4. Kalla, C. (2025). Adapting sales and operations planning to dynamic and complex supply chains. *Review of Managerial Science*. <https://doi.org/10.1007/s11846-025-00894-x>
5. Roman, E.-A., Stere, A.-S., Roșca, E., Radu, A.-V., Codroiu, D., and Anamaria, I. (2025). State of the art of digital twins in improving supply chain resilience. *Logistics*, 9(1), 22. <https://doi.org/10.3390/logistics9010022>
6. Mezquita, Y., de Fuentes, J. M., and González-Manzano, L. (2023). Blockchain-based supply chain systems, interoperability and traceability. *Sensors*, 23(4), 1962. <https://doi.org/10.3390/s23041962>

ФІНАНСОВІ ІНВЕСТИЦІЇ: СУТНІСТЬ І ЕКОНОМІЧНИЙ ЗМІСТ ЗА СУЧАСНИХ УМОВ

Кужель В. В.

директор, доцент, к. е. наук

Николук Н. П.

заступник директора з навчальної роботи

Опалко К. С.

завідувач навчально-методичної лабораторії

ВСП «Уманський фаховий коледж

технологій та бізнесу Уманського НУС»

Кужель Р. В.

викладач - методист

Анотація. У статті розглянуто визначення сутності фінансових інвестицій у відповідності з вітчизняною чинною нормативно-правовою базою. Проведений аналіз сутності «фінансових інвестицій» за сучасних умов. Представлено двосторонній підхід до визначення фінансових вкладень за сучасних умов. Наведені фінансові інструменти, які є об'єктами фінансових інвестицій.

Ключові слова: фінансові інвестиції, фінансові вкладення, фінансові активи, фінансові інструменти, економічне зростання, розвиток.

Фінансові вкладення є одними з найважливіших чинників економічного зростання суб'єктів господарювання та головними джерелами придбання необоротних активів для подальшого забезпечення науково-дослідницьких та дослідницько-конструкторських розробок, створення їх матеріально-технічної бази. Переважна більшість світових інвестиційних ресурсів формується, розподіляється і перерозподіляється шляхом фінансового інвестування. Фінансові вкладення акумулюють найбільші за обсягами ресурси, які під впливом ринкових механізмів розподіляються між господарюючими

суб'єктами і іншими учасниками економічного процесу. Питання активацій діяльності щодо залучення фінансових інвестицій багаторазово розглядалося на державному рівні. В той же час, не дивлячись на актуальність питання розвитку фінансового ринку для вітчизняної економіки, ринок цінних паперів залишається слаборозвиненим.

Найважливішими елементами фінансового ринку є ринок цінних паперів і ринок похідних фінансових інструментів. В той же час, ринок цінних паперів практично був відсутній в Україні більше 70 років. За сучасних умов найважливішою метою, здійснюваної в Україні економічної політики є створення умов для стійкого економічного зростання. На даному етапі ринкових перетворень в умовах здійснення масштабної трансформації економічних процесів, а також внаслідок прийняття суттєвих соціально-економічних завдань до переліку пріоритетних виділено, зокрема досягнення макроекономічної стабільності, рішення яких важливі для подальшого розвитку вітчизняної економічної системи.

Внаслідок військових подій в Україні та коронавірусної інфекції чисельні суб'єкти господарювання скоротили свої інвестиційні програми. З погляду на це тільки за період з 2018 по 2024 рр. інвестиції в національну економіку станом на 01.01.2025 р. скоротилися порівняно з 2018 р. на 25,3 % або на 1126 млн. доларів США. В той же час, за перше півріччя 2025 р., зростання капітальних інвестицій в українську економіку склало 32,5% порівняно з відповідним періодом 2024 р., проте це зростання є переважно номінальним та зумовлене інвестиціями в оборонні проекти[1].

Від ефективності інвестиційної політики багато в чому залежить успіх подолання економічних і соціальних наслідків військових подій та пандемії COVID-19. Варто відзначити, що переважна більшість країн з розвинутими ринковими відносинами прийняли заходи щодо підтримки інвесторів та захисту критично важливих секторів галузей економіки в умовах кризи, спровокованої COVID-19. Дані заходи включають, зокрема, прискорення і спрощення адміністративних процедур, пов'язаних із залученням інвестицій, спрямованих

на підтримку та використання онлайн- сервісів і цифрових платформ, здатних сприяти просуванню інвестицій зі сторони агенцій, надання інвесторам інформаційно-консультаційних послуг щодо прийняття заходів з боротьби з наслідками військових дій та COVID-19 шляхом надання державних позик і гарантій для вітчизняних постачальників з метою забезпечення стабільного функціонування та створення доданої вартості. Несприятлива кон'юнктура на світових фінансових ринках ускладнює формування інвестиційних ресурсів забезпечення національного економічного зростання.

За сучасних умов, ресурси внутрішнього фінансового ринку залишаються практично невикористаними. Варто враховувати чинник, що грошові кошти домогосподарств та малого бізнесу не приймають участь в процесі інвестування. За таких умов складно усвідомлювати, що процес забезпечення фінансового ринку можливий без залучення цих джерел інвестицій. Безпосереднім одержувачем фінансових вкладень є економічні суб'єкти. З огляду на це, забезпечення економіки інвестиційними ресурсами, великою мірою залежить від залучення фінансових вкладень окремими господарюючими суб'єктами. Для вирішення цієї проблеми необхідне теоретичне розроблення механізмів залучення фінансових вкладень враховуючи визначенні їх сутності, діяльності шляхом тимчасового їх залучення.

Відповідно до юридичного підходу, наведеного у Законі України «Про інвестиційну діяльність», інвестиціями є всі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, в результаті якої створюється прибуток (доход) або досягається соціальний ефект. Основними розмежувальними критеріями між різними тлумаченнями інвестицій виступають об'єкт інвестування та тривалість зв'язування капіталу. З огляду на це, доцільним є виокремлення тлумачення інвестицій на макро- та мікроекономічному підходах[2].

Відповідно до макроекономічного підходу інвестиції визначаються як «приріст будь-яких матеріальних цінностей – усіх витрат, що безпосередньо

сприяють зростанню загальної величини капіталу в економічній системі». Відповідно до мікроекономічного підходу, під інвестиціями розуміються вкладення капіталу (тобто грошових коштів) в капітальні вкладення та оборотні активи». До фінансових вкладень варто віднести цінні папери, включаючи боргові цінні папери, в яких визначено дата і вартість погашення. Крім того, до фінансових вкладень відносять вклади в статутні капітали інших господарюючих суб'єктів; надані іншим суб'єктам господарювання позик, депозитних вкладів в кредитні установи, дебіторську заборгованість, яка утворилася на підставі переуступки права вимоги.

Відповідно до правових та нормативних положень, при дослідженні цієї проблеми варто зробити висновок, що до переліку фінансових інструментів відносяться: фінансові активи; фінансові зобов'язання; інструменти власного капіталу; похідні фінансових інструментів

Фінансові активи включають: грошові кошти і їх еквіваленти; дебіторську заборгованість, не призначену для перепродажу; фінансові інвестиції, які призначені до погашення; фінансові активи, призначені для перепродажу; інші фінансові активи.

Фінансові зобов'язання складаються з фінансових зобов'язань, призначених для перепродажу і інших фінансових зобов'язань. Інструментами власного капіталу слугують прості акції і інші види власного капіталу. До виробничих фінансових інструментів відносять ф'ючерсні контракти, форвардні контракти і інші похідні цінних паперів (тпбл.1).

Таблиця 1

Фінансові інструменти, які є об'єктами фінансових інвестицій

Група фінансових інструментів	Види фінансових інструментів
Основні	Акції
	Облігації внутрішніх і зовнішніх державних позик
	Облігації місцевих позик
	Облігації господарюючих суб'єктів
	Казначейські зобов'язання держави
	Інвестиційні сертифікати
	Векселі
Похідні	Форвардні контракти
	Опціони
	Депозитарні розписки

Аналіз підходів щодо трактуванні сутності фінансових інвестицій дає можливість стверджувати, що переважна більшість дослідників розглядають фінансові інвестиції з позиції інвестора, визначаючи їх як фінансові інструменти. Переважна більшість трактувань зводиться до того, що сутність фінансових інвестицій полягає у вкладенні грошових коштів у різні фінансові активи, такі як цінні папери, корпоративні права та інші фінансові інструменти, з метою отримання доходу (прибутку) у майбутньому, збільшення вартості капіталу або забезпечення інших вигод для інвестора. На відміну від реальних інвестицій, які спрямовані на купівлю матеріальних або нематеріальних активів, фінансові інвестиції передбачають вкладення в фінансові інструменти [3].

Тлумачення фінансових інвестицій за такою інтерпретацією не повною мірою визначає їх економічну сутність за сучасних умов. Цінні папери, які є основним об'єктом фінансових інвестицій, сприяють виокремленню та поділу майнових відносин. З одного боку, існує реальне майно, яке функціонує в процесі виробництва. З іншого боку, існує його фінансове вираження, яке представлене цінними паперами, які приносять дохід їх власникам, володіючи особливістю обертатися на фондовому ринку. Очевидно, що цінні папери не створюють додану вартість і не можуть принести прибуток їх власникам. Як свідчать результати дослідження О. М. Соколової цінні папери є «фіктивним капіталом». Іншими словами, цінні папери служать втіленням фіктивного капіталу, оскільки не мають самостійної вартості, але приносять дохід, мають ціну і є предметом купівлі-продажу на фондовому ринку [4]. Дохід, який отримують власники цінних паперів створюється на підприємстві, що використовує майно і інші ресурси, які були отримані в результаті розміщення цінних паперів. Таким чином, фактично, цей дохід створюється шляхом використання активів підприємства, які були сформовані за участю інвесторів. Варто звернути увагу на те, що в окремих дослідженнях з фінансових інвестицій, виокремлені такі властивості фінансових вкладень, як здатність забезпечувати економічне зростання, здатність до усупільнення національного

капіталу.

Аналіз наукових праць, в яких були представлені вищезазначені трактування дає можливість стверджувати, що фінансові інвестиції – це інструмент формування, розподілу і перерозподілу громадських благ, при цьому, від економічно обґрунтованої організації даного процесу залежить економічне зростання і розвиток національної економіки. [5]. Аналіз фінансових вкладень з позиції інвестора-вкладення коштів в цінні папери конкретного економічного суб'єкта є використанням коштів інвестиційної спільноти на цілі його розвитку. При цьому, якщо розглядати більш досконалу модель інвестиційного процесу, коли потенційні інвестори не ставлять за мету здійснювати контроль над економічним суб'єктом, одержувача інвестицій – важливим при цьому є задоволення вимог акціонерів і кредиторів з метою подальшого використання їх коштів і нарощування їх обсягу.

Резюмуючи все вище вказане фінансові вкладення можна також трактувати як кошти інвестиційної спільноти, акумульовані на фінансовому ринку з метою їх збереження і примноження, шляхом залучення їх до господарської діяльності господарюючих суб'єктів. З огляду на це, варто відзначити різновидність поглядів на економічну сутність фінансових інвестицій: об'єктивний і суб'єктивний підходи до їх визначення. Об'єктивний погляд на фінансові вкладення традиційно ототожнюється з фінансовими вкладенням та з фінансовими інструментами. Суб'єктивний погляд, заснований на вищенаведеному трактуванні фінансових вкладень, різняться тим, що фінансові вкладення розглядаються як джерело формування інвестиційних ресурсів для зростання економічного суб'єкта. Сучасна тенденція до економічної інтеграції, пов'язана з припливом іноземного капіталу в формі інвестицій, потребує уніфікації бухгалтерського обліку в даній сфері. Таким чином, доцільно акцентувати увагу на необхідність орієнтації вітчизняної системи бухгалтерського обліку на міжнародну систему. Одним з пріоритетних завдань в сфері і бухгалтерського обліку є зближення бухгалтерського обліку в сфері інвестиційної діяльності з огляду існування відмінностей в трактуванні

основних категорій. Складність полягає в тому, що необхідно вибрати раціональні заходи, які сприяють даному процесу, що дає змогу в короткі терміни найбільш ефективно завершити процес стандартизації вітчизняних стандартів фінансової звітності. Як результат, сутність «фінансовий актив» трактуватиметься як будь-який актив, який є грошовими коштами, інструментом власного капіталу іншого суб'єкта, або контрактним правом на отримання грошових коштів чи іншого фінансового активу від іншого суб'єкта. До фінансових активів належать готівка, депозити, боргові зобов'язання (векселі, облігації), акції інших підприємств та похідні фінансові інструменти.

Варто окреслити, що неузгодженість позицій дослідників сутності фінансових інвестицій зумовила подальше їх дослідження. Результати дослідження дали змогу окреслити як спільні, так і відмінні риси фінансових інвестицій, а також проаналізували підходи науковців щодо розуміння сутності цієї економічної категорії. Загалом варто стверджувати, що досі єдиного підходу щодо розуміння і трактування сутності «фінансові інвестиції» нема ні у навчальній, періодичній, ні в науковій літературі, що ускладнює розуміння сутності даного поняття. Також є відмінність у визначенні понять «фінансові інвестиції» в бухгалтерському і податковому обліку, що завдає труднощів практикуючим бухгалтерам при оцінці й визнанні операцій з фінансовими інвестиціями. Власне, тому й важливі формування єдиного трактування сутності поняття «фінансові інвестиції» та подальше врегулювання цього питання на законодавчому рівні

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Зростання капітальних інвестицій в Україні в січні-червні 2025 року сповільнилося. <https://open4business.com.ua/zrostannya-kapitalnyh-investyczij-v-ukrayini-v-sichni-chervni-2025-roku-spovilnylosya-do-306/>.
2. Закон «України «Про інвестиційну діяльність» від 18.09.1991 № 1560-XII./ <http://www.singlewindow.org/docs/49?lang=ukr>.
3. Економічна сутність інвестицій [Електронний ресурс]. – Режим

доступу : <http://diplomukr.com.ua/news/2009/02/25/376>.

4. Соколова О. М. Інвестиції в системі відтворення суспільного продукту [Електронний ресурс] : автореф. дис. ... канд. екон. наук : Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua/>.

5. Імперативи розвитку міжнародних економічних відносин в умовах глобальних викликів : колективна монографія /Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2022. – 528 с

ПРОЕКТНИЙ ПІДХІД ЯК ІННОВАЦІЙНА ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ КОМПАНІЄЮ

Лотоцький Роман Олександрович,
аспірант

Вінницький національний технічний університет
м. Вінниця, Україна

Руда Лілія Петрівна
к.е.н. доцент

Вінницький національний технічний університет
м. Вінниця, Україна

Анотація: Стаття відбиває аналіз значення антикризового управління підприємствам. Розглянуто сучасні принципи побудови стратегії антикризового управління компанією, наведено проектний підхід як основу розробки плану розвитку. Наведено схему використання проектного підходу у побудові антикризової стратегії підприємства, а також розглянуто його основні завдання. Надано переваги та недоліки застосування проектного підходу у формуванні стратегії антикризового управління підприємством, виходячи з його особливостей.

Ключові слова: антикризове управління, менеджмент, підприємство, проект, проектний підхід, проектне управління.

Антикризове управління організацією являє собою сукупність методів, інструментів та розроблених тактик, спрямованих на запобігання кризовим явищам, а також створення та реалізацію заздалегідь підготовлених заходів з виведення підприємства зі стану кризи. Сутність цього напрямку в сучасному менеджменті базується на реалізації комплексу стратегічних дій, покликаних усунути причини та мінімізувати наслідки кризових подій, зберегти стабільність та покращити ринкове положення компанії.

Варто зазначити, що антикризове управління є міждисциплінарним

напрямом, який ґрунтується як на класичних теоріях менеджменту, так і на спеціалізованих підходах з управління ризиками, організаційного розвитку та стратегічного планування. Кризу можна визначити як порушення нормального функціонування підприємства, що має системний характер і супроводжується негативними змінами у фінансовому, операційному чи репутаційному аспектах.

Основними ознаками кризи є: різке зниження прибутковості, втрата ринкової частки, зростання дебіторської або кредиторської заборгованості, невдоволення персоналу або клієнтів, збої у виробничих процесах. Причинами криз можуть виступати як зовнішні чинники (економічна нестабільність, зміна законодавства, політичні ризики), так і внутрішні (неефективне управління, відсутність стратегічного бачення, конфлікти всередині організації, моральне старіння продукту).

Ефективність реалізації антикризових заходів значною мірою залежить від стратегічного підходу, своєчасного виявлення небезпечних обставин та їх передумов, досвіду персоналу, а також ступеня скоординованості прийнятих рішень. Важливу роль відіграє також загальна економічна ефективність підприємства, яка базується на ефективності виробничих процесів, структурі виробництва та рівні споживання [1].

Антикризове управління охоплює широку сукупність функцій, кожна з яких репрезентує окремий аспект організаційного реагування на кризові ситуації, що виникають у процесі господарської діяльності. Ці функції розподіляються відповідно до стадій розвитку кризи: від її передумов та зародження до стадії активної фази, стабілізації й посткризового відновлення. На кожному з цих етапів виникають певні ускладнення, що мають схожу природу – наприклад, зниження обсягів реалізації, втрата ліквідності, зменшення довіри з боку партнерів – і потребують оперативного прийняття управлінських рішень. Важливим елементом на всіх рівнях виступає адаптація управлінської системи підприємства до нових умов шляхом використання гнучких, динамічних та інноваційних підходів [2].

Таким чином, антикризові методи – це багатокomпонентна система

управлінських інструментів і технік, спрямована на стабілізацію економічного стану підприємства, подолання наслідків деструктивних змін, зупинення негативних тенденцій, локалізацію проблем і формування умов для подальшого сталого розвитку. Ці методи реалізуються через фінансові, організаційні, стратегічні та психологічні важелі впливу.

Серед сучасних і найбільш ефективних методів боротьби з кризовими проявами можна виокремити такі: реструктуризація заборгованості з одночасним аналізом кредитної політики підприємства; оптимізація організаційної структури з метою зменшення управлінських витрат і підвищення керованості; перегляд цінової політики з урахуванням змін попиту; активний пошук зовнішніх інвесторів, стратегічних партнерів або грантових можливостей; впровадження цифрових та інноваційних технологій у виробничі й адміністративні процеси; делегування непрофільних функцій на аутсорсинг; а також системна робота з персоналом, включно з підвищенням кваліфікації, мотивацією та запобіганням вигоранню.

Особливе значення при формуванні ефективної стратегії антикризового управління має глибоке прогнозування розвитку ситуації на макро- та мікрорівнях: аналіз ринкової кон'юнктури, виявлення загроз та можливостей, що можуть вплинути на стабільність підприємства. У цьому контексті важливим стає моделювання позиції підприємства стосовно основних конкурентів, а також сценарне планування розвитку подій із розробкою кількох варіантів антикризових стратегій.

Невід'ємним компонентом ефективної реалізації антикризових заходів є забезпечення логічної послідовності управлінських дій, їхня внутрішня узгодженість та оперативне коригування відповідно до змін зовнішнього середовища. У сучасних умовах ринку особливої цінності набуває здатність підприємства до швидкої реакції на виклики та підтримання стабільної комунікації із зацікавленими сторонами (інвесторами, споживачами, постачальниками, працівниками тощо).

Українські науковці приділяють значну увагу питанням теоретичного

обґрунтування й практичного впровадження антикризового управління. Так, професор Ігор Кривов'язюк у навчальному посібнику «Антикризове управління підприємством» підкреслює важливість своєчасної діагностики кризових явищ, розпізнавання їх причин і характеру, а також розробки стратегічних підходів до їх локалізації. Він акцентує увагу на тому, що антикризові рішення мають ухвалюватися на основі глибокого аналізу системи показників фінансового стану підприємства та адаптації управлінських механізмів.

Доктор економічних наук Петро Куцик акцентує на необхідності інтеграції методів стратегічного контролінгу, управління витратами, а також формування системи ризик-менеджменту. На його думку, саме поєднання фінансової стабілізації з активним стратегічним управлінням дозволяє підприємствам не лише зберігати свою життєздатність, а й ефективно позиціонуватись в умовах турбулентного середовища.

Водночас професорка Олена Гудзь у своїх дослідженнях звертає увагу на важливість інноваційної складової у запобіганні кризовим явищам. Вона стверджує, що довгострокова конкурентоспроможність можлива лише за умови формування унікальних компетенцій підприємства, впровадження нових бізнес-моделей та використання цифрових інструментів аналітики та планування [3].

Одним з найбільш ефективних та адаптивних інструментів в умовах нестабільності є проектний підхід. Його переваги полягають у чіткій структурованості, орієнтації на конкретний результат, мобільності використання ресурсів та здатності до швидкої перебудови у відповідь на зовнішні зміни. Проектне управління передбачає розробку окремих модулів дій, які реалізуються в рамках конкретних задач, що дозволяє централізовано координувати всі зусилля організації щодо подолання кризи.

Сучасне проектне антикризове управління передбачає широке застосування цифрових технологій, автоматизованих систем планування, інструментів моніторингу показників ефективності (KPI), а також залучення мультидисциплінарних команд. Завдяки цьому підприємства можуть

забезпечити системний підхід до впровадження змін, досягати високого рівня адаптивності та мінімізувати ризики, пов'язані з непередбачуваністю економічного середовища [4].

Отже, проектне управління в антикризовому менеджменті – це не лише технологія реалізації заходів, але й стратегічна філософія управління, орієнтована на динамічний розвиток, стає зростання та формування конкурентних переваг навіть в умовах економічної турбулентності.

Розглянемо основні з цих функцій антикризового управління в їхньому традиційному розумінні, які наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Функції антикризового управління

Функції	Короткий опис
Передкризове управління	Дослідження характеристик інституційних, функціональних та мотиваційних параметрів, відповідність системи управління організації, виявлення передкризових явищ та механізмів запобігання, вивчення конфліктології та міжособистісних відносин між співробітниками, створення системи своєчасного розпізнавання ознак та природи кризи та локалізації небажаного впливу
Управління в умовах кризи	Визначення цілей управління, шляхів та доступних засобів, вивчення нових якостей системи управління та аналіз адаптаційних змін, оцінка здатності компанії витримувати напругу в період кризи, визначення меж експертного знання співробітників, оцінка причинно-наслідкових зв'язків розвитку об'єкта та програми управління
Управління процесами виходу з кризи	Вироблення інноваційних рішень та стратегій поведінки, які включатимуть своєчасні та прийнятні для організації прийоми виходу з кризової ситуації

Особливість цієї послідовності полягає у побудові її за принципами розробки проєкту: від формулювання мети та виявлення причин до впровадження ефективних рішень. На основі теоретичного обґрунтування

доцільності застосування проектного підходу в системі управління було розроблено відповідну схему (рис. 1). Вона структурує процес формування стратегії антикризового управління підприємством на два основні етапи: етап планування та етап реалізації [4].



Рис. 1. Схема використання проектного підходу в побудові стратегії антикризового управління компанії

Планування є ключовим етапом у системі проектного антикризового управління, оскільки саме на цьому етапі закладається фундамент ефективної реалізації майбутніх дій. Воно передбачає послідовну ідентифікацію наявних проблем, зокрема як внутрішніх (організаційні, фінансові, управлінські), так і зовнішніх (ринкові, законодавчі, політичні) [2]. У рамках цього процесу здійснюється детальний аналіз причин виникнення кризових явищ, що дозволяє встановити глибинні фактори дестабілізації, зокрема неефективну систему управління, зниження рентабельності, втрату конкурентних переваг або погіршення іміджу підприємства.

Далі проводиться пошук можливих шляхів вирішення виявлених проблем. Цей процес передбачає генерацію альтернативних сценаріїв, кожен із

яких оцінюється за критеріями ефективності, економічної доцільності, ризиків та ресурсозатратності. На основі вибору найбільш прийнятної стратегії здійснюється розрахунок необхідних ресурсів: часових (терміни реалізації проєкту, етапів, контрольних точок), кадрових (залучення фахівців, утворення робочих груп), матеріально-технічних (обладнання, програмне забезпечення, транспорт, постачання тощо), а також фінансових (бюджетування, пошук джерел фінансування, контроль за витратами).

Цей етап включає низку ключових процесів, серед яких особливе місце займає організація роботи над проєктом, що передбачає розподіл ролей, обов'язків, встановлення каналів комунікації, створення графіків виконання завдань та визначення ключових показників ефективності (KPI). Моніторинг ситуації вимагає постійного спостереження за внутрішніми і зовнішніми чинниками, оперативного збору та аналізу даних для оцінки успішності впровадження обраної стратегії. У разі виявлення відхилень чи нових викликів проводиться впровадження відповідних змін, які можуть охоплювати як коригування організаційної структури, так і перегляд фінансових чи виробничих планів.

Особливої ваги набуває аналіз ефективності вжитих дій [4]. Це означає оцінку результатів за попередньо визначеними критеріями: динаміка виручки, скорочення витрат, покращення ринкових позицій, зростання довіри з боку партнерів, стабілізація внутрішніх процесів тощо. За результатами аналізу здійснюється коригування плану дій – тобто впроваджуються додаткові заходи, змінюється пріоритетність цілей або переглядається стратегія загалом.

Завершальний етап планування – це безпосереднє впровадження розроблених рішень у практичну діяльність підприємства. Відбувається реалізація конкретних проєктів і ініціатив, що спрямовані на стабілізацію його фінансового, виробничого та організаційного становища. Практичне впровадження охоплює широкий спектр заходів: запуск нових продуктів або послуг, оптимізацію бізнес-процесів, реструктуризацію боргів, переорієнтацію на нові ринки тощо. Важливо, щоб цей етап супроводжувався регулярним

зворотним зв'язком, прозорим звітуванням про досягнення і коригуванням відповідно до реальної ситуації.

На підставі проведеного комплексного аналізу вдалося сформулювати основні переваги та недоліки застосування проектного підходу в процесі формування антикризової стратегії підприємства. Узагальнені результати систематизовані в таблиці 2, що дозволяє візуально оцінити потенційні вигоди та можливі обмеження цього інструмента в умовах кризового середовища.

Таблиця 2

Переваги та недоліки використання проектного підходу в антикризовому управлінні

Переваги/недоліки	Характеристики
Переваги	
Цілеспрямований та структурований підхід	Ясність цілепокладання підходу дозволяє систематично вирішувати проблеми, поєднувати завдання щодо збереження компанії на потрібному рівні виробництва та боротьби з наслідками кризи
Гнучкість та централізованість	Структура стратегії, побудованої на основах проектного підходу, дозволяє змінювати набір використовуваних інструментів і швидко реагувати на зміни в умовах кризи.
Комплексне залучення ресурсів	У процесі реалізації стратегії антикризового управління компанією із застосуванням проектного підходу є можливість використовувати всі корисні ресурси компанії та розподілити обов'язки між усіма зацікавленими сторонами
Систематичний контроль	Специфіка стратегії антикризового управління з використанням проектного підходу дозволяє постійно контролювати та моніторити якість виконання обов'язків, злагодженість процесів та зміни в умовах кризи.
Управління ризиками та загрозами	Проектний підхід як основа антикризового управління дозволяє спочатку оцінити ризики та систематично відстежувати ймовірність їх настання у процесі реалізації стратегії
Недоліки	
Довгострокове та трудомістке планування	Етап планування займає найбільше часу щодо інших етапів, що може призвести до невідповідності виконання процесів графіку, деякі пункти в стратегії можуть бути реалізовані неповністю
Фінансові ризики та обмеженість ресурсів	Дороге забезпечення процесів усередині стратегії та матеріально-технічного забезпечення при одночасному знаходженні в умовах кризи може призвести до банкрутства компанії
Відсутність гарантій ефективності	Складність структури стратегії не гарантує належне виконання всіх завдань та досягнення необхідного ефекту при досягненні результатів
Відсутність системи оцінки результатів реалізації стратегії	Відсутність чіткої системи оцінки результативності використання проектного підходу в управлінні не дозволяє чітко оцінити результати та спочатку характеризує його як ненадійний
Ускладнена схема реалізації	Велика кількість завдань та етапів при побудові стратегії антикризового управління з використанням проектного підходу не гарантує їх впливу на становище компанії та несе ризики невідповідності обраної методології специфіці компанії

У процесі дослідження вдалося виявити баланс між кількістю переваг та недоліків використання проектного підходу у реалізації стратегії антикризового управління компанією. Проте, деякі недоліки дозволяють припускати, що у

етапі розвитку проектний підхід вимагає доопрацювання щодо його застосування за умов підготовки підприємства до кризи, т.к. передбачає серйозні фінансові витрати при тому, що відсутня єдина методологія оцінки результативності, а параметри інструментів, що рекомендуються, завчасного контролю його застосування.

Таким чином, антикризове управління компанією є одним із головних механізмів для виходу підприємства із кризи. Мета подолання кризових ситуацій із застосуванням заходів щодо згладжування та попередження наслідків вважається найважливішою для будь-якої компанії, з чого випливає, що знаходження та розробка вигідних методик дозволяє наблизитися до успішного вирішення проблеми. Проектний підхід розглядається багатьма дослідниками як шаблон розробки стратегії антикризового управління, здатний поліпшити становище підприємства над ринком.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Погребняк А. Ю., Медведєва А. Наукові підходи до управління антикризовою стратегією // Сучасні проблеми економіки і підприємництва. 2019. № 23. URL: <https://sb-keip.kpi.ua/article/view/168946>.
2. Терлецька Ю. Антикризове управління підприємством: теорія та практика: навч. посіб. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2020. URL: <https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/10656>.
3. Єгорова-Гудкова Т. І., Бойко М. В., Косташ О. А. Проектний підхід у системі антикризового управління: аспект оточення проекту // Перспективи регулювання соціально-економічних процесів в Україні: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 6 жовт. 2023 р.). Одеса: Олді+, 2023. URL: <https://dspace.onu.edu.ua/handle/123456789/37831>.
4. Гудзь О. Є., Півнюк А. В. Принципи антикризового управління підприємствами // Економіка. Менеджмент. Бізнес. 2022. № 3-4. DOI: 10.31673/2415-8089.2022.031216. URL: <https://journals.dut.edu.ua/index.php/emb/article/view/2721>.

ОЦІНКА ВІТЧИЗНЯНОГО ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ ТА ФАКТОРІВ ЙОГО РОЗВИТКУ

Матвійчук Роман Володимирович,
аспірант
Державний податковий університет
м. Ірпінь, Київська область, Україна

Досліджено питання оцінки транспортного комплексу як важливого пріоритету вітчизняної транспортної політики України. Висвітлено перспективи розвитку транспортної системи України. В процесі дослідження з'ясовано напрямки розвитку транспортного комплексу, євроінтеграція України та заходи співпраці з Європейським Союзом в сфері транспортної системи.

Ключові слова: транспортний комплекс, транспортна інфраструктура, транспортна система, автомобільний, залізничний, авіаційний (повітряний), морський (річний) транспорт.

Розвиток транспортного комплексу займає суттєве стратегічне місце соціально-економічного потенціалу та сприяє забезпеченню інтеграції у глобальні міжнародні економічні простори. В умовах глобалізації, конкуренції та цифрової трансформації суспільства, транспортний комплекс є не тільки засобом переміщення, але і виступає системним чинником просторового розвитку. Це є передумовами інвестиційної привабливості, зростанням мобільності, підвищення продуктивності праці та соціальної згуртованості. Сучасні процеси глобалізації та міжнародної інтеграції посилюють залежність від ефективності транспортних зв'язків та логістичних систем. Сучасні трансформаційні виклики сьогодення, які руйнують транспортний комплекс змінюючи вантажо- і пасажиро- потоки, потребують оптимізації щодо його відновлення і модернізації. Вимагають узгодження економіко-соціально екологічні інфраструктурні проєкти, які є пріоритетом державної політики та

міжнародними зобов'язаннями України, що потребує впровадження концепції сталого розвитку.

В липні 2025 року Міністерством розвитку громад та територій України, за підтримки ЕУ та RST проведено круглий стіл щодо ролі транспортної інфраструктури у відновленні України. Захід відбувався в рамках Конференції з відновлення України Ukraine Recovery Conference (URC) 2025 [1].

На заході акцентовано увагу на викликах, спричинених війною: а саме, на масштабних руйнуваннях транспортної інфраструктури, постійних атаках морських портів, залізниці, руйнування мостів та доріг. Підкреслено, що незважаючи на ці втрати, транспортна система України демонструє стійкість і швидко відновлюється там, де це можливо. Також продовжують функціонувати залізничні перевезення, розвиваються Дунайські порти та морський коридор, через який вже перевезено понад 130 млн. т. вантажів, зокрема 80 млн. т. аграрної продукції.

Суттєва увага надається інвестиційним потребам транспортної системи, що нині оцінюються у 3 млрд. доларів США. Загалом, стратегічні пріоритети Міністерства розвитку громад та територій України, представлені таким чином:

- модернізація прикордонної та дорожньої інфраструктури;
- розвиток «Шляхів солідарності» з Європейським Союзом (ЄС);
- оновлення залізничної логістики;
- проекти державно-приватного партнерства в портах;
- підтримка авіаційної галузі, як одного із ключових та

системоутворюючих компонентів післявоєнного відновлення України [2].

У доповіді зазначено, що «Відбудова транспортної інфраструктури – це основа для економічного зростання, інтеграції до ЄС та підвищення якості життя громадян. Ми не просто ремонтуємо – ми змінюємо підходи до планування, інвестування і розвитку транспорту в Україні» [2].

Представники урядів, міжнародних фінансових інституцій та бізнесу, які приймали участь у обговоренні вищезначеного питання, підтвердили свою готовність підтримувати Україну в модернізації транспортної інфраструктури

та поглибленні інтеграції в європейську транспортну мережу. Зокрема, Європейський банк реконструкції та розвитку та Укрзалізниця оголосили про підписання угод на суму 54 мільйони євро. Залучені кошти планується спрямувати на підвищення безбар'єрності вокзалів, реінтеграцію ветеранів-залізничників і створення децентралізованої генерації електроенергії, що посилить енергонезалежність української залізниці та сприятиме скороченню енерговитрат.

Також учасниками круглого столу висвітлено напрями відбудови транспортної системи України та проінформовано щодо:

- прогресу у відновленні прикордонних переходів, під'їзних шляхів та модернізації національної мережі автомобільних доріг;
- наявних проєктів з модернізації та відновлення залізничної інфраструктури;
- оновлення інформації з питань робочого стану, модернізації та відновлення морських портів України [2].

Захід відбувся в рамках Конференції з питань відновлення України і став важливою платформою для координації зусиль та мобілізації ресурсів для спільного відновлення транспортного комплексу України.

Наступним важливим етапом міжнародних заходів спрямованих на підтримку відбудови України, започаткованих у Лугано (2022), продовжених у Лондоні (2023), Берліні (2024) та Римі (2025), є **Конференція з питань відновлення України (URC 2025)**, символом якої є стійкість міжнародної солідарності та практична допомога Україні в умовах сьогодення [12 <https://www.urc-international.com>].

У конференції взяли участь понад 4000 представників урядів, бізнесу, громадянського суспільства, а також:

Глави держав і урядів понад 100 країн і міжнародних організацій;

Вище керівництво Європейського Союзу;

Спеціальний представник США з питань України;

Високі представники урядів Австрії, Великої Британії, Данії, Лівії,

Мальти, Святого Престолу та інших країн;

Міністри закордонних справ, економіки, фінансів, енергетики з різних країн світу – від Європи до Латинської Америки;

Представники міжнародних організацій, фінансових інституцій, бізнес-асоціацій, громадянського суспільства.

URC 2025 стала не лише конференцією про відбудову і відновлення, а й символом незворотності європейського шляху України та спільної відповідальності всіх демократичних партнерів за безпеку і процвітання європейського континенту.

Ключовою метою URC 2025 стало підвищення обізнаності та мобілізація постійної міжнародної підтримки й інвестиції для відновлення, реконструкції, реформ та модернізації України. Це включає надання екстреної допомоги для задоволення нагальних потреб, реалізацію проєктів швидкого відновлення та створення привабливих умов для бізнесу, щоб розблокувати інвестиції приватного сектору в Україні, а також місцевих громад, щоб вони могли повноцінно брати участь у відновленні, та громадянського суспільства для активної участі в процесі реконструкції. URC 2025 мала на меті посилити інтеграцію з Платформою донорів України та її Бізнес-консультативною радою для ефективної співпраці [12].

Римська конференція продовжує зберігати раніше означений формат забезпечуючи шляхом повного використання та оцінки досвіду, знань та можливостей, набутих Україною, зокрема у сфері безпеки та оборони, враховуючи, що оборонна промисловість України стає одним із найдинамічніших та найперспективніших секторів національної економіки [12].

Таблиця 1

Основні тематичні напрями URC 2025 [12]

Тематика конференції	Анотація
Бізнес-вимір – мобілізація приватного сектору для реконструкції та економічного зростання	Для досягнення економічного зростання та успішної реконструкції приватний капітал є ключовим. Тому URC 2025 намагається вирішити проблеми приватного сектору, зокрема щодо безпеки, фінансування та страхування, надлишку регулювання та ринку праці
Людський вимір – соціальне відновлення та людський капітал для майбутнього	Відновлення України залежить від мобілізації людського капіталу, сприяння соціальній згуртованості, вирішення питань інклюзивності з метою розкриття потенціалу всіх громадян в країні та за кордоном,

України	особливо жінок та молоді. Ключові виклики мають включати, реінтеграцію внутрішньо переміщених осіб, біженців та ветеранів у цивільне життя. Співпраця між зацікавленими сторонами, громадянським суспільством та українською діаспорою є життєво важливою для збереження та зростання людського капіталу країни для сталої реконструкції.
Місцевий та регіональний вимір – відновлення муніципалітетів та регіонів	Місцеві та регіональні учасники є ключовими у відбудові України, спираючись на реформу децентралізації. Конференція наголошує на ролі місцевого самоврядування та регіональних державних адміністрацій у відновленні, доступі до фінансування та розбудові потенціалу
ЄС-вимір – вступ до ЄС та пов'язані з ним реформи	Просування європейської інтеграції та перспектива приєднання до єдиного ринку сприятимуть узгодженню політики та інституцій України з європейськими стандартами та сприятимуть довгостроковому економічному та соціальному прогресу

Джерело: розроблено автором

Транспортний комплекс України нині є не тільки критично важливим елементом економічного відновлення країни, але й ключовим чинником інтеграції до Європейського Союзу. Незважаючи на сучасні виклики, сектор демонструє адаптивність, інвестиційну привабливість і стратегічну модернізацію.

Таблиця 2

Загальний стан транспортного комплексу України

Класифікація транспорту	Стан та перспективи
Дорожній транспорт	Відновлено та побудовано сотні кілометрів доріг міжнародного значення (Lviv–Krakovets, Mukachevo–Berehove). Активно розвиваються пункти пропуску з ЄС, зокрема «Краківець», «Дяково» та нові КПП. Продовжує діяти «транспортний безвіз» з ЄС. Ведуться масштабні інвестиції в будівництво високошвидкісних трас , зокрема маршрути Lviv–Krakovets і Mukacheve–Dyida, а також пункти прикордонного доступу до ЄС [3] Державним пріоритетом є відновлення мостів та транспортної інфраструктури , особливо важливої для військової логістики.
Залізничний транспорт	Укрзалізниця провела масштабне оновлення, а саме: 528 нових вагонів, 9000 вагонів відновлено шляхом капремонтів, відремонтовано 15 мостів [4]. Розвиваються Євроколії до країн ЄС (Ужгород, Чоп - відкрито). Зростає частка вантажів, перевезених інтермодально. Через зростання витрат, негативною тенденцією є підвищення тарифів на вантажні перевезення на 20–40%, що має критичний вплив на економіку українських аграріїв та металургів [5].
Річковий та водний транспорт	Дунайський кластер (Ізмаїл, Рені) перетворюється на ключовий вузол для експорту. Посилена увага приділяється проєкту водного коридору, а саме, водному маршруту E40 , що в перспективі з'єднає Балтійське та Чорне моря, хоча проєкт на початковій стадії. Як альтернатива сухопутному маршруту через Польщу, нині активізується експорт через Дунай (Izmail–Constanta–Німеччина) , що особливо важливим є в умовах протестів польських перевізників[6]
Авіаційний сектор	Через повітряний простір ЄС та партнерів здійснюється авіалогістика. Планується відновлення внутрішніх рейсів після деокупації частин територій.

Джерело: розроблено автором

В Україні розвинені всі основні види транспорту: автомобільний,

залізничний, морський, річковий, авіаційний, трубопровідний, підземний (метрополітен). Основним видом пасажирських і вантажних перевезень в Україні є автомобільний. Основною перевагою автомобільного транспорту є його мобільність та можливість доставки вантажу в місця, де неможливо використовувати інші види транспортних засобів, а також за відсутності доріг.

Недоліками автомобільного транспорту є вища, ніж на інших видах транспорту, питома собівартість перевезень. Залізничний транспорт є основним видом транспорту для перевезень великих кількостей вантажів на великі відстані (масові перевезення). На початку вересня 2025 року в Ужгороді відбулося відкриття залізничної колії європейського стандарту між станціями Чоп та Ужгород. Нова ділянка протяжністю 22 кілометри стала першим проєктом Євроколії такого масштабу в історії незалежної України.

Загальна вартість будівництва склала 1,3 млрд грн., з яких 50 % профінансовано коштом гранту ЄС у межах програми Connecting Europe Facility (CEF), а ще 50% - кредит Європейського інвестиційного банку.

Будівництво Євроколії Ужгород-Чоп є одним із ключових євроінтеграційних проєктів України і стало першим етапом інтеграції української залізниці до європейської мережі. Починаючи з середини вересня 2025 року з Ужгорода почнуть курсувати прямі пасажирські поїзди до Братислави, Відня та Будапешта. Також заплановано будівництво Євроколії між Львовом та Мостиською. Авіаційний (повітряний) транспорт здійснює перевезення пасажирів, пошти і вантажів повітряним шляхом. Включає повітряні судна і необхідну для їх експлуатації інфраструктуру: аеропорти, диспетчерські і технічні служби. Морський транспорт має у структурі флот, порти, судноремонтні заводи, що потребує додаткового обслуговування та висококваліфікованих працівників, проте є найдешевшим видом транспорту завдяки великій вантажопідйомності суден. Річковий транспорт порівняно дешевший за рахунок природності його шляхів. Відмінною рисою морських шляхів є необмежена пропускна здатність. Морський транспорт забезпечує масові міжконтинентальні перевезення при низьких вантажних тарифах на

перевезення, невисокій собівартості та малих капіталовкладеннях, що є найзаощадливим. Транспортний пункт (транспортний хаб; англ. transport hub) є місцем здійснення обміну пасажирями та/ або вантажами між транспортними засобами та/або між видами транспорту, де пасажирі можуть пересісти з одного виду транспорту на інший (наприклад, з автобуса на поїзд), а вантажі – перевантажити з одного засобу доставки на інший. До вузлів громадського транспорту належать залізничні станції, автобусні та трамвайні зупинки, аеропорти та поромні станції.

Таблиця 3

Сутність та класифікація транспортного хабу

Сутність та види	Класифікація	Опис
Функції транспортного хабу	Пересадка пасажирів	Пасажири можуть змінити транспортний засіб для продовження своєї подорожі
	Перевантаження вантажів	Вантажі переміщуються між різними видами транспорту, наприклад, з вантажівки на залізничний вагон або літак
	Обслуговування потоків	Хаби концентрують та/ або регулюють пасажирські і вантажні транспортні потоки
Види транспортних хабів	Залізничні вокзали	З'єднують залізничні маршрути та інтегруються з іншими видами транспорту
	Автобусні станції	Пункти пересадки між автобусними маршрутами, що обслуговують міські, міжміські, міжнародні перевезення
	Аеропорти	Пункти для пересадки між авіарейсами та для забезпечення сполучення з містами наземним транспортом
	Порти	Центри, де кораблі та пороми стикаються з іншими видами транспорту для перевезення пасажирів та вантажів

Джерело: розроблено автором

Таким чином, транспортні хаби є важливими для функціонування транспортних систем, адже збій в роботі одного хабу може вплинути на всю систему перевезень.

Таблиця 4

Ключові чинники розвитку транспортного комплексу

Назва чинників	Опис
Геополітичні та євроінтеграційні	Пристосування до TEN-T (Транс'європейська транспортна мережа). Гармонізація митних та безпекових процедур з ЄС.
Інституційно-фінансові	Понад 500 млн. євро – міжнародна фінансова підтримка (Європейський банк реконструкції та розвитку (EBRD), CEF, ЄС). Залучення приватного капіталу до модернізації залізничного та вантажного парку.
Технічна та цифрова модернізація	Впровадження NCTS-6, безпаперове митне оформлення. Цифрові черги, автоматизовані КПП, GPS-логістика.

Джерело: розроблено автором

Транспортний комплекс України в умовах війни виконує не лише

економічну, а й стратегічну функцію. Її відновлення та розвиток визначатимуть успіх України як у торговельній, так і в геополітичній інтеграції. Найближчими роками головними чинниками стануть: інвестиції, євроінтеграція, цифровізація, кадрова політика і секторна реформа.

Таблиця 5

Основні виклики транспортного комплексу України

Проблемні питання	Коментарі
Брак кваліфікованих кадрів	69 % компаній відмічають значний дефіцит персоналу [7].
Високі витрати на логістику та їх зростання	Через енергетику, страхування, інфраструктуру та ризики проблему бачать 65 %.
Безпека / руйнування інфраструктури	53% підприємств / компаній зазнали пошкоджень та прямих втрат інфраструктури, лише 41 % відновлюють її.
Регуляторні зволікання / Зволікання з реформами	Не впроваджено ринкову модель залізниці / Не ухвалено Закон про залізничну реформу, затримка КПП, авіамаршрутів.

Джерело: розроблено автором

Таблиця 6

Напрямки розвитку транспортного комплексу України

Основні напрямки	Характеристика
Міжнародна інтеграція	«Транспортний безвіз» з ЄС продовжений до кінця 2025 року , що дозволяє українським вантажівкам здійснювати перевезення до ЄС без ліцензій чи дозволів [8]. Це надзвичайно важливо для підтримки експорту/імпорту після блокади Чорного моря.
	Осучаснення залізничної інфраструктури: завершено будівництво 1435 мм колії (Chor–Uzhhorod), відкриваються нові міжнародні маршрути до Польщі, Чехії, Румунії, Словаччини.
	Ініціатива TEN-T: Україна узгоджує свою стратегію із транспортними мережами ЄС, запроваджує стандарти, розширює інтермодальні хаби та модернізацію КПП.
Цифровізація і митниця	Впроваджується безпаперове декларування на митниці , перехід на NCTS-6, оновлюється Митний кодекс відповідно до європейських норм.
Інвестиції та фінансування	Згідно з дослідженням Європейської Бізнес Асоціації, 67 % транспортних компаній планують інвестувати в 2025 році , хоча 53 % вже мають збитки від обстрілів [9].
	Міжнародна підтримка: EBRD+ЄС+CEF+EIB надають сотні мільйонів євро на модернізацію залізниць, КПП, доріг та транспортної логістики.
	Державний бюджет фінансує оновлення вагонів (UAH 4.4 млрд), розвиток Євроколій (UAH 128 млн.) [10].

Джерело: розроблено автором

В Україні наразі немає єдиного Закону про залізничну реформу, який передбачає розвиток галузі. Верховна Рада України 21 жовтня 2024 року зареєструвала урядовий проєкт Закону про систему та особливості функціонування ринку залізничного транспорту України (№ 12142) [11]. Збережено всі євроінтеграційні норми попередньо напрацьованого Законопроєкту. Документ імплементує положення директив про сертифікацію машиністів, про єдиний європейський простір, про безпеку залізниці. Загалом, відображено положення більше десяти актів законодавства ЄС у цій сфері.

Ключові ідеї даного Законопроєкту полягають у відкритті ринку залізничного транспорту для приватних перевізників. Саме для цього і потрібна регламентація прав та обов'язків нових учасників ринку. Також пропонується трансформувати до європейських зразків системи органів управління в галузі, забезпечити структурне розділення «Укрзалізниці» відповідно до вимог європейського законодавства, передбачити чіткий порядок організації суспільно-важливих перевезень та впровадити європейські стандарти безпеки та інтероперабельності.

Основними цілями реформи є підвищення якості послуг, зниження їхньої вартості та задоволення зростаючих потреб економіки й населення в перевезеннях.

Ураховуючи щойно викладене, можна констатувати, що перспективами та драйверами розвитку транспортного комплексу України в нинішніх умовах є:

- **Євроінтеграційна модель**, яка передбачає гармонізовані стандарти транспорту, де ринок рельсів відкритий також для приватних перевізників.
- **Фінансові потоки** міжнародних фінансових інституцій та держбюджету, які спрямовані на підтримку логістики, оборони та економічної транспортної інфраструктури.
- **Модернізація логістики**, яка передбачає інтермодальні хаби, цифрові КПП, річкові/залізничні альтернативи для зміцнення стійкості ланцюгів.
- **Секторна мотивація** свідчить, що більшість компаній готові інвестувати, навіть в умовах війни, аби залишатись конкурентоспроможними.

Таким чином, прогноз і перспективи розвитку транспортного комплексу України до кінця 2025 року передбачають:

- Завершення ключових проєктів з інтермодальних хабів (Львів, Ужгород, Ізмаїл).
- Активізація будівництва європейської колії до польського кордону.
- Часткове відновлення авіасполучення в безпечних регіонах.

- Підписання Закону про лібералізацію залізничного ринку.

Отже, станом на сьогодні, український транспортний комплекс демонструє значний прогрес у напрямку євроінтеграції, модернізації інфраструктури і цифровізації. Проте виклики, зокрема: кадрові дефіцити, високі витрати щодо безпекових загроз та регуляторної затримки все ще залишаються суттєвими, що має негативний вплив на функціонування транспортного комплексу. Ключові чинники ефективного розвитку транспортного комплексу потребують включення міжнародної фінансової підтримки, законодавчої трансформації, приватизації ринку та стратегічне впровадження цифрових і мультимодальних рішень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://www.urc-international.com>
2. <https://mindev.gov.ua/news/minrozvytku-predstavyly-bachennia-transportnoho-vidnovlennia-ukrainy-na-urc-2025>
3. <https://en.cfts.org.ua+1en.wikipedia.org+1>
4. <https://reddit.com+2en.wikipedia.org+2ccifu.com.ua+2>
5. <https://reddit.com+7reuters.com+7eurointegration.com.ua+7>
6. <https://reddit.com>
7. <https://eba.com.ua+1eba.com.ua+1>
8. <https://reddit.com+10transport.ec.europa.eu+10eba.com.ua+10eurointegration.com.ua>
9. <https://eba.com.ua+1eba.com.ua+1>
10. <https://en.cfts.org.ua+1eurointegration.com.ua+1>
11. https://cfts.org.ua/news/2024/10/24/zakon_pro_zaliznichniy_transport_ta_ki_zareestrovano_v_parlamenti_miu_80888
12. <https://www.urc-international.com>

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ ТА ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Машненко Костянтин Анатолійович

доктор наук з державного управління, кафедра менеджменту та публічного адміністрування ЗВО «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая», Київ, Україна

Деркаченко Юлія Вікторівна

кандидат юридичних наук, доцент кафедри мовних та гуманітарних дисциплін факультету автоматизації виробництва та цифрових технологій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

Анотація: Оцінка європейського досвіду застосування інструментів економічної безпеки є необхідною умовою для формування сучасних підходів до управління та контролю. Одним із ключових елементів ефективної державної політики є врахування європейського досвіду. У країнах ЄС розроблено багаторівневі моделі управління, які передбачають поєднання національних та наднаціональних інституцій, прозорі механізми контролю й довгострокові стратегії економічної безпеки. Теоретично використання цих підходів сприяє формуванню конкурентоспроможного бізнес-середовища та зниженню соціально-економічних ризиків

Ключові слова: публічне управління, державна політика, економічна безпека, інституційні механізми, політика, контроль, стратегія, управління, цифрова трансформація, європейський досвід, сталий розвиток, ризики, економічна стійкість.

Проблема економічної безпеки Європейського Союзу (далі – ЄС) стала головною темою у політичних обговореннях в регіоні через кілька важливих подій у світі, таких як торговельна війна між США та Китаєм, війна Росії проти України, пандемія COVID-19 та міграційні кризи. Криза внаслідок пандемії

COVID-19 показала слабкі місця, такі як велику залежність від Китаю в європейських ланцюгах поставок [5]. У глобалізованому світі від економічної безпеки залежить ефективність державної політики, стабільність бізнес-середовища та конкурентоспроможність національної економіки. Досвід України показав, що економічна безпека держави під час правового режиму воєнного стану чи в умовах війни є однією з ключових категорій сучасного публічного управління. Відповідно забезпечення економічної безпеки стає не лише питанням національної стратегії, а й фактором збереження державного суверенітету країни. Усі ці кризи призвели до суттєвих економічних втрат для громадян країн ЄС та створили ризики для нормального функціонування їхніх економік [4]. Аналіз європейського досвіду дає можливість не лише зрозуміти логіку еволюції стратегії економічної безпеки, але й сприяє визначенню нових напрямів для забезпечення сталого розвитку в умовах цифрової трансформації та зростання глобальних викликів.

Державна політика у сфері економічної безпеки передбачає використання комплексних інституційних механізмів реалізації та контролю. Тому ефективність застосування цих механізмів визначає здатність держави управляти ризиками, адаптуватися до нових викликів і підтримувати економічну стійкість у довгостроковій перспективі. У цьому контексті особливо цінним є європейський досвід, який поєднує в собі багаторівневе управління, прозорість процесів, стратегічне планування та цифрову трансформацію яка є основою сталого розвитку країн Європейського Союзу.

При ігноруванні питань економічної безпеки створюються значні ризики для сталого розвитку держави та її конкурентоспроможності у глобалізованому бізнес-середовищі. Варто зазначити, що недостатня увага до цієї сфери може призвести до занепаду стратегічно важливих секторів економіки, масового банкрутства підприємств, підризу інституційних механізмів життєзабезпечення населення та, як наслідок, – до втрати економічної стійкості й загрози державному суверенітету. [5].

У такій ситуації особливої ваги набуває ефективне публічне управління, яке повинно забезпечити комплексне вивчення проблем, формування стратегій розвитку, оцінку ризиків і чіткий контроль за їх реалізацією. У загальному значенні, саме інституційні механізми управління мають стати інструментами, що дозволяють прогнозувати результати реформ, визначати цілі державної політики, що не маловажно, здійснювати моніторинг їх впливу на економічну безпеку. Лише системний підхід, який поєднує інструменти контролю, цифрову трансформацію та механізми адаптації до нових викликів, може гарантувати зміцнення економічної стійкості та поступальний розвиток.

У країнах Європейського Союзу економічна безпека інтегрована у ширшу стратегію сталого розвитку. Вона включає підтримку макроекономічної стабільності, розвиток конкурентоспроможних секторів економіки, диверсифікацію енергетичних джерел, захист від зовнішніх ризиків та зміцнення економічної стійкості. Державна політика ЄС у цій сфері базується на принципах колективної відповідальності, прозорого контролю та довгострокового стратегічного управління [2].

Важливим аспектом виступає регулювання бізнес-середовища: захист внутрішнього ринку від недобросовісної конкуренції, контроль за інвестиціями у стратегічні галузі, а також підтримка інноваційної та цифрової трансформації економіки. Це свідчить, що економічна безпека в ЄС розглядається не лише як захист від криз, а й як створення умов для сталого розвитку.

Європейський Союз створив багаторівневу інституційну систему управління економічною безпекою. Наприклад, Європейська комісія виконує стратегічну функцію: розробляє політику, здійснює моніторинг ризиків та формує рекомендації для країн-членів. Європейський парламент забезпечує демократичний контроль, ухвалює фінансові програми та підсилює прозорість публічного управління. Рада ЄС координує економічну політику держав-членів, узгоджує антикризові стратегії та визначає напрямки сталого розвитку. Європейський центральний банк і спеціалізовані органи фінансового нагляду контролюють стабільність банківського сектору та фінансових ринків [3].

З метою посилення економічної єдності та усунення фінансової нерівноваги (скорочення дефіцитів торговельних потоків, бюджетних дефіцитів та державних заборгованостей) було створено стратегію, для втілення якої Євросоюз застосовує два механізми: «Європейський семестр» [6], що передбачає піврічне проведення комплексного аналізу економічної ситуації; та «Пакт Євро плюс», схвалений у березні 2011 року 17 державами Єврозони, а також Болгарією, Данією, Латвією, Литвою, Польщею та Румунією.

У листопаді 2012 року Європейська Комісія представила концепцію розвитку економічного та грошового союзу (ЕГС), а в грудні було презентовано план його формування.

Окрім того, у 2012 році була створена міжурядова організація Європейський стабілізаційний механізм (ESM). Цей довгостроковий фонд фінансової стабільності для європейських країн надає допомогу державам-членам, які мають або можуть мати фінансові труднощі [7].

Серед іншого 2013 було запроваджено «бюджетне правило» (структурний дефіцит $\leq 0,5$ % ВВП) для країн членів ЄС у Фіскальному пакті (Договорі про стабільність, координацію та управління (TSCG)).

У 2014 році в ЄС було створено для подолання проблем в банківському секторі Єдиний наглядовий механізм (SSM), Єдиний механізм врегулювання (SRM) та поступово сформувалася Європейська системи гарантування вкладів (EDIS). Для стимулювання інвестицій у ЄС у 2015 році було створено Європейський фонд стратегічних інвестицій (EFSI) [10] та запроваджено Механізм відновлення та стійкості (RRF) [11] у 2021 році. Саме Механізм відновлення та стійкості (RRF) став центральним інструментом пакету NextGenerationEU (750 млрд €) який було створено для подолання наслідків COVID-кризи та цифрової трансформації [11]. Програма NextGenerationEU є прикладом того, як цифрова трансформація інтегрується в інституційні механізми зміцнення економічної безпеки. Вона спрямована на розвиток інновацій, підтримку підприємництва та модернізацію бізнес-середовища, що підвищує його стійкість до глобальних ризиків [12].

У червні 2023 року в ЄС була розроблена Європейська стратегія економічної безпеки, яка визначила основні напрямки для підтримки стабільності європейської економіки. Ця стратегія захищає економічні інтереси ЄС та сприяє вирішенню проблем в періоди геополітичної напруженості та розвитку цифрових технологій [1]. Варто зазначити, що ефективність цієї стратегії забезпечується використанням таких механізмів, як Європейський семестр [6], Механізм попередження макроекономічних дисбалансів, незалежний аудит Європейського суду аудиторів, а також стабілізаційні фонди на кшталт Європейського стабілізаційного механізму [13]. В цей період, через реалізацію Програми «STEP – Strategic Technologies for Europe Platform» було мобілізовано частину інвестицій на цифровізацію та біотехнології. У сучасних умовах цифрова трансформація є невід’ємним елементом державної політики економічної безпеки. ЄС розглядає цифровізацію як стратегічний ресурс, що підвищує конкурентоспроможність та сприяє сталому розвитку. Використання цифрових технологій у сфері управління дозволяє підвищити якість контролю, ефективність стратегічного планування та рівень прозорості економічних процесів. Для підтримки чистих технологій та конкурентоспроможності ЄС запроваджено ініціативу Зелений промисловий план для Європейського зеленого курсу у відповідь на «Inflation Reduction Act» США. Окрім того, в 2023 році було розпочато реформу економічного управління, яка тривала майже рік. В цей період ЄС переглянуто фіскальні правила ЄС, введено більш гнучкі середньострокові бюджетні траєкторії для кожної країни ЄС. Остаточна Реформа економічного управління була ухвалена Європарламентом у квітні 2024 року [2].

У 2025 році в Європейському Союзі спостерігається якісне переформатування підходів до забезпечення економічної безпеки. Якщо раніше основна увага концентрувалася на фінансовій стабільності – контролі бюджетних дефіцитів, державних боргів та макроекономічних дисбалансів, то нині дедалі очевиднішим стає зсув у бік ширших, комплексних загроз [5].

Серед ключових викликів виходять на перший план технологічна трансформація, що змінює структуру ринків і створює нові ризики залежності від критичних цифрових рішень та штучного інтелекту. Не менш значущою стає кліматична нестабільність, яка вимагає масштабних інвестицій у зелену економіку та енергетичний перехід. Паралельно загострюється проблема соціальної поляризації, що посилює нерівність і підриває довіру до інститутів, створюючи передумови для політичної та економічної турбулентності.

У цих умовах економічна безпека перестає бути лише питанням фінансової дисципліни і перетворюється на багатовимірну систему, яка охоплює інновації, стійкість суспільства, екологічну адаптивність і здатність реагувати на глобальні кризи. Таким чином, 2025 рік можна вважати періодом переходу від вузького трактування економічної стабільності до нового підходу, де ключовим завданням стає формування цілісної стратегії захисту економічних інтересів ЄС у світі, що стрімко змінюється [5].

Європейський досвід доводить, що економічна безпека є не лише питанням фінансової стабільності, а й результатом ефективної державної політики, заснованої на багаторівневому публічному управлінні, чітких інституційних механізмах реалізації та контролю, цифровій трансформації та стратегічному плануванні [4]. Саме використання таких підходів дозволяє державам ЄС мінімізувати ризики, підвищити конкурентоспроможність економіки та забезпечити довгострокову економічну стійкість. Для країн, що прагнуть інтеграції до ЄС, адаптація цих принципів є важливим кроком до створення ефективної моделі управління економічною безпекою та досягнення сталого розвитку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Європейська комісія. (2023). *Європейська стратегія економічної безпеки*. Офіційний сайт Європейського Союзу. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2dab2b60-149c-11ee-806b-01aa75ed71a1/language-enPublications Office of the EU+1>
2. Європейська комісія. (2024). *Нові інструменти для зміцнення*

економічної безпеки ЄС. Офіційний сайт Європейського Союзу. URL: https://commission.europa.eu/news-and-media/news/new-tools-reinforce-eus-economic-security-2024-01-24_enEuropean Commission

3. Європейська комісія. (2025). *Спільна комунікація до Європейського парламенту, Ради ЄС та Європейського центрального банку: Ризики економічної залежності та заходи щодо їх мінімізації*. EUR-Lex. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A52023JC0020EUR-Lex>

4. Malynovskyi, Y., Malynovska, Y., & Ruda, M. (2018). *Інституційні механізми зміцнення економічної безпеки України в умовах розвитку інтеграційних процесів*. Modern Economics, 12, 35–40. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V12\(2018\)-05api-ir.dpu.edu.ua](https://doi.org/10.31521/modecon.V12(2018)-05api-ir.dpu.edu.ua)

5. К.В. Федосова (2025) Прогнози економічної безпеки у країнах Європейського Союзу 2025–2035 рр. *Економіка, управління та фінансові механізми в умовах глобальної нестабільності : матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Київ, 18-19 квітня 2025 р.). Львів-Торунь : Liha-Pres, С. 79-84 URL: <http://catalog.liha-pres.eu/index.php/liha-pres/catalog/book/396>

6. European Commission. (n.d.). *European Semester*. European Union. Retrieved August 27, 2025, URL: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/eu-economic-governance-monitoring-prevention-correction/european-semester_en

7. European Stability Mechanism. (n.d.). *About us*. Retrieved August 27, 2025, URL: <https://www.esm.europa.eu/about-us>

8. European Council. (n.d.). *Treaty on Stability, Coordination and Governance in the Economic and Monetary Union*. Retrieved August 27, 2025, URL: <https://european-council.europa.eu/en/documents-publications/treaty-on-stability-coordination-and-governance/>

9. European Commission. (n.d.). *Banking Union*. European Union. Retrieved August 27, 2025, URL: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/eu-economic-governance-monitoring-prevention-correction/european-semester_en

euro/banking-and-finance/banking-union_en

10. European Investment Bank. (n.d.). *European Fund for Strategic Investments (EFSI)*. Retrieved August 27, 2025, URL: <https://www.eib.org/en/efsi>

11. European Commission. (n.d.). *Recovery and Resilience Facility*. European Union. Retrieved August 27, 2025, URL: https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/recovery-coronavirus/recovery-and-resilience-facility_en

12. European Commission. (n.d.). *NextGenerationEU*. European Union. Retrieved August 27, 2025, URL: https://next-generation-eu.europa.eu/index_en

**МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЗАДАЧІ ОПТИМАЛЬНОГО
ФІНАНСУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ І НАБЛИЖЕНИЙ
МЕТОД ЇЇ РОЗВ'ЯЗАННЯ**

Цегелик Григорій Григорович,

докт. фіз. мат. наук, професор,

Добуляк Леся Петрівна,

канд. екон. наук, доцент,

Прядко Ольга Ярославівна

ст. викл,

Львівський НУ ім. Івана Франка, Львів, Україна;

Цегелик Михайло Григорович

здобувач

директор ПП «Бінар», м. Львів, Україна

Анотація. Побудована математична модель задачі оптимального фінансування інвестиційних проєктів. Для розв'язання задачі пропонується наближений метод. Як приклад розглядається конкретна задача з восьми змінними. Алгоритм поетапно формує часткові рішення з одночасною оцінкою цільової функції та відсіканням безперспективних варіантів, що дозволяє зменшити кількість необхідних обчислень.

Ключові слова: математична модель, інвестиційні проєкти, наближений метод, булеве програмування.

У сучасних умовах розвитку економіки та обмеженості фінансових і ресурсних можливостей актуальним стає завдання ефективного відбору інвестиційних проєктів. Керівники підприємств, організацій, державні структури стикаються з необхідністю прийняття рішень про доцільність фінансування окремих ініціатив за умов обмеженого бюджету. В таких ситуаціях важливо не лише досягти максимальної вигоди, але й забезпечити раціональний розподіл ресурсів між альтернативними напрямками інвестування.

Задача фінансування проєктів належить до класу комбінаторних задач, які є складними для розв'язання традиційними аналітичними методами. У цьому контексті булеве програмування є потужним математичним інструментом, що дозволяє формалізувати та розв'язувати задачі вибору з дискретними рішеннями.

Фірма або банк має можливість фінансувати певну кількість інвестиційних проєктів. Фінансування проєктів забезпечує відповідний прибуток. Задача полягає в тому, щоб для фінансування вибрати ті проєкти, які забезпечать максимальний прибуток.

Для реалізації побудованої моделі можливо використовувати як класичні методи, такі як метод гілок та меж, так і спеціалізовані, наприклад адаптований алгоритм Балаша, який дозволяє будувати дерево рішень з ефективним відсіканням нерентабельних варіантів.

Математична модель задачі оптимального фінансування проєктів

Нехай:

m – кількість інвестиційних проєктів;

n – кількість різних ресурсів, що використовуються для виконання проєктів;

a_{ij} – кількість одиниць j -го ресурсу, що необхідно для виконання i -го проєкту;

p_i – прибуток від виконання i -го проєкту;

b_j – запас j -го ресурсу;

$x_i = \begin{cases} 1, & \text{якщо виконується } i - \text{тий проєкт,} \\ 0, & \text{в протилежному випадку.} \end{cases}$

Тоді, математична модель задач є такою:

$$L = \sum_{i=1}^m p_i x_i \rightarrow \max$$

за умов:

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} x_i \leq b_j, j = 1, 2, \dots, n;$$

$$x_i = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}, i = 1, 2, \dots, m.$$

Алгоритм наближеного методу

Нехай $M = \emptyset$.

Перший крок:

Шукаємо $\max_{1 \leq i \leq m} p_i$.

Нехай

$$\max_{1 \leq i \leq m} p_i = p_{i_1}.$$

Покладаємо

$$x_{i_1} = 1, S_{i_1 j} = a_{i_1 j} \text{ для всіх } j = 1, 2, \dots, n;$$

i_1 віднесемо до множини M .

Другий крок:

Шукаємо $\max_{i \notin M} p_i$.

Нехай

$$\max_{i \notin M} p_i = p_{i_2}$$

Визначаємо

$$x_{i_2} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } S_{i_1 j} + a_{i_2 j} \leq b_j \text{ для всіх } j = 1, 2, \dots, n; \\ 0, \text{ в протилежному випадку.} \end{cases}$$

Покладаємо

$$S_{i_2 j} = \begin{cases} S_{i_1 j} + a_{i_2 j}, \text{ якщо } x_{i_2} = 1; \\ S_{i_1 j}, \text{ якщо } x_{i_2} = 0. \end{cases}$$

i_2 відносимо до множини M .

Третій крок:

Шукаємо $\max_{i \notin M} p_i$.

Нехай

$$\max_{i \notin M} p_i = p_{i_3}.$$

Визначаємо

$$x_{i_3} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } S_{i_2 j} + a_{i_3 j} \leq b_j \text{ для всіх } j = 1, 2, \dots, n; \\ 0, \text{ в протилежному випадку.} \end{cases}$$

Покладаємо

$$S_{i_3j} = \begin{cases} S_{i_2j} + a_{i_3j}, \text{ якщо } x_{i_3} = 1; \\ S_{i_2j}, \text{ якщо } x_{i_3} = 0 \end{cases}$$

i_3 відносимо до множини M .

І так далі. Припустимо, що на k -му кроці ($k = 4, 5, \dots, m - 1$)

$i_{k-1} \in M$.

Шукаємо $\max_{i \in M} p_i$.

Нехай

$\max_{i \in M} p_i = p_{i_k}$.

Визначаємо

$$x_{i_k} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } S_{i_{k-1}j} + a_{i_kj} \leq b_j \text{ для всіх } j = 1, 2, \dots, n; \\ 0, \text{ в противному випадку.} \end{cases},$$

Покладаємо

$$S_{i_kj} = \begin{cases} S_{i_{k-1}j} + a_{i_kj}, \text{ якщо } x_{i_k} = 1; \\ S_{i_{k-1}j}, \text{ якщо } x_{i_k} = 0. \end{cases}$$

i_k відносимо до множини M .

Тоді на $(k+1)$ -му кроці визначаємо

$$x_{i_{k+1}} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } S_{i_kj} + a_{i_{k+1}j} \leq b_j \text{ для всіх } j = 1, 2, \dots, n; \\ 0, \text{ в противному випадку.} \end{cases}$$

Покладаємо

$$S_{i_{k+1}j} = \begin{cases} S_{i_kj} + a_{i_{k+1}j}, \text{ якщо } x_{i_{k+1}} = 1; \\ S_{i_kj}, \text{ якщо } x_{i_{k+1}} = 0. \end{cases}$$

i_{k+1} відносимо до множини M .

Через m кроків буде знайдено наближене значення цільової функції та наближене значення розв'язку.

Приклад

Розглянемо задачу оптимального фінансування інвестиційних проєктів, де цільова функція має вигляд:

$$L = 14x_1 + 22x_2 + 13x_3 + 19x_4 + 10x_5 + 17x_6 + 25x_7 + 18x_8 \rightarrow \max$$

за умов:

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 3x_5 + 6x_6 + 7x_7 + 2x_8 \leq 25, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 4x_4 + 2x_5 + 5x_6 + 6x_7 + 4x_8 \leq 20, \\ x_i \in \{0, 1\}, i = 1, \dots, 8. \end{cases}$$

Нехай $M = \emptyset$.

Перший крок:

Шукаємо $\max_{1 \leq i \leq m} p_i$.

Нехай

$$\max_{1 \leq i \leq m} p_i = p_{i_1} = 25, i_1 = 7.$$

Покладаємо

$$x_{i_1} = 1, S_{i_1 j} = a_{i_1 j} = a_{7j} = \begin{cases} 7 \\ 6 \end{cases},$$

$i_1 = 7$ відносимо до множини M ,

$$M = \{7\}.$$

Другий крок:

Шукаємо $\max_{i \notin M} p_i$.

Нехай

$$\max_{i \notin M} p_i = p_{i_2} = 22, i_2 = 2.$$

Оскільки $7 + 5 = 12 \leq 25$ і $6 + 3 = 9 \leq 20$, то $x_{i_2} = 1$.

Покладаємо

$$S_{i_2 j} = \begin{cases} 12, \\ 9. \end{cases}$$

i_2 відносимо до множини M ,

$$M = \{7, 2\}.$$

Третій крок:

Шукаємо $\max_{i \notin M} p_i$.

Нехай

$$\max_{i \notin M} p_i = p_{i_3} = 19, i_3 = 4.$$

Оскільки $12 + 4 = 16 \leq 25$ і $9 + 4 = 13 \leq 20$, то $x_{i_3} = 1$.

Покладаємо

$$S_{i_3 j} = \begin{cases} 16, \\ 13. \end{cases}$$

i_3 відносимо до множини M ,

$$M = \{7, 2, 4\}.$$

Четвертий крок:

Шукаємо $\max_{i \in M} p_i$.

Нехай

$$\max_{i \in M} p_i = p_{i_4} = 18, i_4 = 8.$$

Оскільки $16 + 2 = 18 \leq 25$ і $13 + 4 = 17 \leq 20$, то $x_{i_4} = 1$.

Покладаємо

$$S_{i_4 j} = \begin{cases} 18, \\ 17. \end{cases}$$

i_4 відносимо до множини M ,

$$M = \{7, 2, 4, 8\}.$$

П'ятий крок:

Шукаємо $\max_{i \in M} p_i$.

Нехай

$$\max_{i \in M} p_i = p_{i_5} = 17, i_5 = 6.$$

Оскільки $18 + 6 = 24 \leq 25$ і $17 + 5 = 22 > 20$, то $x_{i_5} = 0$.

Покладаємо

$$S_{i_5 j} = \begin{cases} 18, \\ 17. \end{cases},$$

i_5 відносимо до множини M ,

$$M = \{7, 2, 4, 8, 6\}.$$

Шостий крок:

Шукаємо $\max_{i \in M} p_i$.

Нехай

$$\max_{i \in M} p_i = p_{i_6} = 14, i_6 = 1.$$

Оскільки $18 + 3 = 21 \leq 25$ і $17 + 2 = 19 \leq 20$, то $x_{i_6} = 1$.

Покладаємо

$$S_{i_6 j} = \begin{cases} 21, \\ 19. \end{cases}$$

i_6 відносимо до множини M ,

$$M = \{7, 2, 4, 8, 6, 1\}.$$

Сьомий крок:

Шукаємо $\max_{i \in M} p_i$.

Нехай

$$\max_{i \in M} p_i = p_{i_7} = 13, i_7 = 3.$$

Оскільки $21 + 2 = 23 \leq 25$ і $19 + 4 = 23 > 20$, то $x_{i_7} = 0$.

Покладаємо

$$S_{i_7j} = \begin{cases} 21, \\ 19. \end{cases}$$

i_7 відносимо до множини M ,

$$M = \{7, 2, 4, 8, 6, 1, 3\}.$$

Восьмий крок:

Шукаємо $\max_{i \in M} p_i$.

Нехай

$$\max_{i \in M} p_i = p_{i_8} = 10, i_8 = 5.$$

Оскільки $21 + 3 = 24 \leq 25$ і $19 + 2 = 21 > 20$, то $x_{i_8} = 0$.

Отже,

$$M = \{7, 2, 4, 8, 6, 1, 3, 5\},$$

$$X_{\text{опт}} = (1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1),$$

$$L_{\text{опт}} = 14 + 22 + 19 + 25 + 18 = 98.$$

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гнатенко І.М., Ляшенко В.І., Мангасарян А.В. *Булеве програмування: теорія та практика*. – Київ: КНЕУ, 2013.
2. Зайченко Ю.П. *Дослідження операцій*. – Київ: Видавничий центр «Академія», 2005.
3. Ястремський М.О. *Математичне моделювання економічних процесів*. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020.

4. Balas E. *An Additive Algorithm for Solving Linear Programs with Zero-One Variables*. Operations Research, Vol. 13, No. 4, 1965.
5. Hooker J.N. *Logic-Based Methods for Optimization: Combining Optimization and Constraint Satisfaction*. – Wiley, 2000.
6. Burkard R.E., Dell’Amico M., Martello S. *Assignment Problems*. – SIAM, 2009.

LEGAL SCIENCES

УДК 343.195

РИЗИКИ МАНІПУЛЯЦІЇ ГРОМАДСЬКОЮ ДУМКОЮ В ПРОЦЕСІ З ПРИСЯЖНИМИ

Осадчий Ілля Володимирович
аспірант Юридичного факультету
Київського Авіаційного Інституту

Анотація: У даній роботі досліджується інститут суду присяжних як форма безпосередньої участі громадян у здійсненні правосуддя та одночасно як індикатор суспільних уявлень про справедливість. Автор акцентує увагу на феномені «нуліфікації присяжних», коли вердикт ухвалюється всупереч букві закону, що може відображати моральні настрої суспільства, але водночас створює ризики правового релятивізму. Підкреслюється проблема відсутності у присяжних юридичної компетентності, яка може призводити до впливу емоцій, упереджень та маніпулятивних дій сторін процесу.

Ключові слова: Присяжні, правосуддя, суд, судовий процес.

Конституція України гарантує безпосередню участь народу у здійсненні правосуддя через присяжних. [1] Інституція суду присяжних має на меті не лише залучення народу до безпосередньої участі у здійсненні правосуддя а й виступає мірилом суспільних настроїв та уявлень про справедливість. В країнах, для правових систем яких суд присяжних є традиційним (зокрема США) так звана «нуліфікація», дозволяє присяжним ухвалювати рішення що прямо протирічать нормам закону, що розглядається як факт того, що закон не відповідає сучасній моралі, і не відображає уявлення про правосуддя [2]. Однак, враховуючи те, що присяжні не мають відповідної юридичної освіти та не є

спеціалістами в галузі права, це створює загрозу того, що рішення по справі буде прийнято під впливом власних емоцій або маніпулятивних дій з боку сторін справи. Подібні випадки неодноразово траплялись в юридичній практиці що дає можливість детальніше розглянути це явище та знайти можливості запобігання їх в подальшому.

Перший і найочевидніший спосіб виключити можливість сторін впливати на думку присяжних поза судовим процесом – це відмінити сам інститут присяжних. Зокрема в Сінгапурі в рамках правових реформ Лі Куан Ю (який сам був юристом за освітою) суд присяжних було скасовано. Тим не менше, варто зазначити що ставлення з відвертим презирством до інституту присяжних сформувалось у Лі Куан Ю з власного досвіду, який він описує в своїй книзі «Сінгапурська історія». Будучи в статусі молодого адвоката в 1950 році він зміг добитися виправдання чотирьох китайців що звинувачувались у вбивстві британського офіцера. Серед присяжних переважно були присутні неписьменні індійці та китайці що дало змогу легко маніпулювати доказовою базою в судовому процесі. Суддя і прокурор (англійці) змогли домогтись лише п'яти років ув'язнення для одного з обвинувачених а троє були відпущені безпосередньо з зали суду. [3] Варто зазначити що Сінгапур набув право на самоврядування в складі Британської Імперії лише в 1951 році, тому всі ключові посади займали англійці, як представники колоніальної адміністрації. Тим не менше, суд присяжних, як традиційна риса англосаксонської системи права залишив їх фактично безсилими під час розгляду цієї справи.

Іншим прикладом, коли інститут суду присяжних викликав широку критику була справа Мони Фенді. Не дивлячись на те, що обвинувальний вирок все ж було ухвалено, резонанс цієї справи дав старт дискусії про те чи можуть присяжні залишатись неупередженими в умовах тиску з боку медіа, та суспільства. Все ж, варто зазначити що основні побоювання відносно того, що присяжні збережуть здатність залишатись об'єктивними було те, що сама Мона Фенді позиціонувала себе як шаманку та містика що справляло враження на деяких з присяжних та створювало підґрунтя для виникнення забобонів та

страху перед її буцімто магічними силами. На додачу до всього, вона, в минулому була впізнаваною співачкою та відверто насолоджувалась увагою з боку преси. [4] Таким чином в 1995 році уряд Малайзії в своїй позиції висловив те, що суд присяжних:

По-перше: не забезпечує достатньої юридичної компетентності;

По-друге: не гарантує обґрунтованості вердикту, так як присяжні не зобов'язані його мотивувати;

По-третє: Присяжний може бути вразливим до емоційного чи культурного впливу, особливо в резонансних справах.

Результатом розгляду цієї справи стала не тільки страта Мони Фенді в 2001 році а й скасування інституту присяжних по всій країні в 1995 році. [5]

Ризики маніпуляції емоціями присяжних актуальні навіть для країн, де суд присяжних є традиційним та має ширші повноваження ніж в Україні. Зокрема справа Джорджа Ремуса 1927 року в США демонструє те, що особисті якості обвинуваченого, та експресивна поведінка в суді напряду впливає на рішення ухвалене присяжними. Його виступи в суді були емоційно насиченими, драматичними, майстерно побудованими. Ремус розповідав про зраду своєї дружини у вбивстві якої він звинувачувався, і присяжні – переважно звичайні громадяни – поводитися з ним як із жертвою, а не злочинцем. Цей випадок став прецедентом у використанні емоційної аргументації в суді присяжних. Він також показав, що особисті якості обвинуваченого такі як ораторські здібності, зовнішність, поведінка – можуть переважити факти. В результаті розгляду цієї справи, Ремуса було визнано неосудним на момент здійснення вбивства, а отже – ніякого покарання відносно нього застосовано не було. Також, враховуючи особливості американської системи правосуддя, виправдувальні вирoki неможливо оскаржити. [6]

Дані приклади дають можливість зробити наступні висновки

По-перше: емоційна вразливість присяжних може суттєво впливати на результат судового процесу, навіть у випадках, де наявні переконливі докази вини. Це ставить під сумнів здатність інституту присяжних забезпечити

об'єктивне правосуддя в умовах інформаційного тиску, харизматичних виступів або культурних упереджень.

По-друге: присяжні, як представники суспільства, можуть діяти не лише на основі закону, а й на основі власних моральних уявлень, що проявляється у феномені «нуліфікації». Хоча це може бути інструментом демократичного контролю над правовою системою, воно також створює ризик правового релятивізму, де рішення ухвалюються не за законом, а за емоціями чи соціальними настроями.

По-третє: приклади Сінгапуру, Малайзії та США демонструють, що навіть у різних правових системах – англосаксонській, змішаній чи постколоніальній – суд присяжних може бути вразливим до маніпуляцій. Це особливо небезпечно в резонансних справах, де фігурують публічні особи або якщо сама справа набула суспільного резонансу.

По-четверте: в українському контексті, де суд присяжних існує лише в обмеженому вигляді (переважно у справах про особливо тяжкі злочини), важливо не лише розширювати його повноваження, а й забезпечити механізми захисту від емоційного впливу – зокрема через:

- ретельний відбір присяжних;
- обов'язкове навчання основам права;
- обмеження медійного впливу на присяжних під час процесу;

На думку автора, лише впровадження необхідних запобіжників закріплених законодавчо, та введення більш жорстких умов до особи-присяжного дасть можливість застосовувати інститут присяжних як інструмент демократичного та справедливого правосуддя.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Конституція України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text>
2. Bethel G. A. Erastus-Obilo (2008). "13: The 'Perverse' Verdict". The Place of the Explained Verdict in the English Criminal Justice System: Decision-making and

Criminal Trials. Universal-Publishers. pp. 197–. ISBN 978-1-59942-689-1.

3. Ли Кyah Ю. The Singapore story URL: https://gcity.sass.org.cn/_upload/article/files/9c/6d/deae7da641d5bf371791d2604bc9/254bfb4a-a939-4367-9500-4c46c56f69a7.pdf

4. "Mona Fandey: Pop Singer and Witchcraft Murderess". The Crime Wire. 31 July 2024. URL: <https://discover.hubpages.com/politics/Mona-Fandey-Celebrity-Serial-Killer>

5. "The Abolition of the Jury System in Malaysia". Archived from the original on 1 July 2022. Retrieved 16 April 2022. URL: <https://web.archive.org/web/20220701083551/https://alsamalaysia.com/the-abolishment-of-jury-system-in-malaysia/#:~:text=In%20a%20nutshell%2C%20the%20jury,and%20humanity%20of%20the%20law.>

6. Batchelor, Bob (September 3, 2019). The bourbon king : the life and crimes of George Remus, Prohibition's evil genius (First Diversion books ed.). New York. URL: <https://search.worldcat.org/title/1111785855>

АВТОРСЬКЕ ПРАВО НА АЛГОРИТМИ ТА ПРОГРАМНИЙ КОД: ОБ'ЄКТ ЧИ ІНСТРУМЕНТ ОХОРОНИ?

Оскольський Артем Сергійович

магістр з галузі знань «Право»

Національного юридичного університету ім. Ярослава Мудрого,

адвокат,

м. Київ, Україна

Анотація: Дослідження присвячене аналізу правової природи алгоритмів і програмного коду в системі авторських прав, визначенню їхнього статусу як самостійних об'єктів інтелектуальної власності або інструментів правової охорони інших творів. Автор розглядає еволюцію національного законодавства України у сфері захисту комп'ютерних програм, аналізує судову практику щодо розмежування ідеї та форми вираження в алгоритмічних рішеннях.

Ключові слова: авторське право, алгоритми, програмний код, інтелектуальна власність, правова охорона, цифрові технології, комп'ютерні програми, законодавство України.

Стрімкий розвиток цифрових технологій кардинально трансформує традиційні уявлення про об'єкти авторського права. Якщо ще два десятиліття тому програмний код розглядався переважно як технічний інструмент, сьогодні він становить основу глобальної цифрової економіки, вартість якої обчислюється трильйонами доларів. Алгоритми, у свою чергу, перетворились від абстрактних математичних концепцій на ключові елементи штучного інтелекту, машинного навчання та автоматизованих систем прийняття рішень.

Сучасна юридична наука розглядає програмний код крізь призму традиційних категорій авторського права, насамперед як літературний твір особливого роду. Подібна класифікація базується на розумінні коду як послідовності символів, структурованих відповідно до певних правил

синтаксису та семантики, подібно до літературного тексту. Однак така аналогія має суттєві обмеження, оскільки програмний код поєднує експресивні та функціональні елементи в унікальний спосіб.

Законодавець України, імплементуючи європейські директиви, визначає комп'ютерні програми як об'єкти авторського права з моменту створення [1]. Дана позиція відображає принцип автоматичної охорони, характерний для континентальної правової системи. Програміст отримує авторські права на створений код незалежно від його реєстрації в державних органах, що значно спрощує процедуру захисту та знижує бар'єри для інноваційної діяльності.

Водночас правова доктрина чітко розмежовує форму вираження програми та її функціональність. Охорона поширюється виключно на конкретний спосіб написання коду – його структуру, архітектуру, оригінальні алгоритмічні рішення, стиль програмування. Функціональні аспекти, які можуть бути реалізовані альтернативними способами, залишаються поза межами авторського права. Таке розмежування запобігає монополізації базових функцій програмного забезпечення та забезпечує конкурентне середовище для розробників.

Трансформація українського авторського права у сфері програмного забезпечення відбувалася поетапно, відображаючи глобальні тенденції та національні особливості правової системи. Ключові зміни до Закону "Про авторське право і суміжні права", внесені у 2022 році, суттєво посилили позиції правовласників цифрового контенту. Законодавець розширив дефініцію комп'ютерної програми, включивши підготовчі матеріали, документацію та супутні елементи. В. Годлевський спираючись на аналіз судових рішень, зазначає, що українські суди дедалі частіше застосовують доктрину "fair use" у адаптованому вигляді для програмних продуктів, дозволяючи обмежене використання фрагментів коду в освітніх чи дослідницьких цілях [2]. Українське право, слідуючи європейським зразкам, дозволяє декомпіляцію коду виключно для забезпечення взаємодії програм, встановлюючи чіткі межі такої діяльності. Подібний підхід балансує інтереси розробників оригінального софту

та потребами ринку в сумісних продуктах.

Алгоритми, як абстрактні послідовності логічних операцій, займають особливе місце в системі інтелектуальної власності. Фундаментальне питання полягає в тому, чи можуть математичні концепції та логічні схеми, які лежать в основі алгоритмів, отримати правову охорону аналогічно художнім або літературним творам. Класична доктрина авторського права виключає з охорони абстрактні ідеї, математичні формули та наукові принципи, вважаючи їх надбанням усього людства. У доктрині превалює думка, що чисті математичні моделі не підпадають під захист, оскільки належать до ідей, заборонених для монополізації [3]. Натомість, коли алгоритм втілюється в конкретному коді, він набуває статусу захищеного елемента, інтегрованого в твір.

Проте сучасні алгоритми часто демонструють значну творчу складову, особливо в галузях штучного інтелекту, криптографії та оптимізації. Розробник алгоритму може запропонувати унікальне рішення складної проблеми, що потребує значних інтелектуальних зусиль та творчого підходу. У таких випадках постає питання справедливості залишення подібних досягнень без правової охорони. Наведемо порівняльний аналіз статусу коду та алгоритмів (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльний аналіз статусу коду та алгоритмів

Критерій	Програмний код	Алгоритми
Об'єкт охорони	Конкретна форма вираження (синтаксис, структура, архітектура)	Виключно втілені в коді рішення, абстрактні ідеї не охороняються
Умови охорони	Оригінальність, творчий характер, фіксація в об'єктивній формі	Оригінальність втілення, унікальність реалізації
Захист від копіювання	Повна охорона від дослівного відтворення та суттєвих запозичень	Обмежена охорона, виключає фундаментальні математичні принципи
Строк охорони	Життя автора плюс 70 років	Аналогічно коду при втіленні в програмі
Міжнародне визнання	Гармонізовані стандарти (Бернська конвенція)	Різноманітні національні підходи

У контексті штучного інтелекту алгоритми часто генеруються

автоматично, що ставить під сумнів авторство як таке. Розвиток технологій машинного навчання та штучного інтелекту кардинально змінює традиційні уявлення про творчість та авторство в програмуванні. Сучасні AI-системи здатні генерувати програмний код, оптимізувати алгоритми та навіть створювати цілі програмні модулі з мінімальною участю людини. Подібні можливості ставлять під сумнів фундаментальні принципи авторського права, засновані на концепції людської творчості.

GitHub Copilot, GPT-based кодогенератори та інші подібні інструменти демонструють здатність створювати функціональний код на основі природномовних описів або фрагментів існуючого коду. Юридична спільнота активно ставить питання: чи може AI-генерований код претендувати на авторську охорону, і якщо так, то хто має вважатися автором - розробник AI-системи, користувач, який сформулював завдання, чи сама система?

Українська правова доктрина поки що не має усталених підходів до вирішення цих питань. Традиційна концепція авторства передбачає наявність людської особистості як носія творчих здібностей. AI-система, навіть найдосконаліша, не може розглядатися як суб'єкт права, отже, не може претендувати на авторські права. Водночас залишається відкритим питання про охорону результатів AI-творчості та розподіл прав між учасниками процесу. Аналізуючи тенденції 2023–2024 років, фахівці констатують зростання кількості спорів, пов'язаних з машинним навчанням, де код слугує інструментом для охорони даних і моделей, а не самостійним суб'єктом [4]. Така позиція узгоджується з міжнародними стандартами, але в українському праві бракує чітких критеріїв для диференціації. Отже, алгоритми радше доповнюють, ніж домінують у системі захисту, перетворюючись на засіб для ширшого застосування норм.

У глобальному масштабі підходи до охорони алгоритмів і коду варіюються, відображаючи культурні та економічні пріоритети. Європейський Союз, через Директиву 2009/24/ЄС, трактує софт як літературний твір, але з акцентом на зворотну інженерію для сумісності [5]. У 2024 році Китай посилив

захист коду через поправки до Закону про авторське право, роблячи акцент на комерційних секретах як альтернативному інструменті [6]. Аналогічно, в Україні *sui generis* права для неоригінальних об'єктів, створених комп'ютерними програмами, вводяться для адаптації до технологій.

Британські суди, у справах на кшталт *Nova Productions v. Mazooma Games*, чітко відмежовують механіку гри від коду, що слугує орієнтиром для інших юрисдикцій. В Австралії, відповідно до аналізу 2021 року, алгоритми захищаються лише як частина патентів, якщо вони винахідницькі, інакше – через авторське право на код [7]. Такий дуалізм підштовхує українське законодавство на гібридні моделі, де код виступає інструментом для ширшої охорони інновацій. Дослідження 2025 року прогнозує гармонізацію норм у рамках ЄС, що вплине на пострадянський простір, включаючи Україну [8].

Авторство у більшості західних культур усе ще трактується в гуманістичному ключі, як проекція образу «романтичного автора», що сформувався ще у XVIII столітті. Хоча закон прямо цього не визначає, судді демонструють помітну обережність і неохоче надають статус автора системам штучного інтелекту. Подальший розвиток у трьох ключових сферах може відкрити шлях до переосмислення антропоцентричної ідеології авторства: структурної корпоративної упередженості, низького порогу оригінальності та судової практики уникати естетичної оцінки. Якщо звести суть до основного, штучний інтелект може бути настільки ж креативним, як і людина, оскільки він підпорядковується тим самим законам культурного виробництва. У контексті вирішення проблеми права власності на результати творчості штучного інтелекту пропонується модифікована доктрина «створеного за наймом» як перспективний зразок конструкції для правового врегулювання [9]. Крім того, глобалізація софту ускладнює юрисдикцію, вимагаючи міжнародних угод. Перспективи вдосконалення включають внесення поправок до законодавства, аби чітко визначити межі охорони для алгоритмів у ШІ-контексті, з урахуванням реєстрації AI-генерованих елементів. Особливу складність становлять випадки, коли AI-системи навчаються на основі open source коду. Чи

порушує такий процес навчання авторські права розробників? Чи поширюються ліцензійні обмеження на результати роботи натренованих моделей? Ці питання потребують як технічного, так і юридичного аналізу.

Сучасна тенденція полягає в трактуванні цих об'єктів переважно як інструментів правової охорони складніших цифрових продуктів, а не як автономних об'єктів інтелектуальної власності. Подібний підхід забезпечує баланс між стимулюванням інновацій та запобіганням монополізації фундаментальних технологічних рішень. Алгоритми та програмний код, еволюціонуючи від простих технічних інструментів до ключових елементів цифрової економіки, вимагають адекватного правового супроводження. Успішність такого супроводження залежатиме від здатності правової системи знайти оптимальний баланс між охороною та доступністю, між стимулюванням інновацій та запобіганням зловживанням, між національними інтересами та глобальними технологічними стандартами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про авторське право і суміжні права: Закон України від 01 грудня 2022 р. / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20#Text> (дата звернення 09.09.2025).
2. Годлевський В.І. ОХОРОНА АВТОРСЬКИХ ПРАВ НА КОМП'ЮТЕРНІ ПРОГРАМИ ЗА ЗАКОНОДАВСТВОМ УКРАЇНИ. Юридичний науковий електронний журнал. 2024. №8. С. 82-85. DOI <https://doi.org/10.32782/2524-0374/2024-8/16>
3. Prokhorova G., Badora N. Mamunya IP. Ukraine's Copyright Landscape for Protection of IT Products. Київ: Mamunya IP, 2024. URL: <https://mamunya-ip.com/posts/ukraines-copyright-landscape-for-protection-of-it-products> (дата звернення: 09.09.2025).
4. Авторське право на програмне забезпечення в Україні. Київ: Polikarpov Law Firm, 2024. URL: <https://polikarpov.legal/blogposts/avtorske-pravo-na-programne-zabezpechennya-v-ukra%0d1%97ni/> (дата звернення: 09.09.2025).

5. Directive 2009/24/EC of the European parliament and of the Council of 23 April 2009 on the legal protection of computer programs URL : <https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0024>

6. Xiao Y. Decoding Authorship: Is There Really no Place for an Algorithmic Author Under Copyright Law? IIC - International Review of Intellectual Property and Competition Law. 2023. № 54, P. 5–25. <https://doi.org/10.1007/s40319-022-01269-5>

7. International Comparative Legal Guides. Copyright Laws and Regulations Report 2025 Ukraine. London: Global Legal Group, 2025. URL: <https://iclg.com/practice-areas/copyright-laws-and-regulations/ukraine> (дата звернення: 09.09.2025).

8. Mamunya O., Padokh O. Trade Marks & Copyright 2025 - Ukraine. London: Chambers and Partners, 2025. URL: <https://practiceguides.chambers.com/practice-guides/trade-marks-copyright-2025/ukraine/trends-and-developments> (дата звернення: 09.09.2025).

9. Інтелектуальна власність в Україні у 2025 році: види, захист та реалізація прав. Київ: Polikarpov Law Firm, 2025. URL: <https://polikarpov.legal/en/blogposts/intellectual-property-in-ukraine-in-2025-types-protection-and-enforcement-of-rights/> (дата звернення: 09.09.2025).

АДВОКАТСЬКА ТАЄМНИЦЯ У ЦИФРОВУ ДОБУ: ВИКЛИКИ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА СТАНДАРТИ ЗАХИСТУ

Оскольський Артем Сергійович

магістр з галузі знань «Право»

Національного юридичного університету ім. Ярослава Мудрого,

адвокат,

м. Київ, Україна

Анотація: Стаття присвячена аналізу викликів, з якими стикається адвокатська таємниця в еру цифрових технологій, де кіберзагрози безпосередньо впливають на конфіденційність обміну інформацією між адвокатом та клієнтом. У роботі розглядаються ключові аспекти захисту даних, включаючи застосування методів шифрування, проведення регулярних аудитів систем безпеки та етичні імперативи щодо інтеграції штучного інтелекту в юридичну практику.

Ключові слова: адвокатська таємниця, кібербезпека, цифрові технології, шифрування даних, етичні стандарти, захист конфіденційності, штучний інтелект у праві.

У часи стрімкого розвитку інформаційних технологій, коли обмін даними відбувається миттєво через мережі, адвокатська таємниця набуває нових обрисів. Юристи, працюючи з конфіденційними матеріалами клієнтів, стикаються з загрозами, які раніше здавалися неможливими. Дослідження сучасних тенденцій у правовій сфері підкреслює, наскільки вразливою стала професійна етика перед кібератаками. З одного боку, цифрові інструменти полегшують комунікацію, з іншого – відкривають двері для несанкціонованого доступу. Саме тому аналіз викликів кібербезпеки стає ключовим для збереження довіри між адвокатом та клієнтом.

Класичне розуміння адвокатської таємниці як конфіденційності відносин

між адвокатом і клієнтом потребує розширеного тлумачення в контексті сучасних технологічних реалій. Інформація, що традиційно передавалася усно або через паперові документи, нині циркулює через множину цифрових каналів, кожен з яких створює потенційні уразливості.

Дослідження показують, що комплексність правового регулювання адвокатської таємниці в Україні вимагає детального аналізу її юридичного змісту, правових меж та механізмів захисту [1]. У цифровому середовищі межі конфіденційності розширюються за рахунок метаданих, електронних слідів, систем резервного копіювання та хмарних сервісів. Кожен елемент цифрової екосистеми адвокатської практики стає потенційним носієм конфіденційної інформації [2].

Сучасні виклики змушують переосмислити роль адвоката як охоронця інформації. Кіберзагрози, такі як хакерські вторгнення чи шпигунське програмне забезпечення, здатні підірвати основу правосуддя. Дослідники зазначають, що в цифровому просторі конфіденційність комунікацій між юристом та клієнтом опиняється під постійним ризиком [3]. Наприклад, використання незахищених каналів зв'язку може призвести до витоку даних, що загрожує не тільки репутації фахівця, а й правам людини на справедливий процес. Усе частіше фахівці з права звертаються до міжнародних стандартів, аби сформувати єдиний підхід до захисту. Такі аспекти, як шифрування повідомлень чи регулярні аудити систем, набувають критичного значення. Загалом, цифрова доба ставить перед юридичною спільнотою завдання інтегрувати технології без шкоди для етичних норм.

Адвокатська таємниця, як фундаментальний елемент професійної діяльності юриста, охоплює всю інформацію, отриману від клієнта в процесі надання допомоги. У традиційному розумінні вона гарантує недоторканність комунікацій, забезпечуючи вільний обмін думками без страху розголошення. Однак у віртуальному середовищі межі такої недоторканності розмиваються через множинність каналів передачі даних. Електронні листи, відеодзвінки чи хмарні сховища перетворюють конфіденційність на вразливу ланку [4]. Замість

фізичних документів, які легко контролювати, нині переважають цифрові формати, схильні до перехоплення. Правові норми, розроблені в минулому столітті, тепер потребують доповнення, аби враховувати специфіку онлайн-комунікацій. Наприклад, міжнародні конвенції наголошують на необхідності захисту не лише змісту, а й метаданих, які можуть розкривати сутність відносин між сторонами.

З розвитком штучного інтелекту та автоматизованих систем аналізу, адвокатська таємниця стикається з новими інтерпретаціями. Алгоритми, здатні обробляти великі обсяги інформації, можуть ненавмисно порушувати приватність, якщо не застосовувати суворі протоколи. Деякі юрисдикції вже впроваджують правила, що регулюють використання AI в правовій практиці, аби уникнути витоків. Усе це підкреслює еволюцію поняття від статичного до динамічного, де технології диктують нові правила гри. Юристи мусять не тільки знати законодавство, а й володіти базовими навичками цифрової гігієни, щоб підтримувати рівень захисту. Такий підхід допомагає зберегти довіру клієнтів, які дедалі більше покладаються на віртуальні консультації.

Кібератаки на юридичні фірми стають дедалі витонченішими, використовуючи вразливості в програмному забезпеченні чи людському факторі. Хакери, мотивовані фінансовими чи політичними інтересами, часто цілять у конфіденційну інформацію, що може компрометувати цілі судові процеси. Серед поширених загроз – фішингові схеми, коли зловмисники видають себе за офіційні установи, аби отримати доступ до баз даних [2]. Подібні інциденти не тільки порушують таємницю, а й призводять до репутаційних втрат для фахівців. У контексті глобальної мережі, де дані перетинають кордони, контроль над ними ускладнюється через різноманітність регуляцій. Дослідження показують, що недостатній захист пристроїв, як-от смартфони чи принтери, відкриває додаткові шляхи для вторгнень [5].

Ще одним серйозним викликом є шпигунське ПЗ, яке непомітно фіксує дії користувача, перехоплюючи листування чи файли. Такі інструменти, як Pegasus, уже фігурували в скандалах, де жертвами ставали юристи, що захищали права

людини [3]. У результаті клієнти уникають контактів, побоюючись стеження, що підриває основу доступу до правосуддя. Соціальна інженерія, коли зловмисники маніпулюють довірою, також додає складності, адже навіть досвідчені фахівці можуть потрапити в пастку. Витоки даних через незашифровані хмари чи втрачені носії інформації посилюють проблему, роблячи таємницю вразливою до масових атак. Загалом, кібербезпека вимагає постійної пильності, бо еволюція загроз випереджає захисні заходи.

Окрім технічних аспектів, етичні дилеми виникають при використанні AI в аналітиці справ. Алгоритми можуть обробляти конфіденційну інформацію, але без належного контролю ризикують розголошенням. У воєнних умовах чи під час криз, коли комунікації обмежені, таємниця опиняється під додатковим тиском.

Для ефективного захисту конфіденційності в онлайн-просторі рекомендують впроваджувати шифровані системи комунікації, які перетворюють дані на нерозбірний код під час передачі. Подібні платформи, як Signal, забезпечують кінцеве шифрування, запобігаючи перехопленню [5]. Регулярні аудити систем дозволяють виявляти вразливості завчасно, а призначення відповідального за дані посилює контроль [6]. Міжнародні організації пропонують рамки, такі як Конвенція Ради Європи 108+, що вимагають незалежного нагляду за обробкою інформації [3]. У юридичних фірмах варто застосовувати принципи мінімального доступу, коли співробітники отримують лише необхідні права.

Цифрова доба перетворює адвокатську таємницю на динамічний елемент, що вимагає постійної адаптації до загроз. Кібербезпека стає невід'ємною частиною професійної етики, де шифрування та аудити грають ключову роль. Міжнародні стандарти та судова практика формують основу для захисту, але успіх залежить від свідомості фахівців. У майбутньому інтеграція технологій з правовими нормами визначатиме ефективність системи. Загалом, баланс між інноваціями та конфіденційністю забезпечить стійкість правосуддя.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Семенов М. В. Адвокатська таємниця: проблеми визначення предмету та обсягу. Аналітично-порівняльне правознавство. 2025. № 03, ч. 3. С. 234-238. <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2025.03.3.35>
2. 7 загроз для цифрової безпеки адвоката: посібник з протидії. Національна асоціація адвокатів України. 2025. URL: <https://unba.org.ua/news/10611-7-zagroz-dlya-cifrovoi-bezpeki-advokata-posibnik-z-protidii.html>. (Дата звернення 09.09.2025).
3. Lawyer-Client Confidentiality in a Digitalized Society. Lawyers for Lawyers. 2023. URL: <https://lawyersforlawyers.org/wp-content/uploads/2023/05/Lawyers-for-Lawyers-Digital-Lawyer-Client-Confidentiality.pdf>. (Дата звернення 09.09.2025)
4. Heron N. The Perils of Inadequate Protection of Client Documentation and Communications. Salt Communications. 2024. URL: <https://saltcommunications.com/news/the-perils-of-inadequate-protection-of-client-documentation-and-communications/>. (Дата звернення 09.09.2025).
5. Donnery L. 2025 Law Firm Data Security: How to Secure your Practice. Clio. 2025. URL: <https://www.clio.com/uk/blog/data-security-law-firms/>. (Дата звернення 09.09.2025).
6. Winokur E., Uljans J., Mizrahi E., Stamp S. Privilege after a cyber attack: what businesses must get right. Hall & Wilcox. 2025. URL: <https://hallandwilcox.com.au/news/privilege-after-a-cyber-attack-what-businesses-must-get-right/>. (Дата звернення 09.09.2025).