SCI-CONF.COM.UA

SCIENCE, TECHNOLOGY AND GLOBAL CHALLENGES

PROCEEDINGS OF VI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE FEBRUARY 5-7, 2026

TOKYO 2026

SCIENCE, TECHNOLOGY AND GLOBAL CHALLENGES

Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference

Tokyo, Japan

5-7 February 2026

Tokyo, Japan

2026

UDC 001.1

The 6th International scientific and practical conference "Science, technology and global challenges" (February 5-7, 2026) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2026. 422 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 6th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Tokyo, Japan. 2026. Pp. 21-27. URL: https://sci-conf.com.ua/vi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-technology-and-global-challenges-5-7-02-2026-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*

©2026 Scientific Publishing Center "Sci-conf.com.ua" ®
©2026 CPN Publishing Group ®
©2026 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. ***Mamarajabov D. M., Tursunov B., Bozorov X. A., Shukurov J. S., Toghasharov A. S.*** 10
CHLORIDE ION COMPOSITION IN THE SOIL LAYERS OF THE EASTERN IRRIGATED REGION OF MIRZACHUL DISTRICT
2. ***Sadigov A., Sadigova N.*** 13
EPIDEMIOLOGY OF VIRAL DISEASES IN APPLE AND CHERRY PLANTS, VECTOR PESTS, AND CONTROL STRATEGIES

BIOLOGICAL SCIENCES

3. ***Mammadova Sevinj Nadir*** 20
HUMAN *CRITHIDIA* INFECTIONS: MOLECULAR IDENTIFICATION AND TAXONOMIC UPDATE

MEDICAL SCIENCES

4. ***Hresko M. D., Domchuk V.*** 27
INSULIN-RESISTANCE AND LIPIDS METABOLISM IN PRE-MENOPAUSE
5. ***Khaidarova Khilolakhon Ravshan Kizi*** 32
PREVALENCE OF PREDIABETES IN THE ASAKINSKY, ZHALAKUDU, AND KHUDZHAOBAD DISTRICTS OF THE ANDIJAN REGION IN 2024
6. ***Muslimova D. M., Rizaeva S. M., Normirzaev Sh. N.*** 36
CUSTOM-MADE 3D PRINTED CROWNS ON PRIMARY TEETH
7. ***Гавриленко М. В., Спузяк Р. М., Спузяк О. М.*** 41
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ COVID-19 У ОНКОЛОГІЧНИХ ХВОРИХ
8. ***Гресько М. Д., Сидорчук Д. М.*** 47
АНОМАЛЬНІ МАТКОВІ КРОВОТЕЧІ В ПРЕМЕНОПАУЗІ ТА ПОРУШЕННЯ У СИСТЕМІ РЕПРОДУКТИВНОГО ГОМЕОСТАЗУ
9. ***Кобеляцький Ю. Ю., Тютюнник А. Г., Минка Н. В.*** 54
КОНТРОЛЬ ВНУТРІШНЬООЧНОГО ТИСКУ ПІД ЧАС АНЕСТЕЗІЇ
10. ***Малик С. Л., Медражевська Я. А., Фік Л. О., Колосюк К. С.*** 59
ВАГІТНІСТЬ ПРИ РС: СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ТА КЛІНІЧНІ АСПЕКТИ
11. ***Маслєнкова К. С., Бакун О. В.*** 65
ПРЕЕКЛАМПСІЯ: СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ПАТОГЕНЕЗ, БІОМАРКЕРИ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ПРОФІЛАКТИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

12. ***Ринжук Л. В., Пашкевич В. В.*** 71
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ГЕСТАЦІЙНОГО ТА ПОЛОГОВОГО ПРОЦЕСУ У ВАГІТНИХ З ДОКЛІНІЧНИМИ ФОРМАМИ ІНФЕКЦІЙ СЕЧОВИВІДНИХ ШЛЯХІВ

CHEMICAL SCIENCES

13. ***Костюк А. П.*** 79
ЗАКЛЮЧНА ОБРОБКА ВІСКОЗНИХ ТКАНИН ТА ШКІДЛИВИЙ ВПЛИВ ФОРМАЛЬДЕГІДУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

TECHNICAL SCIENCES

14. ***Didenko O. R., Yepik M. R., Sitalo M. A., Voropaiev D. V., Luchik V. Ye.*** 82
MODERNIZATION OF METHODS FOR COMBATING CYBERCRIME IN THE ACTIVITIES OF THE NATIONAL POLICE OF UKRAINE DURING THE WAR
15. ***Klymenko I., Lebid Ye.*** 87
AN APPROACH TO AUTOMATED CANDIDATE PROFILE PROCESSING WITH RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION FOR CROSS-FUNCTIONAL IT TEAM FORMATION
16. ***Lytviak O., Komar S.*** 94
IMPROVEMENT OF THE DYNAMICS OF CONTROL OF THE RPM OF THE HELICOPTER WITH ENGINES OF THE TV3-117 TYPE
17. ***Voskoboinick V., Voskobiinyk A., Voskoboinyk O., Merenger Yu., Trudenko D.*** 103
INTEGRAL CHARACTERISTICS OF THE PRESSURE FLUCTUATION FIELD IN THE VICINITY OF THE OVAL DIMPLE
18. ***Ковальов М. О.*** 113
ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ
19. ***Попова І. О.*** 119
ВПЛИВ КОЕФІЦІЄНТУ НАВАНТАЖЕННЯ РОБОЧОЇ МАШИНИ НА КОВЗАННЯ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА
20. ***Проценко Г. Ю.*** 126
РОЗРОБКА СУПЕРФУД-ГРАНОЛИ З АДАПТОГЕННИМ КОМПЛЕКСОМ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПІДТРИМКИ В УМОВАХ СТРЕСУ ТА ЕКСТРЕМАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ
21. ***Фаст Д. А., Муригіна Н. О., Сопотяк С. Б., Усменцов А. О.*** 129
ПОШУК АЛЬТЕРНАТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПІДРЕЙКОВИХ ОПОР КОЛІЇ МЕТРОПОЛІТЕНІВ

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

22. ***Колесніков С. Я.*** 139
ВЧИМО МАТЕМАТИКУ ЗА ІНДИВІДУАЛЬНИМИ НАВЧАЛЬНИМИ ТРАЕКТОРІЯМИ

23. ***Човнюк Ю. В., Остапущенко О. П., Кравченко І. М.*** 147
АНАЛІЗ ТА СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РУХУ ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ МЕХАНІЗМІВ МІСТОБУДІВНИХ КРАНІВ З МЕХАТРОННИМИ СИСТЕМАМИ УПРАВЛІННЯ ЗА РІЗНИХ КІНЕМАТИЧНИХ ТА ЕНЕРГО-СИЛОВИХ КРИТЕРІЇВ

PEDAGOGICAL SCIENCES

24. ***Chornyy G.*** 164
BALANCING PEDAGOGY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EFL CLASSROOM: A METHODOLOGICAL SYSTEM FOR DEVELOPING EFL READING COMPETENCE IN SECONDARY SCHOOL

25. ***Kaldybay Aray, Ospanbekov Erbol*** 173
DEVELOPING STUDENTS' PROBLEM-SOLVING SKILLS THROUGH LEVEL-DIFFERENTIATED INSTRUCTION IN PHYSICS

26. ***Kenzhekhan Edil Erzhanuly, Ospanbekov E. A.*** 181
METHODS OF ORGANIZING EDUCATIONAL EXPERIMENTS IN THE "ELECTRICITY AND MAGNETISM" SECTION IN SECONDARY SCHOOL

27. ***Kurmantayeva Zhuldyz Alimzhankyzy, Ospanbekov E. A.*** 194
THE PROBLEM OF DIFFERENTIATION AND DIFFERENTIATED APPROACH TO TEACHING IN DIDACTIC AND METHODOLOGY OF PHYSICS

28. ***Ladyshkova O. Yu., Bielikova O. V., Pomerantsev M. O.*** 199
ALGORITHM-BASED PERSONALIZATION OF STUDENT WELLNESS TRAJECTORIES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

29. ***Ladyshkova O. Yu., Bielikova O. V., Pomerantsev M. O.*** 206
TRANSFORMATION OF THE PROFESSIONAL ROLE OF PHYSICAL EDUCATION INSTRUCTORS IN THE DIGITAL ECOSYSTEM OF HIGHER EDUCATION

30. ***Ананова Т. О., Степанова Н. В.*** 213
ЗНАЙОМСТВО З ЯПОНСЬКОЮ ЛІТЕРАТУРОЮ В НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛІ

31. ***Анушкевич В. І.*** 221
ПРИНЦИПИ СТРЕС-МЕНЕДЖМЕНТУ У ФОРМУВАННІ ГОТОВНОСТІ БАКАЛАВРІВ З ПСИХОЛОГІЇ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

32. ***Байназарова О. О.*** 224
ВІД ЗНАНЬ ДО КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ: РЕАЛІЗАЦІЯ ІДЕЙ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ В БАЗОВІЙ СЕРЕДНІЙ ОСВІТІ
33. ***Гродзь Н. М.*** 234
ВИКЛАДАННЯ ОСНОВ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ЗВО ВІЙСЬКОВОГО СПРЯМУВАННЯ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
34. ***Коренева І. В.*** 240
РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ
35. ***Яковенко Ю. М.*** 245
ОСОБИСТІСНО-ДІЯЛЬНІСНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ДІТЕЙ З ООП В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ НУШ

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

36. ***Guliyev Akif Alihuseyn, Aliyeva Ayna Elshan*** 250
PSYCHODIAGNOSTICS OF THE FORMATION OF CREATIVE IMAGINATION IN STUDENTS
37. ***Богомолова М. Ю.*** 259
СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я ОСОБИСТОСТІ
38. ***Фучеджі В. Д.*** 264
ПОНЯТТЯ ТА ЗМІСТ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПСИХОЛОГА

JOURNALISM

39. ***Мелещенко О. К.*** 268
«LE FIGARO» ПРАГНЕ ТРИМЕДІЙНОСТІ
40. ***Шанюк Т. С., Гарачковська О. О.*** 273
КОНТЕНТ-МАРКЕТИНГ В ОНЛАЙН-КОМУНІКАЦІЯХ РЕКЛАМНИХ АГЕНЦІЙ: СТРАТЕГІЇ, ІНСТРУМЕНТИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ

ART

41. ***Shtainer T. V., Shedina S. V.*** 279
INTERSECTION OF GRAPHIC DESIGN, DECORATIVE ARTS, AND VISUAL ADVERTISING IN TEXTILE PRINT DESIGN: PRESERVING CULTURAL TRADITIONS

HISTORICAL SCIENCES

42. ***Коцан В. В.*** 288
МУЗЕЙ ПРОСТО НЕБА ЯК ПРОСТІР ПАМ'ЯТІ, ПІДТРИМКИ ТА СОЦІАЛЬНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ: КУЛЬТУРНО-МИСТЕЦЬКІ ЗАХОДИ ДЛЯ ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ ТА ЇХ РОДИН В УЖГОРОДСЬКОМУ СКАНСЕНІ У 2025 РОЦІ

43. ***Штонда В. Р.*** 298
УКРАЇНЦІ У В'ЄТНАМСЬКІЙ ВІЙНІ: БОЙОВИЙ ДОСВІД МИКОЛИ КРАВЦІВА

CULTUROLOGY

44. ***Пароконний А. В.*** 302
МЕДІАКУЛЬТУРА СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ НОВОЇ ПАРАДИГМИ УКРАЇНСЬКОГО КІНО

45. ***Печкар С. Г.*** 309
«ЗОЛОТА ГІЛКА» ДЖ. ФРАЙЗЕРА: МАГІЯ ТА КУЛЬТУРА

PHILOLOGICAL SCIENCES

46. ***Демьянюк А. А., Исаев Хуршуд Байрам оглу*** 313
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НЕОЛОГИИ В НЕОКЛАССИЧЕСКОМ ТЕКСТЕ

47. ***Лавриченко Н. М., Харченко С. О.*** 321
ДИХОТОМІЯ ТОЧНОСТІ ТА СВОБОДИ В ТЕОРІЇ ПЕРЕКЛАДУ

48. ***Пушкар Т. М., Войтенко Є. К.*** 326
СПЕЦИФІКА ВІДТВОРЕННЯ МОВНИХ ОДИНИЦЬ РОМАНУ ЛІЗ ТОМФОРД "ВИЩЕ НЕБА" В УКРАЇНСЬКОМУ ПЕРЕКЛАДІ

49. ***Пушкар Т. М., Коваль Р. Ю.*** 329
СПЕЦИФІКА ВІДТВОРЕННЯ ІДІОСТИЛЮ Р. ЯРРОС В УКРАЇНСЬКОМУ ПЕРЕКЛАДІ РОМАНУ «ЧЕТВЕРТЕ КРИЛО»

ECONOMIC SCIENCES

50. ***Maslianchuk V.*** 333
PSYCHOLOGICAL DRIVERS OF OPPORTUNISTIC BEHAVIOR IN RELATIONSHIPS BETWEEN SUBCONTRACTORS AND GENERAL CONTRACTORS

51. ***Nazarchuk T., Horchytsia K.*** 340
ENTERPRISE BRAND STRATEGY AND TOOLS FOR ITS IMPLEMENTATION

52. ***Безкоровайна Л. В., Бащук І. Г.*** 349
ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ ДЛЯ МАЛОГО І СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ

53. ***Гурський А. С.*** 359
СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ СОЦІАЛЬНО-ВІДПОВІДАЛЬНОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

54. ***Жигилій О. Г.*** 363
КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ЕКСПОРТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В РОЗРІЗІ КЛАСИЧНОЇ ТА НЕОКЛАСИЧНОЇ ТЕОРІЇ
55. ***Завідна Л. Д.*** 369
СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ КАДРОВОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА ГОТЕЛЬНОГО БІЗНЕСУ
56. ***Русняк М. І.*** 375
РЕГІОНАЛЬНІ ВІДМІННОСТІ ІНТЕРНАЦІОНАЛІЗАЦІЇ МАЛИХ І СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВ У ГЛОБАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЦІ
57. ***Семенюк Д. Ю.*** 385
ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В ЕКОНОМІЧНОМУ ПРОГНОЗУВАННІ
58. ***Ткаченко І. П., Кривенко В. В., Некритий П. Г.*** 390
СТРАТЕГІЧНІ ІМПЕРАТИВИ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВ У ПЕРІОД ВІЙНИ
59. ***Третяков І. О.*** 395
ОФШОРИЗАЦІЯ МІЖНАРОДНОЇ БІЗНЕС-ДІЯЛЬНОСТІ: БЕЗПЕКОВИЙ ВИМІР

LEGAL SCIENCES

60. ***Грекул-Ковалик Т. А., Корнякова А.*** 397
«ВРАЗЛИВІСТЬ» ЯК ЮРИДИЧНА КАТЕГОРІЯ: ПОНЯТТЯ, ОЗНАКИ, ЗНАЧЕННЯ
61. ***Жолудь А. В., Мілодан М. В., Копилов Е. В.*** 402
МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ПРОВЕДЕННЯ НСРД
62. ***Пилип'як В.*** 411
НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ БЮДЖЕТНИХ УСТАНОВ ЯК СУБ'ЄКТІВ ФІНАНСОВИХ ПРАВОВІДНОСИН
63. ***Полонніков О. С., Кардаш А. В.*** 420
ПРОБЛЕМИ КРИМІНАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ЗЛОЧИНИ ПРОТИ ПРИКОРДОННОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

AGRICULTURAL SCIENCES

CHLORIDE ION COMPOSITION IN THE SOIL LAYERS OF THE EASTERN IRRIGATED REGION OF MIRZACHUL DISTRICT

Mamarajabov D. M.,
Junior Researcher
Tursunov B.,
Bozorov X. A.,
DSc, prof.,
Shukurov J. S.,
DSc, prof.,
Toghasharov A. S.
DSc, prof.
Institute of General and Inorganic Chemistry,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan

Abstract: In this work, the content of chloride ions in the soluble salts of soil samples taken from the Mirzachul region was studied using chemical analysis methods.

Key words: Chloride ion, soil, salinity, Mirzachul.

Saline soils are classified into several types, the degree of salinity of soils can be determined using the geochemistry and agrophysiological properties of the salts contained in them. Salts accumulate in the soil when water evaporation is high and annual precipitation is insufficient in the atmosphere. In desert areas, the highest accumulation of salts is observed, because water evaporation is approximately 13-20 times higher than precipitation. As the level of salinity increases in the soil, sulfate ions occupy the first place, and chloride ions occupy the second place [1]. As a result of soil salinization interrupts plant growth and development, salinization reduces plant yield and seed fertility [2, 3]. In general, the toxicity caused by NaCl has a

negative effect on plant development, as it damages the cells of the plant root. As a result, the plants cannot absorb sufficient water leading to the osmotic pressure. At the same time, soil pH increases, which increases soil alkalinity. In this case, the plant may not absorb enough essential nutrients, and the balance of mineral nutrition will be disturbed. For example, excessive Na^+ ions inhibit the uptake of K^+, NH_4^+ and Ca^{2+} ions, while excessive Cl^- ions reduce the uptake of NO_3^- ions [4, 5].

The purpose of the study was to analyze the chemical composition of highly saline soil in the Mirzachul district of the Jizzakh region and determine the quantify of chloride ions in the soil.

The study area was selected agriculture fields located in the eastern part of the Mirzachul district: Yangidala M.F.Y. agricultural farms. The reason was that the higher degree of soil salinity has been identified in this area of Jizzakh Region. Soil samples were taken from layers at depths of 0–5 cm, 5–10 cm, 10–20 cm, 20–30 cm, 30–40 cm, 40–60 cm, 60–80 cm and 80 – 100 cm. In order to analyze the physicochemical properties of the samples, Cl^- anions were determined by a titrimetric method.

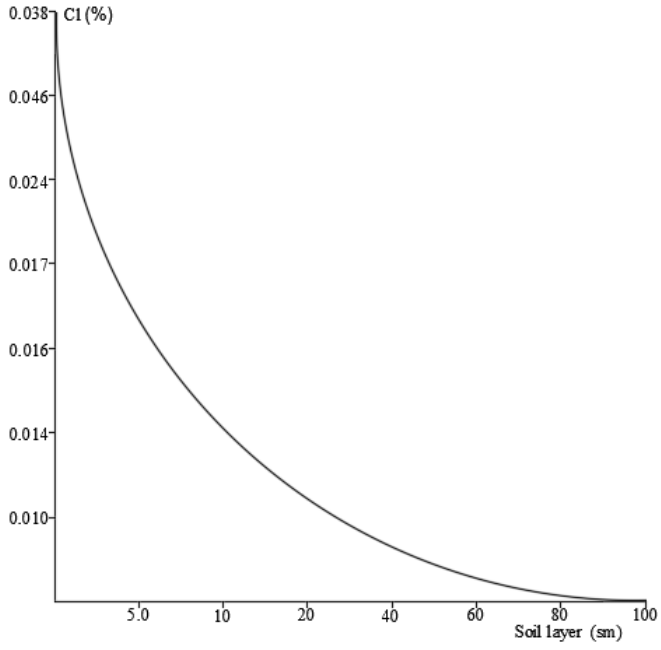


Figure 1. Composition of chloride ions in aqueous solutions prepared from different layers of soil.

According to the data obtained in the soil layer from 0 cm to 100 cm, changes

in soil chemical composition with depth were observed. It was found that the amount of chloride (Cl^-) ions was higher in the soil layers of 0 – 5 cm and 5 – 10 cm. According to the results of the study, it was found that chloride (Cl^-) ions accumulate more in the upper part of the soil, and the concentration of chloride (Cl^-) ions accumulates less in the depths of 80 – 100 cm.

REFERENCES

1. Odilova Mohigul Shukurillo qizi – student of Fergana State University. Vol. 14 No. 1 (2022): Journal of new century innovations | Volume-14 | Issue-1 | www.newjournal.org. Published: 2022-09-30. Journal of new century innovations. Soil and its composition, reclamation status of saline soils and scientific foundations of its improvement.
2. Egamberdieva, D., Wirth, S., Bellingrath-Kimura, S.D., Mishra, J. and Arora, N.K. 2019. Salt-tolerant plant growth promoting rhizobacteria for enhancing crop productivity of saline soils. Front. Microbiol., 10:2791. https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02791.
3. El Sabagh, and others, A. 2021. Salinity stress in wheat (Triticum aestivum L.) in the changing climate: Adaptation and management strategies. Front. Agron., 3: 661932. https://doi.org/10.3389/fagro.2021.661932.
4. Arshi, A., Abdin, M.Z. and Iqbal, M. 2006. Effect of CaCl2 on growth performance, photosynthetic efficiency and nitrogen assimilation of Cichorium intybus L. grown under NaCl stress. Acta Physiol. Plantarum., 28(2): 137-147. https://doi.org/10.1007/s11738-006-0040-z.

UDK 632.3.01/08

EPIDEMIOLOGY OF VIRAL DISEASES IN APPLE AND CHERRY PLANTS, VECTOR PESTS, AND CONTROL STRATEGIES

Sadigov Aladdin
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
Sadigova Nardan
Senior Research Fellow
Ministry of Agriculture of Azerbaijan Republic
Scientific Research Institute of the Fruit and Tea Growing
Azerbaijan Guba, Zerdabi settlement

Abstract. Viral diseases represent one of the most important biotic stress factors responsible for yield reduction and deterioration of quality traits in fruit crop production. Among fruit species, apple (*Malus domestica* Borkh.) and cherry (*Prunus avium* L., *P. cerasus* L.) exhibit a comparatively higher susceptibility to viral infections. This research-oriented review examines the major viral diseases commonly occurring in apple and cherry orchards, with emphasis on their etiological agents, infection sources, transmission pathways, and the population dynamics of insect vectors (*Myzus cerasi* and *Aphis pomi*). Furthermore, the prevalence of infection and associated yield losses were assessed using published scientific data, combined with field monitoring results. The monitoring outcomes revealed that compared to healthy controls, the mean infection rates in apple plants were 15.9% for ApMV and 24.5% for ACLSV. In cherry plants, infection levels were 28.5% for PNRSV, 21.0% for PDV, and 17.0% for ACLSV. In comparison to control plants, viral infection caused a yield decline of 26.8% in apples and 41.2% in cherries.

Keywords: fruit crops, viral diseases, apple, cherry, insect vectors, phytosanitary management.

Introduction. Viral diseases are considered one of the leading factors contributing to yield losses in fruit production systems. Once inside living plant cells, viruses interfere with metabolic processes, reduce the effective photosynthetic leaf

area, and adversely affect the development of generative organs such as flowers, fruits, and seeds [12]. In contrast to fungal and bacterial pathogens, the lack of effective chemical control options against viruses significantly increases their economic importance and potential damage.

Apple and cherry plants are predominantly propagated through vegetative methods, particularly grafting, which creates favorable conditions for the vertical transmission of viral pathogens across generations. In many cases, viral infections persist in orchards in a latent form for extended periods, thereby increasing epidemiological risks [1, pp. 106–136; 6, 9]. Such latent infections are especially common during in vitro propagation or until environmental conditions in orchards support active plant growth. Consequently, early diagnosis and effective management of viral diseases have become key priorities in modern fruit production.

Materials and Methods. The study was carried out during the 2023–2025 growing seasons in commercial apple and cherry orchards situated in the Guba-Khachmaz economic region of the Republic of Azerbaijan. Apple orchards aged 6–8 years were established with a planting density of 1.5 × 4 m, while cherry orchards were planted according to a 4 × 5 m spacing scheme. The cultivars selected for investigation were ‘Golden Delicious’ (*Malus domestica*) for apple and ‘Napoleon’ (*Prunus avium*) for cherry. The same agrotechnical cultivation measures were implemented in all variants.

Detection of viral pathogens was performed using double-antibody sandwich ELISA and RT-PCR techniques. ELISA assays were conducted with commercially available diagnostic kits, whereas RT-PCR analyses employed virus-specific primers.

Potential insect vectors were monitored throughout the vegetation period at 10-day intervals using visual assessment methods. Statistical processing of the collected data was conducted using SPSS 25 software, and differences among experimental variants were assessed through ANOVA at a significance level of $p \leq 0.05$. The primary objective of the study was to evaluate the distribution of viral diseases in apple and cherry orchards and to assess their impact on plant growth and yield performance.

Results and discussion. The efficiency of fruit production largely depends on the use of healthy planting materials. Pathogens of different origins, including viruses, bacteria, fungi, and nematodes, not only hinder the production of disease-free propagation material but also increase overall production costs due to the necessity of implementing preventive and containment measures. The lack of chemical treatments for viral diseases exacerbates this problem and often leads to reduced profitability in fruit-growing systems.

Among viral pathogens affecting apple orchards, **Apple mosaic virus (ApMV)** is one of the most prevalent and yield-limiting agents. The disease manifests primarily as mosaic and chlorotic patterns on leaves, and under conditions of severe infection, it leads to suppressed vegetative growth and a decline in fruit set [3, pp. 1149–1156]. ApMV is transmitted through infected vegetative propagation material, contaminated tools, and mechanical injuries, as well as through pollen and seeds [5, p. 44].

Another important virus affecting apple and other stone fruit species is **Apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV)**, which is typically associated with latent infections. In such cases, the virus remains present within plant tissues without inducing visible symptoms due to suppression by the host immune system. Symptom expression usually occurs only when plant resistance decreases. This latent nature allows ACLSV to persist unnoticed in orchards for extended periods, often resulting in reduced fruit quality and premature tree decline in susceptible rootstock–scion combinations [8, pp. 135–139].

Structural disorders of apple tree trunks and branches are mainly associated with **Apple stem pitting virus** and **Apple stem grooving virus**. In sensitive rootstocks, these infections cause trunk pitting, bark necrosis, peeling near graft unions, dwarfing, and other growth abnormalities [10, pp. 1–9; 9, pp. 28–42; 4, p. 2].

In cherry orchards, the most commonly detected viruses of economic concern include **Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV)**, **Prune dwarf virus (PDV)**, and **Little cherry virus (LChV-1, LChV-2)**. Infection with Little cherry virus leads to a marked reduction in fruit size and quality, with vector insects such as *Myzus cerasi*

and *Aphis pomi* playing a central role in disease transmission [11, pp. 6–11].

As reported by G.I. Minkin (1993), PNRSV infection is characterized by ring-shaped necrotic lesions on leaves, chlorosis, and premature leaf abscission, and is notable for its ability to spread through seeds and pollen [7, pp. 375–402]. PDV infection results in dwarfism, leaf chlorosis, and yield suppression, and is frequently observed in mixed infections with PNRSV.

Field monitoring of viral infections in apple and cherry orchards was conducted using a structured experimental design (Table 1). Five experimental variants were established for each crop species, with three replications per variant and observations conducted on 10 plants per replication.

Table 1.

Level of infection with viral infections of apple (ApMV, ACLSV) and cherry (PNRSV, PDV, ACLSV) plants, %

Variant/virus	Control (healthy plants)	Weakly infected plants	Heavily infected plants
	Apple plant		
ApMV	80,3	10,3	15,2
ACLSV	79,4	14,1	24,7
	Cherry plant		
PNRSV	78,8	16,1	28,8
PDV	73,5	14,4	15,9
ACLSV	82,4	9,7	18,3

Data presented in Table 1 demonstrate that ApMV infection in apple plants exceeded control levels by 12.8% in weakly infected variants and by 18.9% in heavily infected variants. For ACLSV, infection rates increased by 17.8% and 31.1% in weakly and heavily infected apple plants, respectively.

In cherry plants, PNRSV infection exceeded control levels by 20.4% in weakly infected and by 36.5% in heavily infected variants. PDV infection levels reached 19.6% and 21.6%, while ACLSV infection levels were 11.8% and 22.2%, respectively. These results are in agreement with findings reported by Yu. G. Volkov and other authors investigating viral diseases of fruit and berry crops [13, pp. 88-100].

The population density of insect vectors with potential roles in virus transmission (*Myzus cerasi* and *Aphis pomi*) was monitored throughout the growing season at 10-day intervals using visual assessments and yellow sticky traps. Vector abundance was estimated based on the number of aphid colonies per 100 shoots per tree (Table 2).

Table 2

Population density of vector insects (based on the average number of individuals per tree)

Variant/vector	Control (healthy plants)	Weakly infected plants	Heavily infected plants
Apple aphid	78,2	5,6	10,3
Myzus cerasi	73,4	16,1	27,8

The results presented in Table 2 show that in apple orchards infested with Aphis pomi, the infection rates of ApMV and ACLSV were higher by 7.2% and 13.2%, respectively, in variants with weak and heavy infestations compared to the control group. On average, there was an overall increase of 10.2% in infection rates. In cherry orchards with high populations of Myzus cerasi, the infection levels of PNRSV and PDV were found to be 21.9% and 37.9% higher, respectively, compared to the control group, with an average infection rate of 30%. Statistical analysis confirmed a significantly higher incidence of viruses in areas with dense vector populations ($p < 0.05$), indicating that the abundance of these vectors plays a crucial role in the local spread of the virus.

Table 3

Effect of viruses on yield, kg/tree

Растение	Control (healthy plants)	Weakly infected plants	Heavily infected plants
Apple plant	40,0	25,4	33,2
Cherry plant	24,5	7,4	12,8

Yield analysis (Table 3) showed that viral infections substantially reduced productivity. Compared to healthy controls, the average yield of infected apple trees

declined by 10.7 kg per tree (26.8%), while yield losses in cherry trees reached 14.4 kg per tree (41.2%). The findings align with earlier research indicating a 10-40% decline in productivity due to viral infections [3, pp. 1149–1156; 2, pp. 159–168]. As emphasized by Hull (2014), virus-induced reductions in leaf area and total biomass are key factors leading to yield decline and deterioration of fruit quality [12].

Conclusion. Infection of apple and cherry plants with **ACLSV, ApMV, PNRSV, and PDV** causes substantial yield losses and poses a significant threat to sustainable fruit production. Effective mitigation of these diseases depends on the implementation of integrated phytosanitary strategies, with particular emphasis on preventive measures. The use of virus-free planting material, regular monitoring, suppression of vector insect populations, and timely removal of infected plants are essential components of effective disease management. Reducing the population density of vector insects is crucial to limiting the spread of the virus and minimizing economic losses in orchards.

"Research work was carried out with the financial support of the Azerbaijan Science Foundation – Grant No. AEF-BQM-BRFTF-4-2024-5(53)-06/04/3-M-04"

REFERENCES

1. Barba M., Czosnek H., & Hadidi A. (2015). Historical perspective, development, and applications of next-generation sequencing in plant virology. *Viruses*, 7(1), 106–136.

2. Bobodjanova Kh.I., Kukharchik N.V., Kolbanova E.V., Krasinskaya T.A. (2017). Analysis of viral disease infection in grape plants in Tajikistan. *Plodovodstvo*, 29, 159–168. https://fruit.belal.by/jour/article/download/199/199

3. Cembali T.R., Folwell J., Wand-Schneider P., Eastwell K.C., Howell W.E. (2003). Economic implications of a virus prevention program in deciduous tree fruits in the US. *Crop Protection*, 22, 1149–1156. https://doi.org/10.1016/S0261-2194(03)00156-X

4. Cieniewicz E., Fuchs M. (2016). Apple stem pitting virus. NYSIPM. 2 p. http://hdl.handle.net/1813/43945

5. Kuzakova A.A. (2014). Biotechnological methods in the conservation of biodiversity and plant breeding. *Proceedings of the International Scientific Conference*, Minsk, 18–20 August, p. 44. https://microklon.ru/uploads/_pages/441/proceedings-cbg.biotech-2014_.pdf

6. Marje P., Shawn C.K., Gary C.B., Maricelis A., Natalie M.M. (2019). Climate change impacts the spread potential of wheat stem rust, a significant crop disease. *Environmental Research Letters*, 14(12), 9 p.

7. Mink G.I. (1993). Seed and pollen transmission of plant viruses. *Annual Review of Phytopathology*, 31, 375–402.

8. Nemeth M. (1986). Virus, mycoplasma, and rickettsia diseases of fruit trees. Martinus Nijhoff, pp. 135–139. Dordrecht, NL.

9. Nisar A.D. (2013). Apple Stem Grooving Virus – A Review Article. *International Journal of Modern Plant & Animal Sciences*, 1(1), 28–42. www.ModernScientificPress.com/Journals/

10. Paunović S., et al. (2011). Viruses infecting apple and stone fruits. *Plant Protection Science*, 47, 1–9.

11. Raine J., McMullen R.D., Forbes A.R. (2006). Transmission of the agent causing Little Cherry Disease by the apple mealybug *Phenacoccus acerisi* and the dodder *Cuscuta lupuliformis*. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 8, 6–11.

12. Rogert H. (2014). *Plant Virology* (5th Ed.). Academic Press, London, 854 p.

13. Volkov Yu.G., Kakareka N., Tolkach V.F., Mikhali Y.S. (2022). Viral diseases of fruit and berry crops in the South of the Russian Far East. *South of Russia: Ecology and Development*, 17(4), 88–100. https://doi.org/10.18470/1992-1098-2022-4-88-100

BIOLOGICAL SCIENCES

HUMAN *CRITHIDIA* INFECTIONS: MOLECULAR IDENTIFICATION AND TAXONOMIC UPDATE

Mammadova Sevinj Nadir
Azerbaijan Medical University,
Department of Medical Biology and Genetics
Baku, Azerbaijan

Key words: Infection, parasites, taxonomic reassignment, macrophage, human.

Introduction

Taxonomic revisions have a significant impact on the practice of the clinical microbiology laboratory. It is important that clinical microbiologists remain abreast of these changes in order to ensure the currency of laboratory reports and to be able to provide relevant education to the clinical team regarding the reported organisms. It is advisable that laboratories adopt the most up-to-date taxonomic names in a timely fashion, although to avoid confusion, they may also wish to note the previous name of an organism on their reports for 2 to 3 years after a revision is enacted. In recent years, the advances in molecular characterization of parasites have led to the taxonomic reassignment and revision of many medically important parasites. Furthermore, several species of parasites have been identified for the first time as affecting human hosts in the past 2 years. Combined with prior published taxonomic updates, this document allows a comprehensive picture of changes in nomenclature applicable to medical parasitology since 2012 [1-2].

In addition, advances in molecular characterization of parasites have led to the taxonomic reassignment and revision of many medically important parasites. Molecular data, when judiciously considered in conjunction with morphologic and

epidemiologic features, may provide valuable new insights into organism relatedness and phylogeny. Furthermore, several species of parasites have been identified for the first time as affecting human hosts in the past 2 years [3].

Crithidia is a genus of protozoan parasites of arthropods related to *Trypanosoma*. Recently, reports of human infection with *Crithidia* have been documented in Iran and Brazil. In Iran, 12 patients presenting clinically with cutaneous leishmaniasis were found to be infected with *Crithidia*, eight of which had coinfection with *Leishmania major* [4].

The genus-level identification was made based on molecular analysis of the glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (GAPDH) gene in combination with morphologic and biologic analysis, including mammalian macrophage infection studies. The vector of *Crithidia* in Iran is not known, but it is suspected as being *Phlebotomus* sand flies. In the case from Brazil, *Crithidia* was isolated from skin and bone marrow from a patient with a fatal visceral leishmaniasis-like illness [5-7].

The diagnosis was made based on molecular analysis of SSU rRNA, ITS1, and GAPDH genes. The vector of human *Crithidia* in Brazil is also not known. *Crithidia fasciculata* is known to be transmitted by anopheline and culicine mosquitoes and has recently also been detected in the sand fly *Nyssomyia whitmani* in Brazil. *Crithidia* should be in the differential of patients presenting with leishmaniasis-like illness that are positive morphologically but are not molecularly consistent with known human *Leishmania* species [8-10].

Combined with prior published taxonomic updates, this document allows a comprehensive picture of changes in nomenclature applicable to medical parasitology since 2012. In recent years, the advances in molecular characterization of parasites have led to the taxonomic reassignment and revision of many medically important parasites. Furthermore, several species of parasites have been identified for the first time as affecting human hosts in the past 2 years. Diagnostic laboratory methods are also provided for the new taxa [11].

Aim

The aim of this study was to investigate the recent taxonomic revisions of

medically important protozoan parasites, with a focus on the molecular identification and phylogenetic characterization of *Crithidia* species associated with leishmaniasis-like infections in humans.

Materials and Methods

This study was based on a molecular and morphological evaluation of protozoan parasites associated with leishmaniasis-like infections, with particular emphasis on taxonomic reassignment and accurate species identification. Published clinical and laboratory data were analyzed alongside molecular sequence information to assess recent taxonomic changes relevant to medical parasitology.

Clinical isolates obtained from patients presenting with cutaneous or visceral leishmaniasis-like symptoms were included in the analysis. Samples originated from skin lesions, bone marrow aspirates, or cultured parasite material previously confirmed as trypanosomatids by microscopic examination. Reference sequences of related protozoan species were retrieved from public databases for comparative analysis.

Parasite morphology was assessed using light microscopy following standard staining procedures. In selected cases, in vitro macrophage infection assays were considered to evaluate the ability of isolates to infect mammalian host cells, supporting biological differentiation from classical *Leishmania* species.

Genomic DNA was extracted from parasite cultures using standard extraction protocols. Molecular identification was performed by PCR amplification of conserved and discriminatory genetic markers, including the small subunit ribosomal RNA (SSU rRNA), internal transcribed spacer 1 (ITS1), and glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (GAPDH) genes. Amplified products were sequenced and compared with reference sequences using database alignment tools to determine phylogenetic relationships.

Sequence data were analyzed to evaluate genetic relatedness among isolates and to support taxonomic reassignment when appropriate. Molecular findings were interpreted in conjunction with morphological characteristics and available epidemiological information to ensure accurate genus- and species-level

identification.

Based on the molecular results, criteria for laboratory differentiation between *Crithidia* spp. and human-infecting *Leishmania* species were evaluated. Emphasis was placed on cases showing discordance between morphological findings and molecular profiles, highlighting the importance of molecular diagnostics in routine clinical microbiology laboratories.

Results and Discussion

Molecular analysis of clinical isolates revealed the presence of *Crithidia* species in patients presenting with leishmaniasis-like symptoms. PCR amplification and sequencing of SSU rRNA, ITS1, and GAPDH genes allowed reliable differentiation between *Crithidia* and classical human *Leishmania* species. Several isolates showed high sequence similarity to *Crithidia fasciculata*, confirming human infection in regions where these parasites were previously not reported. The phylogenetic analyses supported recent taxonomic revisions, highlighting the expanding host range and clinical relevance of this genus.

Although morphological examination of the isolates often resembled *Leishmania*, discrepancies between microscopic and molecular results underscored the necessity of genetic characterization. In vitro macrophage infection studies demonstrated that some *Crithidia* isolates could infect mammalian cells, albeit with differing efficiency compared to typical *Leishmania* species. These findings emphasize that relying solely on morphology may lead to misidentification in clinical laboratories.

The identification of human *Crithidia* infections in multiple geographic regions, including Iran and Brazil, indicates that these parasites may be emerging pathogens. The vectors responsible for transmission in humans remain uncertain, though sand flies and mosquitoes are suspected. Awareness of such infections is critical for accurate diagnosis and for guiding appropriate patient management, particularly in cases where routine diagnostic methods suggest *Leishmania* but molecular confirmation fails.

The study reinforces the importance of integrating molecular diagnostics into

routine parasitology laboratories. Use of up-to-date taxonomic nomenclature, combined with genetic and morphological analysis, allows more precise identification of medically relevant parasites. This approach not only improves clinical reporting but also provides essential information for epidemiological surveillance and future research into novel human-infecting trypanosomatids.

The results of this study confirm that recent advances in molecular characterization are reshaping our understanding of parasite taxonomy and human pathogenicity. Recognition of *Crithidia* as a potential human pathogen underscores the need for continuous monitoring of taxonomic updates, adoption of modern diagnostic tools, and careful interpretation of laboratory findings in the context of clinical presentation.

Conclusions

This study demonstrates that *Crithidia* species can infect humans and cause leishmaniasis-like illnesses, highlighting the need for updated molecular diagnostic approaches in clinical parasitology. Molecular characterization using SSU rRNA, ITS1, and GAPDH genes provided clear differentiation from classical *Leishmania* species, supporting recent taxonomic revisions.

The findings emphasize the importance of integrating genetic, morphological, and epidemiological data for accurate parasite identification, guiding both clinical management and laboratory reporting. Continuous monitoring of emerging human pathogens and adherence to current taxonomic nomenclature are essential for improving diagnosis, informing treatment decisions, and enhancing our understanding of parasite biodiversity and public health impact.

REFERENCES

1. Sukmee T, Siripattanapipong S, Mungthin M, Worapong J, Rangsin R, Samung Y, Kongkaew W, Bumrungsana K, Chanachai K, Apiwathanasorn C, Rujirojindakul P, Wattanasri S, Ungchusak K, Leelayoova S. 2008. A suspected new species of Leishmania, the causative agent of visceral leishmaniasis in a Thai patient. *Int J Parasitol* 38:617–622.

2. Espinosa OA, Serrano MG, Camargo EP, Teixeira MMG, Shaw JJ. 2018. An appraisal of the taxonomy and nomenclature of trypanosomatids presently classified as Leishmania and Endotrypanum. *Parasitology* 145:430–442.

3. Pomajbiková K, Obornik M, Horak A, Petrzelkova KJ, Grim JN, Levecke B, Todd A, Mulama M, Kiyang J, Modry D. 2013. Novel insights into the genetic diversity of Balantidium and Balantidium-like cyst-forming ciliates. *PLoS Negl Trop Dis* 7:e2140.

4. Fan PC, Chung WC. 1998. Taenia saginata asiatica: epidemiology, infection, immunological and molecular studies. *J Microbiol Immunol Infect* 31:84–89.

5. Huseynova L.S., Mahmudova P.A. Identification of GALT gene mutations in the Azerbaijan population. 8th International Baskent Congress on Life, Engineering, and Applied Sciences. Humanites and Sosial Sciences / Medicine, Nursing, and health Sciences. Turkey. Ankara.2023. p.318-321.

6. Huseynova L.S. Newborn screening for Galaktosemia. 3rd International Acharaka Congress on Life, Engineering, and Applied Sciences. Turkey. Izmir. 2023. p.98-102.

7. Huseynova L.S., Mahmudova P.A. The importance of early molecular-genetic diagnosis in the treatment of galactosemia. Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference Scientific Paradigm in the context of technologies and society development. Geneva, Switzerland.2022. p.245-249.

8. Huseynova L.S., Mammadova S.N., Aliyeva K.A. Frequencies of the MEFV gene mutations in Azerbaijan. Balkan Journal of Medical Genetics. 24 (2), 2021. p.33-38.

9. Huseynova L.S. Mutation Analysis of The Phenylalanine Hydroxylase Gene in Phenylketonuria Patients from Different Regions of Azerbaijan. Jurnal Biologi Indonesia, 2022. 18(1). 51-58.

10. Strasek-Smrdel K, Korva M, Pal E, Rajter M, Skvarc M, Avsic-Zupanc T. 2020. Case of Babesia crassa-like infection, Slovenia, 2014. *Emerg Infect Dis* 26:1038–1040.

11. Maruyama SR, de Santana AKM, Takamiya NT, Takahashi TY, Rogerio

LA, Oliveira CAB, Milanezi CM, Trombela VA, Cruz AK, Jesus AR, Barreto AS, da Silva AM, Almeida RP, Ribeiro JM, Silva JS. 2019. Non-Leishmania parasite in fatal visceral leishmaniasis-like disease, Brazil. *Emerg Infect Dis* 25:2088–2092.

12. Dung DT, Hop NT, Tho TH, Nawa Y, Doanh PN. 2020. Pruritic cutaneous nematodiasis caused by avian eyeworm Oxyspirura larvae, Vietnam. *Emerg Infect Dis* 26:786–788.

MEDICAL SCIENCES

УДК 618.173

INSULIN-RESISTANCE AND LIPIDS METABOLISM IN PRE-MENOPAUSE

Hresko Maryna D.
Ph.D., Department of Obstetrics and Gynecology,
Domchuk Violetta
student
Bukovinian State Medical University
Chernivtsi, Ukraine

Abstract. Pre-menopause is the physiological transition period in woman's life during which involution processes in the reproductive system, characterizing with the generative and menstrual function stopping, prevail against a background of the age changes. It lasts about 10 years and embraces period from 40-45 years to menopause.

It is known that women's sexual hormones control lipid exchange and carbohydrate metabolism in the organism, accelerating fats' splitting and suppressing synthesis of lipid fractions [1]. Since pre-menopause is characterized by progressing emaciation of the follicular apparatus of the ovaries and concentration variability of the women's sexual hormones in the blood plasma, it is possible to presume the presence of changes in lipid exchange on this stage of woman's life. The analysis of the literary sources affirm that studying the lipid exchange depending upon involution processes in the ovaries was carried out only in women under climacteric period [2], and only separate works are devoted to the investigations of these changes during pre-menopause period.

20 women aged 46-48 years, with fixed transition to pre-menopause on the bases of menstrual cycle dysfunction (periodic delays of menstruation from 1 to 6 months) or amenorrhea during a year as well as a decrease of visualized follicular

reserve according to the results of ultrasonic examination of the organs of the small pelvis, were involved into investigation.

According to the results of anthropometrical investigations body mass index and the ratio of circumference of the waist and thighs was determined in women.

Investigations of the indices of the lipid exchange (triglycerides, general cholesterol (Chl general), lipoprotein cholesterol of high density (Chl LPHD), lipoprotein cholesterol of low density (Chl LPLD), atherogenesity coefficient), levels of insulin and glucose were accomplished by photometric method on biochemical analyzer “Slim”.

It is known that estrogens in norm contribute to accumulation of adipose tissue in the area of thighs and buttocks, however, during the period of menopause the level of these hormones is significantly decreased that may contribute to the space localization change of accumulated adipose tissue in the woman’s organism.

Anthropometric investigation of women in menopause period was conducted to verify this assumption. According to the data obtained, the body mass index in women during menopause fluctuated in the range of 32.21-37.88 kg/m², constituting on average 35.17±0.52 kg/m² in them, testifying to the presence of obesity II degree according to the scale elaborated by the World Health Organization, [3].

The ratio of circumference of the waist and thighs in women during the period of pre-menopause fluctuated in the range from 0.85 to 0.93 c.u, on average, permitting to ascertain the pathological adipoxia in the abdominal region [4].

The results, obtained by us, coordinate with literary data, where it is indicated that an increase of the visceral adipose tissue is a common and typical change in composite body structure in women in menopause.

Thus, decrease of estrogens’ level is accompanied with the development of the abdominal obesity, what coordinates with literary data [5], however, the pathogenesis of this phenomenon remains not ascertained. It is known that visceral adipocytes contain a significant quantity of β-adrenoreceptors, corticosteroids and androgenic receptors and relatively small quantity of α2-adrenoreceptors and receptors to insulin. These peculiarities determine high sensitivity of the visceral adipose tissue to

lipolityc action of catecholamines and low to antilipolityc action of insulin (especially in postprandial period) and provide high inclination to the hormonal changes accompanying abdominal obesity very often.

Deficiency of the women's sexual hormones contributes to an increase of lipoproteinlipase activity in the adipose tissue of the thigh-buttock, as well as a decrease of its activity in the abdominal and visceral adipose tissue, promoting more intensive lipolis, increase concentration of free adipose acids in the blood [6]. However, such changes are clearly described in literature only for the women of climacteric period.

According to the results of our investigations an increase of the triglycerides level from 0.7-1.7 mmol/l in norma to 2.74±0.1 mmol/l is observed in women with the metabolic syndrome in pre-menopause period being the evidence of the hypertriglyceridemia presence. This confirms an increase of the levels of the general cholesterol to 6.72±0.13 mmol/l and Chl LPLD to 3.93±0.1 mmol/l, as well as a decrease of the Chl LPHD level to 0.6±0.08 mmol/l.

Atherogenesis coefficient in women during pre-menopause period constitute 12.4±1.95 c.u., exceeding standard meanings in 3 times what is unfavourable factor of the development of artherosclerosis and cardio-vascular diseases.

Visceral adipose tissue in contrast to adipose tissue of other localization has powerful capillary network and is directly united with the portal system of the liver. Direct getting of free adipose acids, as well as other biologically active substances, which are discharged from the adipose tissue to the liver, by the opinion of many researchers, is one of the pathogenetic mechanisms of insulin resistance.

For the purpose of elucidation of the possible mechanisms of the lipid exchange disorder in women during pre-menopause the authors carried out investigation of insulin level.

In standard insulin level fasting in the blood varies from 3-5 mc OD/ml [7], whereas insulin level in plasma fasting constitute 6.27±0.25 mcOD in women during menopause according to the results of our investigation and is estimated as basal hyperinsulinemia, what, in its turn, is insulin resistance marker.

The authors conducted glucose- tolerant test to confirm this fact. Glucose level fasting was in the ranges from 4.7 to 6.4 mmol/l, constituting on average 5.62±0.15 mmol/l in women in pre-menopause period, corresponding to standard meanings [8]. When carried out glucose-tolerant test it has been revealed that glucose level in the blood in 30 minutes from the moment of its introduction increased on average by 0.69 mmol/l in comparison with the basal level, in 60 minutes – by 1.7 mmol/l, and in 2 hours exceeded the basal level of glucose in 1.5 times. The indicated dynamics of the glucose level in the blood at glucose-tolerant test and increased basal level of insulin in the blood allow to come to a conclusion concerning insulin resistance presence in women during pre-menopause.

At visceral obesity under conditions of insulin resistance due to surplus getting of free adipose acids into the liver and changes of lipoproteinlipase and hepatic triglyceridelipase activity, breakup of lipoproteins, rich with triglycerides, slows down, hypertriglyceridemia develops, what in its turn contributes to the level decrease of Chl LPHD, formation of small parts of Chl LPLD. That is to say, locked circle, which contributes to the adipose tissue storage in the abdominal area, is formed.

Body mass increase with abdominal obese formation and disorders of the lipid metabolism against a background of insulin resistance is observed in women during pre-menopause against a background of sexual hormones deficiency.

REFERENCES:

1. Grigorian O.R. Menopause syndrome in women with carbohydrate metabolism disorder. Point of view of gynecologist-endocrinologist / Grigorian O.R., Andreeva E. N. // Hard patient. – 2022. -№ 9. – P. 29-34.

2. Grigorian O.R. Substituting hormonal therapy in women suffering from diabetes mellitus in pre- and postmenopause period: guidance for doctors / Grigorian O.R., Antsyferov M.B. – M., 2021. – P. 15-16.

3. Dubossarskaya Z.M., Dubossarskaya Yu. A. Reproductive endocrinology – (perinatal, obstetrics and gynecological aspects): Educational-

methodical textbook. – D.: Lira LTD, 2008. – 416 p.

4. Efimenko O.A. Pre-menopause – presentiment of senility / Efimenko O.A. // Health of Ukraine. – 2009. – Subject issue. – P. – 60-62.

5. Climacteric medicine / Edited by Smetnik V.P Yaroslavl': OOO "Publishing house Litera", 2020. – 848 p.

6. Savel'eva L.V. Modern approaches to the treatment of obesity / Savel'eva L.V. // Doctor. – 2021. – № 12. – P. 12-14.

7. Smetnik V.P. System changes in women in climacteric period [electronic resort] / Smetnik V.P. // Russian medical journal. – 2001. – № 9. – Access to the journal://www.rmj.ru/articles_1286.htm.

8. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic // Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. – Geneva: World Health Organization, 2020.

PREVALENCE OF PREDIABETES IN THE ASAKINSKY, ZHALAKUDU, AND KHUDZHAOBAD DISTRICTS OF THE ANDIJAN REGION IN 2024

Khaidarova Khilolakhon Ravshan Kizi
Andijan State Medical Institute

Abstract

As part of a large-scale epidemiological study aimed at identifying diabetes mellitus and intermediate carbohydrate metabolism disorders in three administrative districts of the Republic of Uzbekistan, a comprehensive assessment of carbohydrate metabolism was conducted among individuals over 40 years of age.

Keywords: Prediabetes, screening, obesity.

Results of modern epidemiological studies indicate a catastrophically rapid worldwide increase in the number of people with obesity and type 2 diabetes. The prevalence of overweight and obesity worldwide has increased by an average of 50% over the past 20 years and currently affects 1.9 billion adults (39% of the global population aged 18 and older). Of this number, over 650 million people are obese (13%). The United States leads in the incidence of this disease, where 56% of the adult population is overweight or obese. In Israel, 50% of women and 60% of men are overweight. In the UK, since the 1990s, the number of overweight men has increased from 33% to 45%, women from 24% to 34%, while the number of obese people has doubled among men (from 7% to 16%) and one and a half times among women (from 12% to 18%). Obesity is also rapidly increasing in rapidly developing Eastern countries. In China, 33.6% of the population is overweight, and 7.6% is obese [1, p. 52; 2, p. 12].

We participated in a pilot project to screen for prediabetes and type 2 diabetes mellitus, conducted in the Andijan region and Andijan city in accordance with Decree of the President of the Republic of Uzbekistan No. PK-102 dated January 26, 2022. We conducted screening in the Asaka, Jalakudud, and Khozhaobad districts in 2024.

To implement the pilot project, we utilized a screening management information system, a modern technology that ensures continuous monitoring at every stage of screening, operational management, and the resolution of organizational issues [4, p. 59; 5, p. 18].

As part of the pilot project, we introduced a modern screening management information system, a cutting-edge technological platform that ensures continuous monitoring at all stages of the screening process, operational management, and the effective resolution of organizational and methodological issues. This system boasts a high degree of automation and integration, significantly increasing the efficiency of screening procedures and improving the quality of the data obtained.

According to the results of large-scale epidemiological studies, the actual prevalence of prediabetes significantly exceeds official statistics. In some regions, the incidence rate reaches levels comparable to the epidemic of chronic non-communicable diseases. These differences are due to a combination of factors, including demographic characteristics and age structure of the population, as well as socioeconomic conditions.

Given these data, early detection of carbohydrate metabolism disorders is of paramount importance in the context of chronic disease prevention. Screening programs aimed at identifying prediabetes and type 2 diabetes at an early stage play a key role in reducing the risk of developing these diseases. Numerous scientific studies and clinical observations confirm that timely screening allows not only for early diagnosis of diseases but also for effective management, which improves patients' quality of life and reduces treatment costs.

Thus, the implementation of a modern screening management information system and regular screening activities are important strategic steps in chronic disease prevention that require a comprehensive approach and interdepartmental collaboration.

Modern endocrinology and medical science emphasize the optimization of type 2 diabetes (T2D) risk assessments, as well as the identification of new high-risk predictors among individuals with established risk factors, such as overweight,

obesity, or prediabetes. These measures not only facilitate the early detection and prevention of T2D but also have significant social significance, given the economic and demographic aspects of this disease. The population subject to screening amounted to 197,409 people, 194,886 people were screened, the number of people tested for blood sugar was 194,886. Of these, 5,614 were diagnosed with prediabetes (fasting 6.1 – 7.0; after meals 7.8 -11) and obesity was detected in 3,221 people.

Table

Results of screening studies conducted in Asaka, Jalakudud and Khozhaobad districts

name of the district	Population size	Of these, the population aged 40 years and older	Number of populations to be screened	Number of people screened	prediabetes (on an empty stomach 6.1 – 7.0; after meals 7.8 -11)	obesity
Asaka	354999	105897	105897	103779	2220	985
Jalakudud	198804	55473	55473	55120	1773	1360
Khozhaobad	119981	36039	36039	35987	1621	876

In a study conducted using an oral glucose tolerance test (OGTT), 244 participants were found to have carbohydrate metabolism disorders. Of the 244 people with prediabetes, 48 did not participate in the second stage for various reasons. Subsequent stages included 196 people, whose average HbA1c level was 5.9±0.4%.

LITERATURE

1. Akbarov Z. S., et al. Screening for diabetes mellitus and intermediate hyperglycemia in Tashkent // Journal of Theoretical and Clinical Medicine. – 2016. – No. 1. – P. 50-56.

2. Algorithms of specialized medical care for patients with diabetes mellitus / Ed. by I. I. Dedov, M. V. Shestakova, A. Yu. Mayorov. Issue 9. – Moscow: UP PRINT. – 2019. – No. 9. – 102 p.

3. Alieva A. V., Ismailov S. I., Rakhimova G. N. Epidemiology of diabetes mellitus and prediabetes in Uzbekistan: screening results // Journal of Theoretical and Clinical Medicine. – 2017. – No. 2. – P. 58-61.

4. Alieva A.V. Study of the prevalence of carbohydrate metabolism disorders and the risk of their development in Uzbekistan: diss… PhD. Med. Nauk. – 2018. – 115 p.

5. Alikhanova N.M., Akbarov Z.S., Ismailov S.I. Epidemiological aspects of diabetes mellitus in Tashkent based on registry data // International Endocrinology Journal. – 2016. – No. 2 (74). – P. 111-114.

CUSTOM-MADE 3D PRINTED CROWNS ON PRIMARY TEETH

Muslimova D. M.
Rizaeva S. M.,
Normirzaev Sh. N.
Tashkent State Medical University Profi University

Abstract.

The use of crowns in primary and mixed dentition is considered one of the most effective methods of comprehensive rehabilitation, ensuring the preservation of space for permanent teeth and the stabilization of occlusal contacts. Modern crown manufacturing technologies – including CAD/CAM and 3D printing, and the use of composite, zirconium, and metal materials – open up new possibilities for improving the aesthetics, strength, and biocompatibility of restorations in children. However, questions regarding the clinical and functional justification of their use remain to this day: the influence of the design and material on the condition of the hard tissues of the tooth, the mucous membrane, bite relationships and the microbiological balance of the oral cavity.

This article provides an analysis of some indices to justify the use of individual 3D printed crowns in primary and mixed dentition.

Key words: primary dentition, mixed dentition, primary teeth, steel crowns, 3D printed crowns, dental restoration, decay of primary teeth.

Significance. In pediatric dental practice, stamped metal crowns are most commonly used for the restoration of defects of hard dental tissues in primary and permanent teeth; less frequently, plastic, cast, and metal-ceramic crowns are applied (3,5,6). The use of temporary crowns contributes to the preservation of primary teeth until their replacement by permanent teeth, prevents the development of secondary deformities, and, in some cases, ensures the completion of normal physiological development of a permanent tooth when its crown is destroyed. In addition, temporary crowns create favorable conditions for the formation of proper dental arch

shape and physiological occlusion (1, 4, 7).

Materials and Methods.

The study involved 120 children, including 84 with primary dentition and 36 with mixed dentition. Forty-two primary molars were restored using light-cured composite material, 35 with standard stainless steel crowns (Fig. 1), and 43 with long-term wear 3D-printed plastic crowns (Fig. 2a, b).

Results.

Analysis of the dynamics of dental indices dmft (decayed–filled teeth) for primary dentition and DMFT (decayed–missing–filled teeth) for mixed dentition demonstrated that different methods of prosthetic restoration of primary teeth have varying effects on caries intensity and the preservation of hard dental tissues in children (Table 1).

In Group 1, where restoration of primary teeth was performed using direct restorative (filling) materials, the baseline dmft index was 5.82±0.31, and the DMFT index was 6.14±0.34, indicating a high intensity of carious lesions during the primary and mixed dentition periods. After treatment, a statistically significant but moderately pronounced decrease in these indices was observed: the dmft index decreased to 5.11±0.29 (Δ=–0.71; –12.2%; $p<0.05$), and the DMFT index decreased to 5.48±0.32 (Δ=–0.66; –10.7%; $p<0.05$). These findings indicate a partial preventive effect of direct restorations; however, they also suggest the limited ability of filling materials to prevent further caries progression in cases of extensive destruction of the crown of primary teeth.

Table 1.

Dynamics of dmft (primary dentition) and DMFT (mixed dentition) indices in children before and after treatment (M ± m)

Study groups	Before treatment, M±m	After treatment, M±m	Δ (abs.)	Δ (%)	p
1 group					
dmft	5,82±0,31	5,11±0,29	–0,71	–12,2%	<0,05
DMFT	6,14±0,34	5,48±0,32	–0,66	–10,7%	<0,05

2 group					
dmft	4,36±0,27	3,62±0,24	–0,74	–17,0%	<0,01
DMFT	4,71±0,29	3,89±0,26	–0,82	–17,4%	<0,01
3 group					
dmft	3,21±0,24	2,08±0,21	–1,13	–35,2%	<0,001
DMFT	3,58±0,26	2,34±0,23	–1,24	–34,6%	<0,001

In Group 2, where standard stainless steel crowns were applied, the baseline dmft and DMFT indices were significantly lower compared to Group 1, at 4.36 ± 0.27 and 4.71 ± 0.29, respectively. After prosthetic treatment, a more pronounced reduction in these indices was observed: dmft decreased to 3.62 ± 0.24 (Δ abs**.** = –0.74; Δ % = –17.0%; $p < 0.01$), and DMFT decreased to 3.89 ± 0.26 (Δ abs. = –0.82; Δ % = –17.4%; $p < 0.01$). These results indicate a higher clinical and preventive effectiveness of standard stainless steel crowns compared to direct restorative materials, which is attributable to their ability to fully cover the destroyed tooth surfaces and reduce the risk of recurrent caries.

The most pronounced positive dynamics were observed in group 3, where individual temporary teeth were restored using 3D-printed crowns. The baseline dmft and DMFT indices in this group were 3.21 ± 0.24 and 3.58 ± 0.26, respectively. After treatment, a statistically highly significant reduction in caries intensity was recorded: dmft decreased to 2.08 ± 0.21 (Δ abs. = –1.13; Δ % = –35.2%; $p < 0.001$), and DMFT decreased to 2.34 ± 0.23 (Δ abs. = –1.24; Δ % = –34.6%; $p < 0.001$). These findings demonstrate a pronounced protective and preventive effect of individualized crowns, ensuring anatomical accuracy, tight marginal fit, and optimal distribution of occlusal load.

Conclusion. Comparative analysis of dmft and DMFT dynamics between the groups showed that the degree of reduction in caries intensity increased progressively from direct restorations to standard crowns, and further to individualized prosthetic constructions. This confirms the clinical and functional advantages of using

individualized 3D-printed crowns during the primary and mixed dentition periods and supports their application as an effective method for preventing recurrent caries and premature loss of primary teeth.

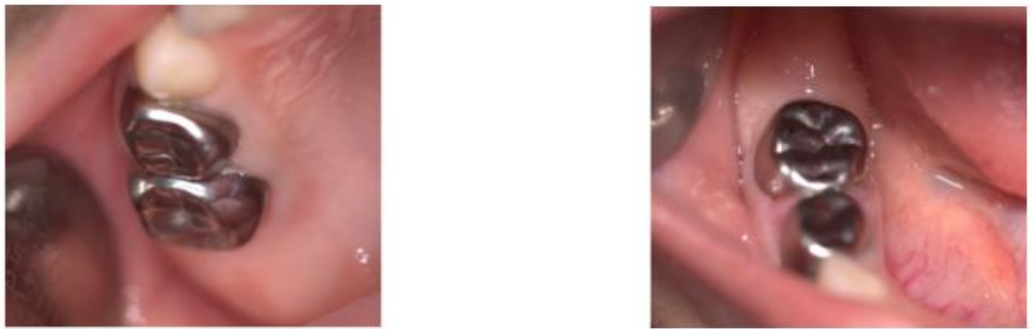


Figure 1. Standard metal crowns for primary teeth

a) Before prosthetic restoration

b) After prosthetic restoration

Figure 2 a, b. Custom-made 3D printed crowns

REFERENCES:

1. Вокулова, Ю. А. Сравнительная оценка экономического обоснования изготовления временных искусственных коронок, полученных с помощью традиционных и цифровых технологий / Ю. А. Вокулова, Е. Н. Жулев // The Scientific Heritage. – 2020. – № 47-2(47). – С. 3-6.

2. Койшыманов, А. Б. Применение современных компьютерных технологий в зуботехнической лаборатории / А. Б. Койшыманов,

А. Ж. Айтжанова // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 2-4(70). – С. 74-78.

3. Лукиных Л.М., Брусенина Е.В. Применение коронок в детской стоматологии // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2017. – № 2. – С. 18–23.

4. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on restorative dentistry // Pediatric Dentistry. – 2020. – Vol. 42 (6). – P. 300–312.

5. Maupome, G. Survival analysis of metal crowns versus restorations in primary mandibular molars / G. Maupome, J.F. Yepes, M. Galloway et al. // The Journal of the American Dental Association – 2017. – vol.148, №10 – P.760-766.

6. Sheller, B. Body Mass Index of children with Severe Early Childhood Caries / B. Sheller, S.S. Churchill, B.J. Williams et al. // Pediatric Dentistry – 2019. – Vol.31, №3 – P.216-221.

7. Zahdan, B.A. Survival Rates of Stainless Steel Crowns and Multi-Surface Composite Restorations Placed by Dental Students in a Pediatric Clinic / B.A. Zahdan, A. Szabo, C.D. Gonzalez et al.// The Journal of Clinical Pediatric Dentistry – 2018. – Vol.42, №3 – P.167-172.

УДК 616.98:578.834.1]-06:616-006

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ COVID-19 У ОНКОЛОГІЧНИХ ХВОРИХ

Гавриленко Микита Вадимович,
асистент кафедри онкології та радіології,
Харківський національний університет ім. Каразіна,
м. Харків, Україна
Спузяк Роман Михайлович,
к.мед.н., доц.кафедри радіології та радіаційної медицини,
Харківський національний медичний університет,
м. Харків, Україна
Спузяк Оксана Миколаївна,
лікар-рентгенолог КНП ХОР
«Обласна дитяча клінічна лікарня»,
м. Харків, Україна

Анотація: У роботі представлено поглиблений аналіз особливостей інфекції SARS-CoV-2 у хворих на рак. Досліджено багатофакторний вплив пухлинного процесу та специфічної протипухлинної терапії на тяжкість перебігу вірусного захворювання. Особлива увага приділена імунологічній дизрегуляції, синергізму променевого ураження легень та вірусної інвазії, а також ризикам формування незворотного фіброзу. Висвітлено складність диференційної діагностики між індукованими терапією пневмонітами та ковід-асоційованим ураженням легень. Стаття обґрунтовує необхідність мультидисциплінарного підходу до моніторингу цієї категорії пацієнтів.

Ключові слова: COVID-19, онкологія, імуносупресія, хіміотерапія, променева терапія, легеневий фіброз, КТ-діагностика.

Вступ: Пандемія COVID-19 стала серйозним викликом для сучасної онкології, оскільки пацієнти з неопластичними процесами опинилися в групі найвищого ризику. Перебіг інфекції SARS-CoV-2 у онкологічних хворих вирізняється критичною гетерогенністю: від безсимптомного носійства до блискавичних форм гострого респіраторного дистрес-синдрому (ГРДС). Висока

летальність у цій популяції зумовлена не лише віком чи супутніми метаболічними порушеннями, а передусім специфічними змінами гомеостазу, спричиненими як самою пухлиною, так і агресивними методами її лікування [1, с. 1908].

Патогенетичні основи імунної дисфункції

Онкологічний процес за своєю природою є станом хронічного запалення та імуносупресії. Система імунного нагляду зазнає суттєвих змін:

Т-клітинне виснаження: Тривала антигенна стимуляція пухлиною призводить до експресії маркерів виснаження на CD8+ лімфоцитах, що робить їх неефективними у боротьбі з вірусом SARS-CoV-2 [2, с. 240].

Роль лімфопенії: Зниження загальної кількості лімфоцитів є характерним для солідних пухлин і досягає максимуму при онкогематологічних захворюваннях. Лімфопенія корелює з пролонгованою реплікацією вірусу в організмі, оскільки адаптивна імунна відповідь не здатна вчасно елімінувати вірусні частки [3, с. 499]. Смертність серед хворих на хронічний лімфолейкоз та лімфоми є однією з найвищих [4, с. 12].

Дисбаланс цитокінів: Онкологічні пацієнти часто мають підвищений базовий рівень IL-6 та TNF-α, що створює сприятливі умови для розвитку "цитокінового шторму" навіть при помірному вірусному навантаженні [5, с. 14].

Вплив системної протипухлинної терапії

Антинеопластичне лікування радикально модифікує відповідь організму на інфекцію:

Цитотоксична хіміотерапія

Препарати платини, таксани та антрацикліни викликають глибоку мієлосупресію. Нейтропенія та порушення функції кісткового мозку позбавляють організм першої лінії захисту. Дослідження *ASCO COVID Registry* продемонстрували, що пацієнти, які отримували хіміотерапію за 3 місяці до інфікування, мають на **40–60%** вищий ризик смерті порівняно з тими, хто перебуває у ремісії без активного лікування [1, с. 1915].

Імунотерапія (ICIs) та таргетні препарати

Застосування інгібіторів імунних чекпоінтів (PD-1, PD-L1, CTLA-4) може мати парадоксальні наслідки. Активуючи Т-клітини, ці препарати можуть посилювати імунну відповідь проти вірусу, проте вони також здатні провокувати імуно-опосередковані пневмоніти. Мета-аналіз *Pinato et al. (2024)* вказує, що критичним є не сам факт прийому ICIs, а наявність попередніх імуно-опосередкованих небажаних явищ, які в поєднанні з COVID-19 призводять до фатального ураження легень [6, с. 308].

Радіаційно-індуковані зміни та регенераторний дефіцит

Променева терапія грудної клітки створює стійкі зміни в паренхімі легень. Патогенез променевої пневмонії значною мірою перетинається з механізмами COVID-19:

- **Пошкодження альвеолярного епітелію:** Опромінення та вірус однаково вражають альвеолоцити II типу, що веде до дефіциту сурфактанту та колапсу альвеол [7, с. 411].
- **Ендотеліопатія:** Радіація викликає потовщення інтими судин, що в поєднанні з вірусною коагулопатією провокує масивні мікротромбози [8, с. 87].
- **Активація фіброгенезу:** Обидва фактори стимулюють вивільнення трансформуючого фактора росту бета (TGF-β), що є ключовим медіатором переходу від запалення до незворотного фіброзу [9, с. 22].

Радіологічна семіотика та диференційна діагностика

Комп’ютерна томографія (КТ) залишається "золотим стандартом" оцінки ураження легень. У онкологічних хворих КТ-картина часто є атиповою:

- Зони "матового скла" мають тенденцію до швидшої консолідації (рис.1).
- Частіше спостерігаються ознаки організації ексудату (симптом "зворотного ореолу") (рис.2).
- У пацієнтів після ПТ зміни локалізуються переважно в зонах колишнього опромінення (рис.3), що ускладнює оцінку поширеності вірусного [7, с. 414].

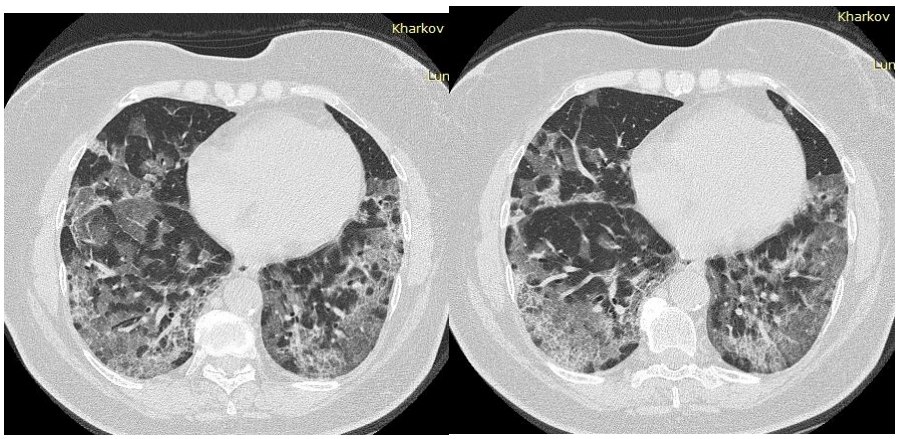


Рис. 1. КТ хворої на COVID-19. Визначається двобічне ураження легень у вигляді «матового скла» та потовщення міжчасточкових перетинок («симптом бруківки»).

Рис. 2. КТ ОГК хворого на COVID-19. Визначається симптом «зворотнього Гало»: в середині часткове заповнення альвеол, потовщення стінок ацинусів, ззовні (по периферії) – інфільтрація міжчасточкового інтерстицію.

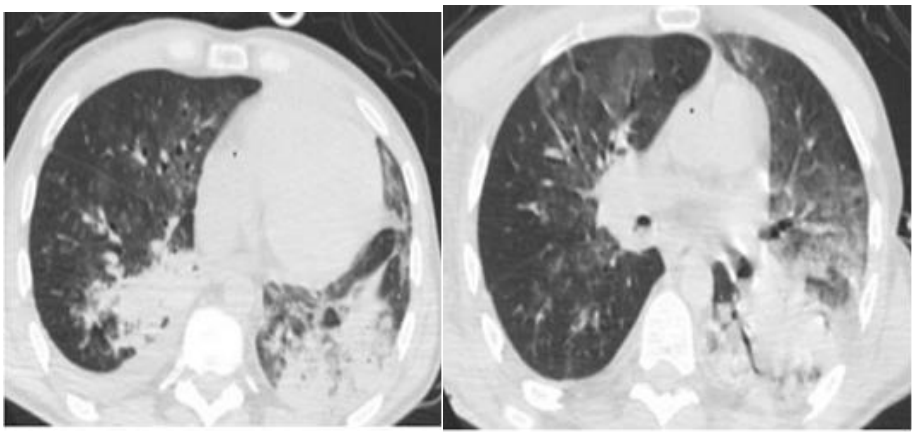


Рис. 3. КТ хворого на рак легені та COVID-19. Визначаються двобічні ділянки консолідації паренхіми та мінімальний гідроторакс після променевої терапії – предиктори гіршого перебігу захворювання.

Постковідний фіброз: проблема «подвійного удару»

Формування фіброзних змін у онкологічних пацієнтів відбувається інтенсивніше. Поєднання токсичного впливу цитостатиків, променевого навантаження та вірусного запалення виснажує регенераторний потенціал стовбурових клітин легень. Як наслідок, замість відновлення паренхіми відбувається її заміщення сполучною тканиною, що клінічно проявляється прогресуючою дихальною недостатністю навіть після елімінації вірусу [10, с. 48].

Висновки: Особливості перебігу COVID-19 у онкологічних хворих зумовлені складною синергією імуносупресії, терапевтичної токсичності та зниженого регенераційного резерву. Критичний аналіз літератури підтверджує, що ця категорія пацієнтів потребує індивідуалізованого підходу до діагностики, де КТ відіграє вирішальну роль у диференціації вірусних та терапевтичних ускладнень. Подальші дослідження мають бути зосереджені на розробці прогностичних моделей, що враховують тип протипухлинного лікування та імунологічний статус пацієнта.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kuderer N. M. et al. Clinical impact of COVID-19 on patients with cancer (CCC19): a cohort study. *The Lancet*. 2020. Vol. 395, Issue 10241. P. 1907-1918.

2. Tsimberidou A. M. et al. T-cell exhaustion and immune surveillance in cancer patients with COVID-19. *Cancer Discovery*. 2021. Vol. 11, Issue 1. P. 235-245.

3. Huang C. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*. 2020. Vol. 395. P. 497–506.

4. Mato A. R. et al. Outcomes of COVID-19 in patients with CLL: a multicenter international experience. *Blood*. 2020. Vol. 136, Issue 10. P. 11–18.

5. Tian J. et al. Clinical characteristics and risk factors associated with COVID-19 severity in patients with cancer. JAMA Oncology. 2021. Vol. 7, Issue 2.

P. 10–15.

6. Pinato D. J. et al. Outcomes of immune checkpoint inhibitors in cancer patients with COVID-19: a meta-analysis. *Journal of Clinical Oncology*. 2024. Vol. 42. P. 300–315.

7. Dingemans A. M. et al. Lung injury in cancer patients: radiation, drugs, and COVID-19. *Journal of Thoracic Oncology*. 2022. Vol. 17. P. 410–425.

8. Cox J. D. et al. Radiation pneumonitis and COVID-19: overlapping mechanisms. *International Journal of Radiation Oncology*. 2021. Vol. 110. P. 85–95.

9. Vandana M. et al. Alveolar regeneration failure in comorbid COVID-19. *Frontiers in Medicine*. 2023. Vol. 10. P. 18–30.

10. George P. M. et al. Pulmonary fibrosis after COVID-19: the role of cancer-related pathways. *Lancet Respiratory Medicine*. 2023. Vol. 11. P. 40–55.

УДК – 618.173:618.174-001.8

АНОМАЛЬНІ МАТКОВІ КРОВОТЕЧІ В ПРЕМЕНОПАУЗІ ТА ПОРУШЕННЯ У СИСТЕМІ РЕПРОДУКТИВНОГО ГОМЕОСТАЗУ

Гресько Марина Дмитрівна
к.мед.н., доцент закладу вищої освіти,
кафедри акушерства та гінекології
Сидорчук Дарина Миколаївна
студентка 6 курсу, медичного факультету,
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

Анотація. Гормональні девіації, які безумовно, є головним тригерним механізмом у розвитку надмірних маткових кровотеч пременопаузального віку, стають у подальшому другорядними ланками патологічного процесу, приймають незначну участь у формуванні індивідуальних рис захворювання і тому, погано корелюють з особливостями їх перебігу. На перший план виходять місцеві функціональні і морфологічні зміни у матці та формуються нові стромально-мезенхімальні взаємини.

Ключові слова: надмірні маткові кровотечі, пременопауза, гормональний гомеостаз.

Вступ. Проблема надмірних маткових кровотеч, як найчастішого ускладнення пременопаузального періоду, актуальна тому, що рак ендометрія займає перше місце у структурі злоякісних новоутворень внутрішніх статевих органів. В пери- та постменопаузі рак ендометрія розвивається на тлі гіперпластичних процесів у 30-70% випадків [1]. Частота переродження гіперпластичного ендометрію коливається в досить широких межах (0,25-50%) і визначається морфологічними особливостями захворювання, тривалістю та кількістю його рецидивів, а також віком хворих.

Одним із основних клінічних проявів гіперпластичних процесів ендометрію є надмірні маткові кровотечі, частота яких становить 10-25 % в

структурі гінекологічних захворювань. Гіперпластичні процеси ендометрія, незважаючи на достатньо тривалу історію їх вивчення, продовжують залишатись однією із провідних і найбільш важливих проблем гінекології та онкогінекології [2]. Пріоритетність проведення досліджень у даному напрямку обумовлена, у першу чергу, тим фактом, що вказана нозологічна група належить до числа проліферативних захворювань, які при рецидивному перебігу можуть стати фоном для злоякісних новоутворень слизової оболонки порожнини матки. Частота малігнізації гіперпластичних процесів ендометрію коливається в досить широких межах (25-50%) і визначається морфологічними особливостями захворювання, тривалістю кількістю його рецидивів, а також віком пацієнток [3, 4]. Загальновідомо, що одним із основних етапів адекватної профілактики будь-якого захворювання є виділення груп ризику в популяції щодо його виникнення.

Мета. З метою з'ясування окремих ланок етіопатогенезу надмірних маткових кровотеч пременопаузального віку проведено комплексне дослідження гормонального фону у жінок пременопаузального віку на тлі надмірних маткових кровотеч.

Результати обстеження.

У 65 жінок із надмірними матковими кровотечами пременопаузального віку, які склали основну групу, нами було проаналізовано вміст гормонів передньої долі гіпофізу – фолікулостимулюючий гормон (ФСГ), лютеїнізуючий гормон (ЛГ) та їх співвідношення (ЛГ/ФСГ) та яєчникових стероїдів (естрадіолу, прогестерону та тестостерону). Основна група, в свою чергу, була розділена на дві підгрупи: 1а підгрупа – 32 жінки пременопаузального віку із надмірними матковими кровотечами дисфункціонального генезу (дисфункціональні ановуляторні маткові кровотечі); 1b підгрупа – 33 жінки пременопаузального віку із надмірними матковими кровотечами, які ускладнили перебіг симптомної фіброміоми матки. Окрім того аналіз клініко-лабораторних показників проводився у залежності від наявності або відсутності у хворої надмірної маси тіла

Так, при дослідженні рівнів гонадотропінів у обстежених хворих (табл. 1) нами отримані наступні результати: у хворих із надмірними матковими кровотечами дисфункціонального генезу (1а підгрупа) рівень ФСГ був на 10,18% вищим, ніж у практично здорових жінок, але вірогідно не відрізнявся (p>0,05, n=57). Аналогічна картина спостерігалась і у групі хворих із надмірними матковими кровотечами, які ускладнили перебіг міоми матки (1b підгрупа) – рівень ФСГ дещо підвищувався, але був невірогідним (p>0,05, n=58). Однак, у порівнянні із групою контролю, нами отримані дані про підвищення рівня ЛГ на 35,17% у 1а групі (26,06±1,36 МО/л проти 19,28±2,50 МО/л; p<0,05, n=57) та на 36,26% у 1b групі (26,27±0,75 МО/л проти 19,28±2,50 МО/л; p<0,01, n=58).

Таблиця 1

Рівень гонадотропних гормонів у сироватці крові хворих обстежених клінічних груп (X±Sx)

Групи обстежених хворих	Показники			
	Кількість обстежень	ФСГ МО/л	ЛГ МО/л	ЛГ/ФСГ
1а група	32	10,76±0,42	26,06±1,36 *	2,53±0,17 **
➢ ІМТ <25	10	9,78±0,97	21,06±3,02	2,39±0,45
➢ ІМТ >25	22	11,20±0,40	28,34±1,19 **	2,59±0,14 **
1b група	33	12,32±0,34	26,27±0,75 **	2,18±0,08 *
➢ ІМТ <25	10	11,77±0,78	24,01±1,23	2,12±0,18
➢ ІМТ >25	23	12,56±0,35	27,25±0,86 **	2,20±0,09 *
Контрольна група ІМТ <25	25	11,98±0,88	19,28±2,50	1,67±0,24

Примітки:

1. * – p<0,05 між показниками основної та контрольної груп;
2. ** – p<0,01 між показниками основної та контрольної груп.

Звертають на себе увагу виявлені нами підвищення середніх показників індексу ЛГ/ФСГ у жінок із надмірними матковими кровотечами пременопаузального віку та надмірною вагою тіла. Індекс ЛГ/ФСГ у жінок з надмірними менометрорагіями пременопаузального віку коливався від 2,39±0,45 у жінок з нормальною масою тіла до 2,59±0,14 у пацієнток з надмірною масою тіла (у середньому 2,53±0,17) (p<0,01, n=57). Це свідчить про

наявність ановуляції у даній групі хворих, яка у подальшому призводить до персистенції фолікула і розвитку гіперестрогенемії. У групі жінок із надмірними матковими кровотечами, які ускладнили перебіг симптомної міоми матки та підвищеним індексом маси тіла цей показник був також статистично вірогідно вищим, порівнянно із практично здоровими жінками цього віку і становив 2,20±0,09 ($p<0,05$, $n=48$).

При дослідженні вмісту стероїдних гормоні у сироватці крові хворих обстежених клінічних груп ми встановили підвищення рівнів естрадіолу (E_2) (табл. 2). Так, концентрація E_2 у 1а групі у середньому була на 37,39% вищою, ніж у практично здорових жінок цього віку ($p<0,001$, $n=57$). Слід відмітити, більш виражене підвищення рівня E_2 у жінок із нормальною масою тіла на 47,00% ($p<0,01$, $n=35$) порівняно із жінками з підвищеним індексом маси тіла, де концентрація E_2 збільшувалась на 33,00% ($p<0,01$, $n=47$). Рівень естрадіолу у групі пацієнток з надмірними менометрорагіями, які ускладнили перебіг симптомної міоми матки був також у середньому на 39,07% вищим ніж у контролі ($p<0,001$, $n=58$). У хворих як 1а так і 1b групи з надмірною масою тіла рівень естрадіолу був вірогідно нижчим, ніж у жінок із менометрорагіями та нормальною масою тіла і становив 268,92±9,36 пмоль/л у 1а групі та 270,65±4,71 пмоль/л у 1b групі.

У результаті проведених досліджень ми встановили різке зниження рівня прогестерону у сироватці крові у хворих із надмірними менометрорагіями пременопаузального віку. У пацієнток кровотечами дисфункціонального ґенезу середнє значення вмісту прогестерону було у 3,92 рази нижчим, ніж у практично здорових жінок ($p<0,001$, $n=57$) і коливалось від 2,34±0,31 нмоль/л у жінок з нормальним індексом маси тіла до 1,55±0,17 нмоль/л у пацієнток з надмірною вагою. У групі хворих з надмірними матковими кровотечами, які ускладнили перебіг міоми матки ми відмічали подальше зниження рівня прогестерону у сироватці крові. Так, рівень прогестерону в цій групі був меншим у середньому у 4,15 рази (1,70±0,24 нмоль/л проти 7,06±1,58 нмоль/л; ($p<0,001$, $n=58$) відносно групи контролю. При цьому найбільш вираженим

було зниження вищевказаного показника у хворих з надмірною масою тіла (у 5,74 рази; (p<0,001, n=48), у той час, коли у пацієнток з нормальним індексом маси тіла цієї групи рівень прогестерону знижувався у 2,54 рази (p<0,001, n=35).

Таблиця 2

Рівень стероїдних гормонів у сироватці крові хворих обстежених клінічних груп (X±Sx)

Групи обстежених хворих	Показники			
	Кількість обсте-жень	Естрадіол E_2 (пмоль/л)	Прогестерон Пг (нмоль/л)	Тестостерон Т (нмоль/л)
1a група	32	277,80±7,99**	1,80±0,16**	2,40±0,17*
➢ ІМТ <25	10	297,23±13,92*	2,34±0,31	1,95±0,25
➢ ІМТ >25	22	268,92±9,36*	1,55±0,17**	2,61±0,21**
1b група	33	281,20±5,42**	1,70±0,24**	2,44±0,10**
➢ ІМТ <25	10	305,39±11,25**	2,78±0,48	2,00±0,29
➢ ІМТ >25	23	270,65±4,71**	1,23±0,21**	2,63±0,05**
Контрольна група ІМТ <25	25	202,20±16,95	7,06±1,58	1,54±0,22

Примітки:

1. * – p<0,01 між показниками основної та контрольної груп;
2. ** – p<0,001 між показниками основної та контрольної груп.

У хворих як 1a (p<0,01, n=57) так і 1b (p<0,001, n=58) групи нами виявлено вірогідне підвищення рівня тестостерону у сироватці крові, порівняно з показниками контрольної групи. Окремо слід відмітити, якщо у пацієнток із менометрорагіями і нормальною масою тіла рівень тестостерону хоча і був дещо вищим, ніж у практично здорових жінок, але вірогідно не відрізнявся, то у жінок із підвищеним індексом маси тіла вміст тестостерону був на 69,48% вищим у хворих 1a групи (p<0,001, n=47) і на 70,77% вищим у пацієнток 1b групи (p<0,001, n=58).

На фоні поступового згасання функції яєчників деяке накопичення жирової тканини при вихідній низькій або нормальній масі тіла, мабуть має компенсаторно-захисне значення, оскільки вона містить ферменти, які перетворюють андрогенні попередники у естрогени і, таким чином, „згладжує”

симптоми естрогенного дефіциту.

Таким чином, основною причиною розвитку надмірних менометрорагій пременопаузального віку є порушення у системі репродуктивного гомеостазу, що виникає закономірно з віком і характеризується поступовим підвищенням порогу чутливості гіпоталамуса до гомеостатичного гальмування, зникають циклічні викиди лютенізуючого релізінг-гормону при збереженні функції його тонічного центру, збільшується продукція гонадотропних гормонів, що призводить до розвитку ановуляторних циклів і розвитку абсолютної або відносної гіперестрогенемії. Ендогенна гіперестрогенемія переважно зумовлена трьома групами факторів: порушенням овуляції, гіперпластичними змінами тканини яєчників, естрогенами екстрагонадотропного походження (при недостатній функціональній активності печінки, надмірній масі тіла, метаболічному синдромі). Гіперестрогенемія є основним патогенетичним фактором розвитку ендометріальної гіперплазії, яка в свою чергу є морфологічним субстратом надмірних маткових кровотеч цього вікового періоду. Надмірні маткові кровотечі пременопаузального віку розвиваються і прогресують на фоні метаболічних порушень та недостатньої функціональної активності печінки, де в основному відбувається метаболізм стероїдних гормонів, що у свою чергу погіршує перебіг основного захворювання та пременопаузи у цілому.

Перспектива подальших досліджень. В ході подальших досліджень слід поглибити вивчення метаболічних розладів, які можуть стати основою аномального яєчникового стероїдогенезу, який призводить до гіперандрогенемії, хронічної ановуляції, відносної гіперестрогенемії, розвитку гіперпластичних процесів у ендометрії.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Аномальна маткова кровотеча: сучасний аналіз етіопатогенезу, діагностики та лікування Посилання: (www.umj.com.ua/uk/publikatsia-213540-anomalna-matkova-krovotecha-suchasnij-analiz-etiopatogenezu-diagnostiki-ta-likuvannya)

2. Davis E, Sparzak P.B. (2021) Abnormal Uterine Bleeding. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 30422508. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30422508 Посилання: (www.umj.com.ua/uk/publikatsia-213540-anomalna-matkova-krovotecha-suchasnij-analiz-etiopatogenezu-diagnostiki-ta-likuvannya).

3. Wang L., Guan H.Y., Xia H.X. et al. (2020) Dydrogesterone treatment for menstrual-cycle regularization in abnormal uterine bleeding–ovulation dysfunction patients. World J. Clin. Cases, 8(15): 3259. doi:10.12998/wjcc.v8.i15.3259. Посилання: (www.umj.com.ua/uk/publikatsia-213540-anomalna-matkova-krovotecha-suchasnij-analiz-etiopatogenezu-diagnostiki-ta-likuvannya)

4. Giannella L., Cerami L.B., Setti T. et al. (2019) Prediction of endometrial hyperplasia and cancer among premenopausal women with abnormal uterine bleeding. BioMed Res. Int., Article ID 8598152. doi:10.1155/2019/8598152. Посилання: (www.umj.com.ua/uk/publikatsia-213540-anomalna-matkova-krovotecha-suchasnij-analiz-etiopatogenezu-diagnostiki-ta-likuvannya)

5. Dysmenorrhea and endometriosis in the adolesctnt. – AGOG Committee Opinion № 760. American College of Obstetricians and Gynecologists. J. Obstet. Gynecol. – 2018. – № 132. – P. 249-258.

УДК 616-089.5-06

КОНТРОЛЬ ВНУТРІШНЬООЧНОГО ТИСКУ ПІД ЧАС АНЕСТЕЗІЇ.

Кобеляцький Юрій Юрійович,
д.м.н., професор,
Тютюнник Андрій Григорович,
к.м.н., доцент,
Минка Надія В'ячеславівна,
к.м.н., асистент,
Дніпровський державний медичний університет
м. Дніпро, Україна

Анотація: під час загальної анестезії офтальмологічних операцій, особливо під час вводного наркозу, життєво важливо ефективно контролювати внутрішньоочний тиск. Анестезувальні препарати та процедури можуть спричиняти коливання внутрішньоочного тиску, що негативно впливає на прогноз офтальмологічних пацієнтів.

Ключові слова: офтальмохірургія, анестезія, внутрішньоочний тиск, ларингоскопія, нейром'язові блокатори.

Американська асоціація серця класифікує офтальмологічні операції як операції низького ризику через меншу стресову реакцію, гемодинамічні коливання, мінімальну крововтрату, мінімальну потребу в інвазивному моніторингу, легкий або помірний періопераційний біль тощо [1, с. 418]. Проте, анестезія для офтальмологічних процедур створює унікальні проблеми, такі як забезпечення очної акінезії, запобігання рухам пацієнта, контроль внутрішньоочного тиску (ВОТ), мінімізація окулокардіального рефлексу, а також профілактика та лікування післяопераційної нудоти та блювання [2, с. 341].

Внутрішньоочний тиск (ВОТ), який є тиском вмісту ока на його стінку, має вирішальне значення для підтримки рефракційних якостей ока. ВОТ є більш важливим, ніж артеріальний тиск (АТ), для визначення функції сітківки

на підвищених рівнях, оскільки він лінійно знижує перфузію тканин ока [3, с. 1551]. ВОТ є критичним фактором у визначенні перфузії зорового нерву. Незважаючи на існування ауторегуляторного механізму, призначеного для підтримки ВОТ у межах норми, численні фактори під час хірургічної процедури можуть впливати на ВОТ, що призводить до значень, які є як надзвичайно низькими, так і високими. Підвищений ВОТ широко вважається значним фактором ризику пошкодження зорового нерву через зниження перфузійного тиску, що може призвести до ішемічної оптичної нейропатії. Хоча низький ВОТ може бути безсимптомним після завершення операції, він потенційно може призвести до різного ступеня порушення судинної функції сітківки [4, с. 975].

Анестезіологічне забезпечення значно змінює ВОТ протягом періопераційного періоду. Анестезіологічні підходи повинні підтримувати фізіологічний ВОТ для захисту перфузії сітківки та зменшення ризику ішемії та/або експульсивної кровотечі [5, с. 343]. ВОТ може знижуватися або підвищуватися під час загальної анестезії залежно від різних факторів, таких як тип і доза анестетика, вік та історія хвороби пацієнта, а також хірургічна процедура [6, с. 365]. До найбільш значущих факторів, які впливають на ВОТ під час анестезії можна віднести:

1. Вплив медикаментів;
2. Положення пацієнта;
3. Метод забезпечення прохідності дихальних шляхів;
4. Ускладнення в періопераційному періоді тощо.

Більшість анестетиків, що зазвичай використовуються для індукції та підтримки анестезії, знижують ВОТ. Точний механізм, за допомогою якого це зниження відбувається внаслідок дії більшості анестетиків, залишається не повністю з'ясованим, хоча було припущено, що це може бути пов'язано з пригніченням зорового центру в мозку, розслабленням екстраокулярних м'язів, відтоком водянистої вологи та змінами об'єму крові в судинній оболонці ока [7, с. 223]. Було задокументовано, що пропофол, тіопентал та етомідат

знижують ВОТ на 40%, 27% та 30% відповідно. І навпаки, спостерігалося, що деполяризуючі нейром'язові блокатори (НМБ) підвищують внутрішньоочний тиск, що пояснюється фасцикуляцією екстраокулярних м'язів. Було показано, що вплив недеполяризуючих НМБ на ВОТ порівняно нижчий. Короткодіючі опіоїди, такі як фентаніл, суфентаніл та альфентаніл, значно знижують ВОТ під час індукції анестезії. Крім того, ці агенти також допомагають зменшити піки ВОТ як під час введення сукцинілхоліну, так і під час ларингоскопії. Застосування севофлурану також знижує ВОТ [4, с. 975].

Положення пацієнта на животі під час операції та розташування голови нижче рівня серця може призвести до підвищення внутрішньоочного тиску. Цей механізм підвищення тиску був доведений на основі оцінки пацієнтів у положенні з нахилом голови вниз, з вищим тиском на епісклеральні судини. Перфузійний тиск ока є результатом різниці між середнім артеріальним тиском та внутрішньоочним тиском. По можливості рекомендується розташовувати голову пацієнта вище рівня серця або в нейтральному положенні під час операції в положенні пацієнта на животі, підтримуючи серцевий викид та перфузійний тиск зорового нерва [8, с. 595].

Ларингоскопія та інтубація трахеї можуть спричинити підвищення артеріального тиску, частоти серцевих скорочень (ЧСС) та внутрішньоочного тиску через стимуляцію вегетативної нервової системи та вивільнення гормонів стресу, таких як адреналін. Ці зміни зазвичай вважаються нормальними фізіологічними реакціями [6, с. 365]. Вплив НМБ, необхідних для виконання інтубації трахеї, на ВОТ залишається незрозумілим. Хоча відомо, що сукцинілхолін, який використовується для індукції анестезії, викликає підвищення ВОТ, немає єдиної думки щодо впливу недеполяризуючих нейром'язових блокаторів на ВОТ. Кілька рандомізованих досліджень показали, що ВОТ знижується після введення цисатракурію. Було показано, що рокуроній викликає зниження ВОТ під час індукції анестезії. Однак інше дослідження показало, що рокуроній не викликає такого значного підвищення ВОТ, як сукцинілхолін, при швидкій послідовній індукції анестезії з використанням

пропофолу та фентанілу. Досі існує небагато опублікованих звітів, які показали, що мівакурій знижує ВОТ, і найбільше зниження було досягнуто через п'ять хвилин після болюсу. Крім того, також існує дослідження, яке продемонструвало, що мівакурій негативно впливає на ВОТ та амплітуду очного пульсу [9, с. 1203].

Нудота та блювання після анестезії є визнаними післяопераційними ускладненнями офтальмологічних операцій. Обидва можуть підвищувати ВОТ. Будь-яке підвищення ВОТ, особливо при перфоруючих травмах ока або глаукомі, може бути шкідливим для зору пацієнта. Тому багато анестезіологів регулярно призначають протиблювотні засоби до або під час анестезії при офтальмологічних операціях [10, с. 629].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, et al. ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery): developed in collaboration with the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery. Circulation. 2007;116(17):e418-e499. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185699

2. Sinha R. Do we need ophthalmic anesthesia as a subspecialty?. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2023;39(3):341-342. doi:10.4103/joacp.joacp_410_23

3. Kelly DJ, Farrell SM. Physiology and Role of Intraocular Pressure in Contemporary Anesthesia. Anesth Analg. 2018;126(5):1551-1562. doi:10.1213/ANE.0000000000002544

4. Tavsanoglu ZY, Kavakli AS, Canim Erdem S, et al. The Effect of Sevoflurane Versus Total Intravenous Anesthesia on Intraocular Pressure in Patients

Undergoing Coronary Artery Bypass Graft Surgery with Cardiopulmonary Bypass: A Prospective Observational Study. Medicina (Kaunas). 2025;61(6):975. Published 2025 May 25. doi:10.3390/medicina61060975

5. Upadhyay P, Ichhpujani P, Solanki A. Recent trends in anesthetic agents and techniques for ophthalmic anesthesia. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2023;39(3):343-348. doi:10.4103/joacp.joacp_555_21

6. Baskan C, Baskan S. Does Practitioner Experience Affect Intraocular Pressure After Endotracheal Intubation?. Cureus. 2023;15(3):e36593. Published 2023 Mar 23. doi:10.7759/cureus.36593

7. Chang CY, Chien YJ, Wu MY. Attenuation of increased intraocular pressure with propofol anesthesia: A systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. J Adv Res. 2020;24:223-238. Published 2020 Feb 13. doi:10.1016/j.jare.2020.02.008

8. Carmona MJC, Quintão VC. Comprehensive perioperative eye protection. Braz J Anesthesiol. 2021;71(6):595-598. doi:10.1016/j.bjane.2021.09.004

9. Li S, Hu X, Tan F, Li W. Effects of Cisatracurium, Rocuronium, and Mivacurium on Intraocular Pressure During Induction of General Anesthesia in Ophthalmic Surgery. Drug Des Devel Ther. 2020;14:1203-1208. Published 2020 Mar 24. doi:10.2147/DDDT.S224544

10. Robin NM, Mostafa SM. Randomized prospective double-blind placebo-controlled trial of effect of intravenous ondansetron on intraocular pressure during ophthalmic surgery. Br J Anaesth. 2001;87(4):629-631. doi:10.1093/bja/87.4.629

УДК 616.832-004:618.2

ВАГІТНІСТЬ ПРИ РС: СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ТА КЛІНІЧНІ АСПЕКТИ

Малик Світлана Леонідівна,
Медражевська Яна Афанасіївна,
Фік Леся Олександрівна,
доцент, к.мед.н., викладач
Колосюк Карина Сергіївна,
Студент
Вінницький національний медичний
університет імені М. І. Пирогова
м. Вінниця, Україна

Анотація. Розсіяний склероз (РС) є хронічним аутоімунним захворюванням центральної нервової системи. Найчастіше діагностується у жінок репродуктивного віку та має значний медико-соціальний вплив Захворювання характеризується складним патогенезом на який впливають: ген HLA DRB1*1501, вірус Епштейна-Барр, дефіцит вітаміну D та окиснювальний стрес. Вагітність чинить імуномодулюючий вплив на перебіг хвороби, що характеризується зниженням частоти загострень в пізні терміни гестації. Післяпологовий період потребує підвищеної уваги життєвих показників жінки, це допомагає контролювати відновлення організму та за потреби у відновленні терапії. Наявність розсіяного склерозу у матері асоціюється з певним зростанням ризику акушерських і неонатальних ускладнень. Сучасні терапевтичні стратегії та індивідуалізований мультидисциплінарний підхід дозволяють забезпечити ефективний контроль захворювання та безпечне планування вагітності.

Ключові слова: РС, вагітність, ДМТ, післяпологовий період, рецидиви, акушерські ускладнення.

Ця тема важлива, оскільки захворюваність на розсіяний склероз невпинно росте, у 2020 році захворювання виявлене у 2,8 мільйони людей, тобто на кожні

100 000 населення припадає 35,9 випадків РС. Поширеність розсіяного склерозу у 2020 році суттєво залежить від географічного регіону. Лідером виступають Європейський регіон – 142,81 випадок на 100 000 населення, що на 12% більше порівняно з 2013 роком. У Північній Америці рівень поширеності перевищує 140,0 на 100 000 населення і залишається стабільно високий у порівняні з 2013 роком. У регіоні Близького Сходу та Північної Африки (Туніс) поширеність захворювання становить 58,3 на 100 000 населення, при цьому спостерігається збільшення у 3 рази в порівнянні з 2013 роком. У регіоні Західної частини Тихого океану – 4,79 на 100 000 населення, де спостерігається незначне зростання в порівняні з 2013 роком [1].

РС найчастіше діагностується у жінок, це доводить співвідношення жінок до чоловіків яке становить 2:1 та інколи може досягати 3:1 [1, 2].

Сприятливим чинником на ранніх етапах хвороби є молодий вік пацієнта на момент початку хвороби та повне відновлення після першого загострення [3]. Критичним моментом у перебігу хвороби виступає вік хворого: після 445 років ризик переходу до прогресуванню хвороби значно зростає незалежно від того як хвороба раніше себе проявляла. Головним чинником незворотної інвалідизації вважається старіння імунної та нервової системи [4, 5].

Етіологія РС пов’язана з взаємодією генетичної схильності та дії зовнішніх чинників [2, 6]. Найбільш значущим генетичним маркером є наявність алеля HLA-DRB1*1501 [2, 7]. До зовнішніх чинників відноситься вірус Епштейна-Барр, який розглядають як ключовий тригером аутоімунної демієлінізації [2, 4].

РС створює значне економічне навантаження як на систему охорони здоров’я в країнах, так і на суспільство вцілому [8, 9]. Структура витрат на одного пацієнта з РС суттєво змінюється залежно від ступеня інвалідизації. При легкому ступені (EDSS 0–3) домінують прямі медичні витрати, які становлять 18 600 євро на рік, непрямі сягають 3 100 євро, а витрати на неформальний догляд – 1 100 євро. Загальна річна сума витрат при легкому ступені інвалідизації складає 22 800 євро на рік. При важкому ступені інвалідності

(EDSS 7–9) структура витрат значно змінюється: прямі медичні витрати зменшуються на 4 200 євро, непрмяі витрати зростають до 38 500 євро, а витрати на неформальний догляд сягають 14 300 євро. Загальна сума витрат на рік при тяжкому ступені інвалідності сягає 57 000 євро [8, 9, 10, 11]. Це підкреслює важливість призначення ефективної терапії на ранніх стадіях із збереження в подальшому фінансів [12, 13].

Найактуальніша тема у неврології є взаємозв'язок між РС та вагітністю [12, 14]. З огляду на тенденцію до пізнішого материнства (в районі 30 років), встановлення діагнозу часто збігається з періодом планування вагітності [15, 16]. Вагітність чинить виражений імуномодулюючий ефект, що супроводжується зниженням частоти рецидивів на 70 %, особливо на останніх місяцях, внаслідок зсуву імунної відповіді у напрямку Th2 [14, 15, 17]. Натомість у післяпологовому періоді ризик загострення зростає, що безпосередньо пов'язано із різким зниженням рівня естрогенів [16, 17].

Важливим чинником ризику розвитку РС для майбутніх дітей є дефіцит вітаміну D у матері [18]. Рівень менше 30 нмоль/л під час вагітності асоціюється з дворазовим підвищенням ризику виникнення захворювання в майбутньому [17, 18]. У жінок з РС також частіше реєструється кесарів розтин та передчасні пологи, однак ризик тяжких вроджених ване перевищує популяційного [16, 19].

Ведення вагітних із РС потребує індивідуального підходу з урахуванням активності хворобу та безпеку дитини [14, 17]. Ведення пацієнтки з РС на етапі плануванні вагітності, під час гестації та у післяпологовому періоді здійснюється поетапно.

На першому етапі плануванні вагітності (pre-pregnacy) проводиться попереднє консультування щодо перебігу захворювання та препаратів ДМТ. Препарати інтерферону або глатирамеру ацетату можуть бути продовжені, але застосування ритуксимаб рекомендується припинити за 6 місяців до зачаття. Також на цьому етапі важливо оцінити рівень вітаміну D та зробити корекцію за необхідності.

На другому етапі лікування під час вагітності залежить від триместру. У першому та другому триместрах лікування зазвичай не проводиться. Третій триместр розглядається як період відносного «імунологічного спокою», протягом якого ризик рецидивів мінімальний.

На третьому етапі післяпологовий період. На цьому етапі основна увага приділяється профілактиці загострень захворювання. Для пацієнток із високим ризиком рецидиву рекомендоване раннє відновлення терапії, що модифікує перебіг РС. За умови стабільної активності [13, 14, 20]. Така стратегія знижує ризик рецидивів після відміни лікування та дозволяє зберігати стабільний перебіг захворювання [14, 21]. Крім того, брудне вигодовування впродовж першого півріччя після пологів підвищує ймовірність зменшення частоти загострень [22].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Walton C, King R, Rechtman L, Kaye W, Leray E, Marrie RA, et al. Rising prevalence of multiple sclerosis worldwide: Insights from the Atlas of MS, third edition. Mult Scler. 2020; 26(14):1816–21. Available from: https://doi.org/10.1177/1352458520970841

2. Khan G, Hashim MJ. Epidemiology of multiple sclerosis: global, regional, national and sub-national-level estimates and future projections. J Epidemiol Glob Health. 2025; 15(1):21. Available from: https://doi.org/10.1007/s44197-025-00353-6

3. Reynders T, D'haeseleer M, De Keyser J, Nagels G, D'hooghe MB. Definition, prevalence and predictive factors of benign multiple sclerosis. eNeurologicalSci.2017;7:37–43. https://doi.org/10.1016/j.ensci.2017.05.002

4. Leray E, Moreau T, Fromont A, Edan G. Epidemiology of multiple sclerosis. Rev Neurol (Paris). 2016; 172(1):3–13. Available from: https://doi.org/10.1016/j.neurol.2015.10.006

5. Sanai SA, Saini V, Benedict RH, Zivadinov R, Teter BE, Ramanathan M, et al. Aging and multiple sclerosis. Mult Scler. 2016; 22(6):717–25. Available from: https://doi.org/10.1177/1352458516634871

6. Goodin DS. The pathogenesis of multiple sclerosis. Clin Exp Neuroimmunol.

2015; 6(S1):2–22. Available from: https://doi.org/10.1111/cen3.12261

7. Nourbakhsh B, Mowry EM. Multiple sclerosis risk factors and pathogenesis. Continuum (Minneap Minn). 2019;25(3):596–610. Available from: https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000725

8. Ernstsson O, Gyllensten H, Alexanderson K, Tinghög P, Friberg E, Norlund A. Cost of illness of multiple sclerosis – a systematic review. PLoS One. 2016;11(7): e0155900. Available from: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155900

9. Paz-Zulueta M, Parás-Bravo P, Cantarero-Prieto D, Blázquez-Fernández C, Oterino-Durán A. A literature review of cost-of-illness studies on the economic burden of multiple sclerosis. Mult Scler Relat Disord. 2020; 43:102162. Available from: https://doi.org/10.1016/j.msard.2020.102162

10. Kobelt G, Thompson A, Berg J, Gannedahl M, Eriksson J, the MSCOI Study Group, et al. New insights into the burden and costs of multiple sclerosis in Europe. Mult Scler. 2017;23(8):1123–36. Available from: https://doi.org/10.1177/1352458517694432

11. Stawowczyk E, Malinowski KP, Kawalec P, Moćko P. The indirect costs of multiple sclerosis: systematic review and meta-analysis. Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res. 2015;15(5):759–86. Available from: https://doi.org/10.1586/14737167.2015.1067141

12. McGinley MP, Goldschmidt CH, Rae-Grant AD. Diagnosis and treatment of multiple sclerosis: a review. JAMA. 2021; 325(8):765–79. Available from: https://doi.org/10.1001/jama.2020.26858

13. Goldschmidt C, McGinley MP. Advances in the treatment of multiple sclerosis. Neurol Clin. 2021;39(1):21–33. Available from: https://doi.org/10.1016/j.ncl.2020.09.002

14. Canibaño B, Deleu D, Mesraoua B, et al. Pregnancy-related issues in women with multiple sclerosis: an evidence-based review with practical recommendations. J Drug Assess. 2020;9(1):20–36. Available from: https://doi.org/10.1080/21556660.2020.1721507

15. Simone IL, Tortorella C, Ghirelli A. Influence of pregnancy in multiple sclerosis and impact of disease-modifying therapies. Front Neurol. 2021; 12:697974.

https://doi.org/10.3389/fneur.2021.697974

16. Rahmati S, Galavi Z, Kavyani B, et al. Maternal and neonatal outcomes in pregnant women with multiple sclerosis disease: A systematic review and meta-analysis. Midwifery. 2024; 134:104004. Available from: https://doi.org/10.1016/j.midw.2024.104004

17. Swital M, Drouin J, Miranda S, et al. Use of multiple sclerosis disease-modifying therapies during pregnancy in France: Nationwide study between 2010 and 2021. Mult Scler. 2024;30(2):227–37. Available from: https://doi.org/10.1177/13524585231223395

18. Munger KL, Åivo J, Hongell K, et al. Vitamin D status during pregnancy and risk of multiple sclerosis in offspring of women in the Finnish Maternity Cohort. JAMA Neurol. 2016;73(5):515–9. Available from: http://dx.doi.org/10.1001/jamaneurol.2015.4800

19. Vukusic S, Bove R, Dobson R, et al. Pregnancy and infant outcomes in women with multiple sclerosis treated with ocrelizumab. Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm. 2025;12(1): e200349. Available from: https://doi.org/10.1212/NXI.0000000000200349

20. Smith JB, Hellwig K, Fink K, et al. Rituximab, MS, and pregnancy. Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm. 2020;7(4): e734. Available from: https://doi.org/10.1212/NXI.0000000000000734

21. Coyle PK. Management of women with multiple sclerosis through pregnancy and after childbirth. Ther Adv Neurol Disord. 2016;9(3):198–210. Available from: https://doi.org/10.1177/1756285616631897

22. Hellwig K, Rockhoff M, Herbstritt S, et al. Exclusive breastfeeding and the effect on postpartum multiple sclerosis relapses. JAMA Neurol. 2015;72(10):1132–8. Available from: https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2015.1806

УДК 618.3-06:616.12-008.331.1]-07-084-092

ПРЕЕКЛАМПСІЯ: СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ПАТОГЕНЕЗ, БІОМАРКЕРИ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ПРОФІЛАКТИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Маслєнкова Каріна Сергіївна
Студентка
Буковинський державний медичний університет
Бакун Оксана Валеріанівна
Доцент кафедри
Доктор медичних наук
Буковинський державний медичний університет
Кафедра акушерства та гінекології

Анотація

Прееклампсія є одним із найбільш поширених та небезпечних ускладнень вагітності, що характеризується розвитком артеріальної гіпертензії та поліорганної дисфункції після 20-го тижня гестації. Вона залишається провідною причиною материнської та перинатальної захворюваності і смертності у світі[1-5].

Незважаючи на значний прогрес у вивченні механізмів її розвитку, патогенез прееклампсії залишається до кінця не з’ясованим. Метою даного огляду є узагальнення сучасних уявлень про ключові ланки патогенезу прееклампсії, оцінка ролі ангіогенних і запальних біомаркерів у ранній діагностиці, а також аналіз сучасних стратегій профілактики. Аналіз наукових джерел свідчить, що вирішальну роль у розвитку прееклампсії відіграють порушення інвазії трофобласта, ендотеліальна дисфункція та дисбаланс між про- і антиангіогенними факторами.

Визначення співвідношення sFlt-1/PlGF розглядається як найбільш перспективний метод ранньої діагностики. Застосування низьких доз ацетилсаліцилової кислоти у жінок групи високого ризику достовірно знижує частоту виникнення прееклампсії та її ускладнень [6-8].

Ключові слова: прееклампсія, патогенез, біомаркери, sFlt-1, PlGF, профілактика, ацетилсаліцилова кислота.

Проблематика

Прееклампсія залишається однією з найбільш складних і недостатньо вивчених проблем сучасного акушерства, незважаючи на значний прогрес у діагностиці та веденні вагітності. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, гіпертензивні розлади вагітності ускладнюють від 5 до 10% усіх гестацій та є провідною причиною материнської та перинатальної захворюваності і смертності[10]. Висока поширеність, значна варіабельність клінічних проявів і тяжкість ускладнень зумовлюють необхідність подальшого глибокого вивчення патогенетичних механізмів, удосконалення методів ранньої діагностики та розробки ефективних стратегій профілактики.

Однією з ключових проблем залишається відсутність універсальної та доступної системи раннього прогнозування прееклампсії. Більшість випадків захворювання клінічно маніфестують лише у другій половині вагітності, коли патофізіологічні зміни вже мають системний характер і часто є незворотними. Незважаючи на перспективність визначення ангіогенних маркерів, зокрема співвідношення sFlt-1/PlGF, їх впровадження у рутинну клінічну практику обмежується високою вартістю досліджень, недостатньою стандартизацією методик та різною доступністю лабораторної бази, особливо у країнах із середнім та низьким рівнем доходу [12, 13].

Матеріали і методи

Проведено аналіз сучасних публікацій, представлених у базах даних PubMed, Scopus, Web of Science та Cochrane Library за період 2015–2025 років. Пошук літератури здійснювався за ключовими словами preeclampsia, pathogenesis, biomarkers, early diagnosis, prevention. До огляду включалися систематичні огляди, метааналізи, міжнародні клінічні рекомендації та результати багатоцентрових когортних і рандомізованих контрольованих досліджень [15]. Оцінка джерел проводилася з урахуванням рівня доказовості,

дизайну дослідження та статистичної достовірності результатів.

Результати

Сучасні наукові дані свідчать, що прееклампсія є мультифакторним синдромом, у розвитку якого ключову роль відіграють порушення плацентації на ранніх етапах гестації. Недостатня інвазія трофобласта у спіральні артерії матки призводить до збереження їх високого судинного опору, що зумовлює хронічну гіпоперфузію плаценти та розвиток ішемії. У відповідь на плацентарну гіпоксію активується каскад молекулярних реакцій, спрямованих на вивільнення антиангіогенних факторів, зокрема розчинної форми рецептора судинного ендотеліального фактора росту – sFlt-1 [4]. Надмірна продукція sFlt-1 призводить до зв'язування і нейтралізації проангіогенних молекул, таких як плацентарний фактор росту (PlGF) та VEGF, що спричиняє системну ендотеліальну дисфункцію [8, 9].

Ендотеліальна дисфункція є центральною ланкою клінічних проявів прееклампсії, зумовлюючи генералізований вазоспазм, підвищення судинної проникності та активацію коагуляційного каскаду. Це призводить до розвитку артеріальної гіпертензії, протеїнурії, набряків і поліорганної недостатності. Водночас суттєву роль відіграють імунологічні механізми, зокрема дисбаланс між прозапальними та протизапальними цитокінами, а також порушення материнської імунної толерантності до фетоплацентарного комплексу [6].

Останніми роками особливу увагу приділяють пошуку надійних біомаркерів для ранньої діагностики прееклампсії. Найбільш інформативним вважається визначення співвідношення sFlt-1/PlGF, яке дозволяє з високою точністю прогнозувати розвиток клінічних проявів захворювання за декілька тижнів до їх виникнення. Доведено, що підвищене співвідношення sFlt-1/PlGF асоціюється з тяжким перебігом прееклампсії та високим ризиком передчасного розродження.

Перспективними є також інші біомаркери, зокрема ендоглін, фактори оксидативного стресу, мікроРНК та метаболомні профілі, однак їх клінічне застосування поки що обмежене [11, 15].

Обговорення

Незважаючи на значний прогрес у розумінні патогенетичних механізмів прееклампсії, залишається низка невирішених питань, що ускладнюють розробку ефективних методів профілактики та лікування. Сучасна концепція двоетапного розвитку прееклампсії, яка включає порушення плацентації з подальшим розвитком системної ендотеліальної дисфункції, дозволяє інтегрувати більшість наявних експериментальних і клінічних даних. Водночас клінічний поліморфізм захворювання свідчить про існування різних патогенетичних варіантів, що потребує персоналізованого підходу до ведення пацієнток [1, 2].

Ранній скринінг прееклампсії на основі комбінованої оцінки анамнестичних даних, середнього артеріального тиску, показників матково-плацентарного кровотоку та біохімічних маркерів відкриває нові можливості для своєчасної профілактики [14]. Застосування низьких доз ацетилсаліцилової кислоти у жінок групи високого ризику, розпочате до 16-го тижня гестації, демонструє достовірне зниження частоти ранньої прееклампсії та тяжких форм захворювання [5, 12]. Механізм профілактичної дії аспірину пов’язують із пригніченням тромбоксан-залежної агрегації тромбоцитів, покращенням плацентарної перфузії та зменшенням запальної відповіді.

Окрім медикаментозної профілактики, важливу роль відіграє корекція модифікованих факторів ризику, зокрема нормалізація маси тіла, лікування артеріальної гіпертензії, контроль рівня глікемії та оптимізація способу життя. Комплексний підхід, який поєднує сучасні методи скринінгу, фармакопрофілактику та динамічне спостереження, дозволяє значно знизити частоту тяжких форм прееклампсії та покращити материнські й перинатальні результати [7].

Висновки

Прееклампсія є складним мультифакторним синдромом, що формується внаслідок порушень плацентації, імунної регуляції та ендотеліальної функції. Центральною ланкою патогенезу є дисбаланс між ангіогенними та

антиангіогенними факторами, що зумовлює системну судинну дисфункцію. Використання сучасних біомаркерів, зокрема співвідношення sFlt-1/PlGF, дозволяє здійснювати ранню діагностику та прогнозування перебігу захворювання. Застосування низьких доз ацетилсаліцилової кислоти у жінок групи високого ризику є ефективною та безпечною стратегією профілактики, що сприяє зменшенню частоти тяжких ускладнень. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вдосконалення алгоритмів скринінгу та розробку персоналізованих підходів до профілактики й лікування прееклампсії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Rybak-Krzyszkowska M., Staniczek J., Kondracka A. et al. From biomarkers to the molecular mechanism of preeclampsia – a comprehensive literature review. International Journal of Molecular Sciences. 2023. Vol. 24(17). 13252. doi:10.3390/ijms241713252.

2. Mészáros B., Kukor Z., Valent S. Recent advances in the prevention and screening of preeclampsia. Journal of Clinical Medicine. 2023. Vol. 12(18). 6020. doi:10.3390/jcm12186020.

3. Danielli M., Thomas R. C., Gillies C. L. et al. Blood biomarkers to predict the onset of pre-eclampsia: a systematic review and meta-analysis. Heliyon. 2022. Vol. 8(11). e11226. doi:10.1016/j.heliyon.2022.e11226.

4. Starodubtseva N., Poluektova A., Tokareva A. et al. Proteome-based maternal plasma and serum biomarkers for preeclampsia: a systematic review and meta-analysis. Life. 2025. Vol. 15(5). 776. doi:10.3390/life15050776.

5. Han L., Holland O. J., Da Silva Costa F., Perkins A. V. Potential biomarkers for late-onset and term preeclampsia: a scoping review. Frontiers in Physiology. 2023. Vol. 14. 1143543. doi:10.3389/fphys.2023.1143543.

6. Kirovakov Z., Stoilov B., Anzaar A. Predictive power of biomarkers in preeclampsia in singleton pregnancies: a comprehensive review. Acta Medica Bulgarica. 2025. doi:10.2478/AMB-2025-0082.

7. Callahan T. J., Stefanski A. L., Kim J.-D. et al. Knowledge-driven

mechanistic enrichment of the preeclampsia ignorome. Bioinformatics. 2022. doi:10.48550/arXiv.2207.14294.

8. Le Q. A., Akhter R., Coulton K. M. et al. Periodontitis and preeclampsia in pregnancy: a systematic review and meta-analysis. Journal of Clinical Periodontology. 2021. Vol. 48(10). P. 1381–1393. doi:10.1111/jcpe.13486.

9. Knyazev E., Kulagin T., Antipenko I., Tonevitsky A. Single-cell sequencing of trophoblasts in preeclampsia reveals hypoxia-response markers. European Journal of Medical Research. 2025. doi:10.1186/s40001-025-03337-1.

10. Rolnik D. L., Wright D., Poon L. C. et al. Aspirin versus placebo in pregnancies at high risk for preterm preeclampsia. New England Journal of Medicine. 2019. Vol. 377(7). P. 613–622. doi:10.1056/NEJMoa1704559.

11. Brown M. A., Magee L. A., Kenny L. C. et al. The hypertensive disorders of pregnancy: ISSHP classification and management recommendations. Hypertension. 2021. Vol. 72(1). P. 24–43. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026.

12. World Health Organization. WHO recommendations for prevention and treatment of pre-eclampsia and eclampsia. Geneva : WHO, 2021. 78 p.

13. NICE guideline. Hypertension in pregnancy: diagnosis and management. London : National Institute for Health and Care Excellence, 2019. 68 p.

14. Poon L. C., Shennan A., Hyett J. A. et al. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) initiative on pre-eclampsia: a pragmatic guide. International Journal of Gynecology & Obstetrics. 2019. Vol. 145(S1). P. 1–33. doi:10.1002/ijgo.12802.

15. Rana S., Lemoine E., Granger J. P., Karumanchi S. A. Preeclampsia: pathophysiology, challenges, and perspectives. Circulation Research. 2019. Vol. 124(7). P. 1094–1112. doi:10.1161/CIRCRESAHA.118.313276.

УДК 618.3-06:616.62-022.7

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ ГЕСТАЦІЙНОГО ТА ПОЛОГОВОГО ПРОЦЕСУ У ВАГІТНИХ З ДОКЛІНІЧНИМИ ФОРМАМИ ІНФЕКЦІЙ СЕЧОВИВІДНИХ ШЛЯХІВ

Ринжук Лариса Василівна
к.мед.н., доцент закладу вищої освіти,
кафедри акушерства і гінекології
Пашкевич Вікторія Вікторівна
студентка 6 курсу, медичного факультету,
Буковинський державний медичний університет
м. Чернівці, Україна

Анотація. Проведено аналіз даних літератури та трьох систематичних оглядів Кокранівської бази, які присвячені проблемі безсимптомної бактеріурії у вагітних. Визначено основні тенденції щодо питань переважного етіологічного чинника, можливих патогенетичних механізмів виникнення безсимптомної бактеріурії у вагітних, сучасних підходів до діагностики даного ускладнення та принципів вибору оптимальних засобів медикаментозного впливу, схем їх призначення, акушерських та перинатальних наслідків даного патологічного стану.

Ключові слова: вагітність, пологи, безсимптомна бактеріурія.

Визначення бактерій у сечових шляхах вагітних у більшості випадків ототожнюється з їх мікробно-запальним ураженням з огляду на те, що бактеріальний фактор загальновизнаний як етіологічний ініціатор такого характеру захворювання [1, с. 50]. Однак, ще в 1956 році E. Kass звернув увагу дослідників на те, що інфекція є лише ключем у реалізації процесу запалення в сечових шляхах людини. На його думку, механізми, що призводять до бактеріурії, можуть принципово відрізнятися від тих, які забезпечують інвазію нирок. Таким чином, більше 50 років тому була висловлена думка про існування безсимптомної бактеріурії і поставлене питання про правомірність

визнання бактеріального чинника як етіологічного в патогенезі запальних захворювань органів сечової системи.

Безсимптомна бактеріурія (ББ) – це такий стан, коли, за відсутності симптомів інфекції сечових шляхів, із сечі, взятої без катетера, висівають 10^5 або більше колоній будь-якого мікроорганізму в 1 мл [2, с. 46]. Особливого значення ця проблема набуває у вагітних, оскільки створює серйозну загрозу для здоров'я матері і плода [3, с. 10]. Переконливими є факти, які свідчать, що під час вагітності безсимптомна бактеріурія у випадках пізньої діагностики чи неадекватного лікування в 40% випадків реалізується в гестаційний пієлонефрит [4, с. 35]. Також безсимптомна бактеріурія належить до категорії патологічних форм, які є чинниками виникнення такого серйозного та навіть загрозливого для плода стану, як внутрішньоутробне його інфікування – однієї з основних причин перинатальної захворюваності та смертності [5, с. 37]. При цьому найбільше значення у виникненні та розвитку внутрішньоутробного інфікування плода відіграють саме інфекції сечостатевого тракту.

На сьогодні відсутній єдиний погляд на переважний мікробний спектр ураження, характер якого принципово залежить від механізмів виникнення безсимптомної бактеріурії під час вагітності. З одного боку, основною причиною її виникнення у вагітних вважається міхурово-сечоводний рефлюкс, як результат дії прогестерону на гладенькоміязовий компонент різних органів та систем [6, с. 147]. Базуючись на цьому, обгрунтовується переважний висхідний шлях інфікування сечових шляхів у вагітних, коли мікробний агент потрапляє в це середовище інтраканалікулярним (по просвіту) варіантом розповсюдження з нижніх відділів урогенітального тракту. До речі, такої думки на сьогодні дотримується більшість дослідників даної наукової проблеми. З іншого боку, інші наукові дослідження мають підстави стверджувати той факт, що безсимптомна бактеріурія – це прояв автоагресії власних мікробних середовищ, яскравим прикладом яких є кишечник [7, с. 1034], а дана думка не зовсім узгоджується з висхідним шляхом колонізації сечових шляхів у вагітних.

Отож, єдиного погляду ні на механізми виникнення, ні на переважних

збудників, ні на можливості реалізації впливу даного патологічного стану на плід у вигляді його внутрішньоутробного інфікування немає. Велика кількість досліджень, присвячених вивченню даної проблеми, з одного боку, свідчить про її актуальність для практичного акушерства, а з іншого, – не відображає системного підходу, а лише містить окремі наукові елементи, які переважною більшістю торкаються вивчення та апробації антимікробних препаратів, призначених для лікування даного ускладнення вагітності.

Тому аналіз систематизованих оглядів щодо результатів когортних мультицентрових рандомізованих досліджень, які проведені у багатьох країнах світу і висновки яких базуються на десятках тисяч обстежень, має на меті відобразити основні тенденції щодо безсимптомної бактеріурії у вагітних з позицій доказової медицини.

Пошук у Кокранівскій базі систематизованих оглядів за ключовими словам «інфекції сечовивідних шляхів у вагітних» дав три огляди (Smaill, 2017; Guinto, 2010; Widmer, 2011).

Перший огляд (Smaill, 2017) [8] оцінив вплив антибіотиків для лікування безсимптомної бактеріурії під час вагітності у порівнянні з плацебо або відсутністю лікування стійкої бактеріурії під час вагітності, розвиток пієлонефриту та ризик народження дітей з малою вагою і передчасних пологів. Другий огляд (Guinto, 2010) [9] вивчав вплив різної тривалості лікування безсимптомної бактеріурії під час вагітності, хоча при цьому не враховувався переважний агент антибактеріального впливу. Третій огляд (Widmer, 2011) [10] був присвячений пошуку найбільш ефективного засобу терапевтичного впливу при вагітності, щоправда при симптоматичних сечових інфекціях, що не повною мірою дає можливість екстраполіювати його висновки на ББ.

ББ зустрічається від 2 до 10% вагітностей, розповсюдження інфекції тісно пов’язане з соціально-економічним статусом та різко чисельно відрізняється серед популяції невагітних та вагітних жінок з суттєвим переважанням останніх. За даними мультицентрового рандомізованого дослідження, проведеного у 2000 році, звіт про яке міститься у Кокранівських оглядах,

частота безсимптомної бактеріурії у Нігерії склала 86,6%. До чинників, пов'язаних з підвищеним ризиком виникнення безсимптомної бактерурії відносяться рецидивуючі інфекції сечовівідних шляхів у анамнезі, цукровий діабет та анатомічні аномалії сечових шляхів.

Основний діагностичний критерій ББ – це наявність більше 100000 бактеріальних одиниць будь-якого мікроорганізму в 1 мл сечі, взятої двократно з інтервалом не менше як в 24 години (оптимально – 3-7 діб). Обов'язковою умовою для постановки діагнозу є ідентифікація одного і того ж збудника в обох пробах сечі. Виявлення збудника в сечі при проведенні однократного бактеріологічного дослідження діагностує ББ у 80%, при проведенні двократного бактеріологічного контролю – до 95%.

Золотим стандартом в діагностиці ББ у вагітних є культуральний метод дослідження з ідентифікацією збудника та оцінкою його рівня колоніального навантаження, оскільки швидкісні тести, особливо під час вагітності, дають значний відсоток хибно- як негативних, так і позитивних результатів. Однак, якщо засів сечі не може бути виконаний (враховуючи фактор доступності у проведенні клінічних досліджень), то тести (мікроскопія свіжої сечі – лейкоцитурія більше 10 лейкоцитів у полі зору; нітритний тест) можуть бути використані.

Механізми, що створюють сприятливі умови для колонізації сечовивідних шляхів у вагітних, обумовлені в першу чергу самою вагітністю. Це і порушення пасажу сечі по сечовивідних шляхах за рахунок збільшеної в розмірах вагітної матки, це і дія прогестерону на гладеньком'язовий компонент стінки сечоводу, підвищення осмоляльності та pH сечі, викликані вагітністю глюкоз- та аміноацидурія.

Щодо ускладнень перебігу вагітності, загально відомий переважний напрямок їх реалізації – це гестаційний пієлонефрит, передчасні пологи та мала вага при народженні. Однак, дані цитованого мета-аналізу, що базуються на 25844 перебігах вагітності/пологів, стверджують, що зв'язок частоти передчасних пологів та ББ має місце лише у випадках реалізації останньої в

гестаційний пієлонефрит. Окремо слід зауважити, що така реалізація має місце за відсутності лікування ББ в межах від 30% до 50% вагітностей.

Результати мета-аналізу 17 когортних досліджень показали, що мав місце чіткий зв'язок між ББ та низькою вагою новонароджених при народженні, однак не вирішеним залишилось питання чи не була ББ в даному випадку просто маркером низького соціально-економічного статусу когорти обстежених пацієнток.

Скринінг та лікування безсимптомної бактеріурії під час вагітності стали стандартом антенатального спостереження у переважній більшості країн світу. Основні клініки Європи вважають, що скринінг на ББ має бути рутинним, як і її лікування з використанням засобів антрибактеріального впливу.

Оптимальним терміном обстеження вагітних на ББ визначене перше відвідування, але не пізніше 20 тижнів вагітності, оскільки з поля зору випадає близько 50% вагітних з ББ через пізнє обстеження і відповідно експоненційне зростання частоти гестаційного пієлонефриту. Профілактична Цільова група (США) рекомендує проводити скринінг вагітних жінок на ББ в терміни 12-16 тижнів. Проведене протягом двох років проспективне досілдження у клініках Канади відмітило, що частота госпіталізації з приводу гострого пієлонефриту під час вагітності знизилась на 7,9% у порівнянні з періодом, коли обстеження на ББ не було скринінговим.

Щодо тривалості антибактеріальної терапії, то в дослідженнях аналізувалися різні за тривалістю схеми їх призначення: 7 досліджень (країни Африки) – антибіотики призначались до строку родорозрішення, 21 дослідження – шеститижневий курс, а переважна більшість – курс тривалістю 3-7 днів. Як безперервне лікування, так і короткий курс терапії суттєво знизили частоту пієлонефриту, однак між собою за ефективністю суттєво не відрізнялись. Не є доцільним використання терапії більше 10 днів.

Вибір антибіотика має керуватись чутливістю збудника до атимікробних засобів, хоча дане завдання з часом реалізувати стає все складніше через зростання стійкості збудників до антибіотиків, що призначаються часто.

При виборі антимікробного засобу слід також звертати увагу на можливість негативного (навіть тератогенного) впливу на плід та новонародженого. Так наприклад, сульфаніламіди, у випадку, коли на момент пологів в достатній кількості присутні в крові, пов'язані з ризиком виникнення жовтухи новонародженого. При використанні триметоприму є небезпека пригнічення синтезу фолієвої кислоти у плода, а даний вітамін відіграє важливе значення у поділі клітин та профілактиці аномалій нервової системи. Хінолонів краще уникати під час вагітності через їх нефротоксичність для плода. Не дивлячись на появу резистентності збудників до ампіциліну, його актуальність у лікуванні ББ не втрачається через гарний терапевтичний ефект та можливість створення високої концентрації у сечі. Напівсинтетичні пеніциліни залишаються препаратами вибору при лікуванні грампозитивних інфекцій сечі (кокова група). Цефалоспорини та нітрофурантоін мають гарний терапевтичний ефект і переваги у зв'язку з високою концентрацією у сечі та низькою концентрацією у плазмі крові. Похідні налідіксової кислоти попри високу набуту резистентність до них збудників, відносяться також до розряду тератогенів, а тому не можуть використовуватися в акушерській практиці.

Вибір антибактеріального препарату також має свої переваги в різних країнах світу. Так, опитування лікарів Данії, Норвегії, Фінляндії та Швеції показало, що В-лактамний антибіотик у поєднанні з нітрофурантоіном є комплексом першої лінії застосування для лікування ББ. В США звичним явищем у даному випадку є застосування амоксициліну в той час, як у Канаді більша перевага надається триметоприму та нітрофурантоіну. Лікарі Великобританії виступають за використання з даною метою пеніцилінів та цефалоспоринів.

Рекомендовані схеми застосування:

1. Амоксицилін 500мг всередину тричі на день протягом 3-7 днів.
2. Амоксицилін-клавуланат 500мг всередину двічі на день протягом 3-7 днів.
3. Нітрофурантоін 50мг чотири рази на добу 3-7 днів.

4. Цефалоспорини, наприклад цефподоксим проксетил 100 мг через 12 год протягом 3-7 днів.

5. Фосфоміцина трометамол 3г перорально в якості однократної дози.

Третій Кокранівський огляд, який був проведений у 2011 році і включав у себе близько 30 тис. досліджень, не виявив жодних переваг у якогось конкретного засобу антибактеріального впливу чи схемі його призначення у порівнянні з іншими щодо ефективності лікування ББ та профілактики ускладнень, пов'язаних з нею. Єдине, що було доведено, – немає необхідності у проведенні курсу лікування більше 10 діб та немає необхідності при проведенні даного лікування госпіталізувати вагітну у стаціонар (виключно амбулаторнирй етап).

Висновок. При проведенні аналізу економічної ефективності заходів щодо зниження материнської та перинатальної смертності доведено, що скринінг та лікування безсимптомної бактеріурії у вагітних дуже економічно ефективний, особливо у випадках, коли має місце повноцінний доступ до клінічних послуг.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Данков О.В. Профілактика гіпотрофії плода у вагітних з хронічним пієлонефритом / О.В.Данков, В.В.Подольський //Вісник наукових досліджень. – 2017. – №4. – С.50-52.

2. Колесник М.О. Діагностика та лікування інфекцій сечової системи з позицій доказової медицини / М.О.Колесник, Н.М.Степанова // Український журнал нефрології та діалізу. – 2016. – №2. – С.45-49.

3. Медведь В.І. Особливості антибактеріальної терапії під час вагітності / В.І.Медведь // Мистецтво лікування. – 2017. – №8. – С.9-13.

4. Павлюк С.О. Патогенетичні взаємовідношення вірусної і бактеріальної інфекції нирок / С.О.Павлюк // Урологія. – 2016. – №1. – С.35.

5. Шаповалова О.В. Критерії оцінки досліджень при виявленні патогенних (збудників захворювань, які передаються статевим шляхом) та умовно-патогенних мікроорганізмів / О.В.Шаповалова // Лабораторна

діагностика. – 2015. – №1. – С.37.

6. Bishop M.C. Uncomplicated urinary tract infection / M.C.Bishop // EUA Update Series. – 2014. – V.2, Issue 3. – P.143-150.

7. Durier J.L. Anti-anaerobic use in cronic inflammation, urgency, frequency, urgeincontinence and in interstitial cystitis J.L.Durier // Drugs. – 2018. – №7. – P.1031-1034.

8. Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy [Електронний ресурс] / Fiona M. Smaill, Juan C. Vazquez // The Cochrane Library. Cochrane Pregnancy and Childbirth Group. -Published Online: 21 JAN 2009. Assessed as up-to-date: 30 JAN 2017. DOI: 10.1002/14651858.CD000490.pub2. – Режим доступу до бібліотеки: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000490.pub 2/full.

9. Different antibiotic regimens for treating asymptomatic bacteriuria in pregnancy [Електронний ресурс] / Valerie T. Guinto, Blanca De Guia, Mario R. Festin, Therese Dowswell // The Cochrane Library. Cochrane Pregnancy and Childbirth Group. – Published Online: 8 SEP 2010. Assessed as up-to-date: 19 JUL 2010. DOI: 10.1002/14651858.CD007855.pub2. – Режим доступу до бібліотеки: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ 14651858.CD007855.pub2/full.

10. Duration of treatment for asymptomatic bacteriuria during pregnancy [Електронний ресурс] / Mariana Widmer, A. Metin Gülmezoglu, Luciano Mignini, Ariel Roganti // The Cochrane Library. Cochrane Pregnancy and Childbirth Group. – Published Online: 7 DEC 2011. Assessed as up-to-date: 9 NOV 2011. DOI: 10.1002/14651858.CD000491.pub2. – Режим доступу до бібліотеки: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000491.pub2/full.

CHEMICAL SCIENCES

УДК 677.027

ЗАКЛЮЧНА ОБРОБКА ВІСКОЗНИХ ТКАНИН ТА ШКІДЛИВИЙ ВПЛИВ ФОРМАЛЬДЕГІДУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Костюк Аріна Павлівна,
Студент
Херсонський базовий медичний коледж
м. Херсон, Україна

Анотація: у статті розглянуто особливості заключної обробки віскозних тканин та пов'язані з нею гігієнічні й екологічні ризики, зумовлені використанням формальдегіду та формальдегідвмісних сполук. Проаналізовано токсичний вплив формальдегіду на організм людини, особливості його вивільнення з текстильних матеріалів, а також сучасні підходи до впровадження екологічно безпечних технологій у текстильній промисловості.

Ключові слова: заключна обробка; віскозні тканини; формальдегід; екологічна безпека; токсичність; текстильна промисловість.

Заключна обробка є завершальним етапом технологічного процесу виготовлення текстильних матеріалів і спрямована на покращення їх споживчих властивостей, зокрема зминаємості, стабільності розмірів, вогнестійкості, антибактеріальних та антистатичних характеристик. Для досягнення цих властивостей упродовж тривалого часу широко застосовувалися термореактивні смоли та допоміжні препарати, що містять формальдегід або здатні його виділяти.

Формальдегід завдяки високій реакційній здатності ефективно утворює поперечні зв'язки між макромолекулами целюлози, що дозволяє підвищити

формостійкість і зносостійкість тканин. Як зазначають автори [1, с. 118], застосування амінофункціональних пом'якшувачів у поєднанні з термореактивними смолами забезпечує необхідні експлуатаційні властивості віскозних тканин, проте супроводжується ризиком залишкового вмісту формальдегіду у готовому матеріалі [1, с. 120].

Особливу небезпеку становлять віскозні тканини, оскільки вони постійно експлуатуються у закритих приміщеннях та мають значну площу контакту з повітрям. Навіть за умови дотримання нормативних вимог частина формальдегіду може поступово вивільнятися з волокон тканини, накопичуючись у повітрі житлових приміщень та створюючи умови для тривалого інгаляційного впливу [2].

Відомо, що формальдегід чинить подразнювальну дію на слизові оболонки очей, носоглотки та дихальних шляхів, викликає головний біль, кашель, зниження концентрації уваги та загальну слабкість. За тривалого впливу він може сприяти розвитку алергічних реакцій, бронхіальної астми та інших захворювань дихальної системи. Міжнародні організації класифікують формальдегід як канцероген, що підвищує ризик онкологічних захворювань при довготривалому контакті [5].

Проблема використання формальдегіду у текстильній промисловості тісно пов'язана з екологічними аспектами виробництва. Як зазначає автор, текстильна галузь є одним із джерел хімічного навантаження на навколишнє середовище, а застосування токсичних речовин у процесах обробки тканин негативно впливає як на екосистеми, так і на здоров'я людини [3, с. 325].

Особливо чутливими до дії формальдегіду є діти, імунна та дихальна системи яких перебувають у стадії формування. У зв'язку з цим віконні тканини, що використовуються у дитячих кімнатах, закладах дошкільної та шкільної освіти, повинні відповідати найсуворішим гігієнічним вимогам. Підвищений ризик також спостерігається у людей з алергічними захворюваннями та хронічними патологіями.

Сучасні тенденції розвитку текстильної промисловості спрямовані на

зменшення або повну відмову від використання формальдегідвмісних препаратів. Зокрема, впроваджуються безформальдегідні смоли, модифіковані полімери, силіконові препарати та фізичні методи стабілізації тканин. Як підкреслюють науковці, застосування екологічно безпечних технологій високоякісної обробки віскозних тканин є важливим кроком до зниження хімічного навантаження та забезпечення сталого розвитку галузі [4, с. 235].

Таким чином, використання формальдегіду при заключній обробці візкозних тканин має не лише технологічний, але й важливий соціально-гігієнічний та екологічний аспект. Подальший розвиток екологічно орієнтованих технологій і посилення контролю якості текстильних матеріалів є необхідною умовою створення безпечного та здорового житлового середовища.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Костюк В. В., Сарибекова Д. Г. Использование аминофункциональных мягчителей с термореактивными смолами для заключительной отделки вискозных тканей // Вестник ХНУ. – 2008. – № 1. – С. 118–121.

2. Кузнецов В. Н. Химия и технология текстильных материалов. – Москва : Легпром, 2018. – 320 с.

3. Резнікова В. В. Екологічні проблеми в текстильній промисловості // Таврійський науковий вісник. – 2021. – Вип. 122. – С. 324–328.

4. Резнікова В. В., Козичар М. В. Екологічні проблеми високоякісної обробки віскозних тканин // Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку : зб. матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції (21–22 жовтня 2021 р.). – Херсон : Олді-плюс, 2021. – С. 234–237.

5. ISO 14184-1:2011. Textiles – Determination of formaldehyde – Part 1: Free and hydrolyzed formaldehyde.

TECHNICAL SCIENCES

УДК: 004.056.5

MODERNIZATION OF METHODS FOR COMBATING CYBERCRIME IN THE ACTIVITIES OF THE NATIONAL POLICE OF UKRAINE DURING THE WAR

Didenko Oleksandr Romanovych
Yepik Maksym Romanovych
Sitalo Maksym Andriyovych
Voropaiev Denys Vitaliyovych
3rd-year cadets of the educational and scientific institute No. 4
Kharkiv National university of internal affairs, Ukraine
Scientific Advisor:
Luchik Vasyl Yefremovych
Doctor of economics, professor of the department of combating cybercrime
educational and scientific institute No. 4
Kharkiv National university of internal affairs, Ukraine

Abstract: This article examines the modernization of cybercrime counteraction methods by the National Police of Ukraine during the full-scale war. It analyzes the evolution of cyber threats within hybrid warfare, focusing on attacks against critical infrastructure and information-psychological operations. The study highlights the integration of advanced technologies, such as Artificial Intelligence, Big Data analytics, and OSINT, while emphasizing the importance of international cooperation with Europol and Interpol to ensure national digital resilience and sovereignty.

Keywords: cybercrime, National Police of Ukraine, cybersecurity, martial law, hybrid warfare, digital forensics, OSINT, critical infrastructure protection, information security.

In the modern context of the full-scale war against Ukraine, cyberspace has

become one of the key arenas of confrontation, where criminals and hostile state structures launch attacks on government agencies, critical infrastructure, and information resources. The number of cybercrimes has increased significantly, and their methods have become more complex and technologically advanced. Under such conditions, the National Police of Ukraine plays a vital role in ensuring cybersecurity, as well as detecting and investigating offenses in the digital environment. Modernizing methods to combat cybercrime is a necessary condition for the effective operation of law enforcement agencies. Specifically, adaptation to new technological challenges, the development of cyber competencies, and the integration of innovative solutions ensure the state's resilience to cyber threats during wartime.

Cybercrime under martial law in Ukraine has reached a specific scale and level of danger, becoming a component of the hybrid war waged by the aggressor state. Cyberattacks are directed not only at government institutions but also at critical infrastructure, the banking system, the energy sector, media, and local government bodies [1]. In the early months of the war, there was a sharp increase in attempts at unauthorized access to state information resources, the spread of phishing campaigns, DDoS attacks, and malware aimed at paralyzing the work of authorities, damaging databases, and destabilizing society [2].

In modern conditions, cybercrime has become not only a tool for criminal enrichment but also a means of conducting information-psychological operations (PSYOPs). The use of disinformation, account hijacking, forgery of official messages, and the spread of panic are typical elements of cyberattacks that combine technical means of influence with the manipulation of citizens' consciousness. Targeted attacks on management systems for energy, transport, and communications are particularly dangerous, as they are capable of causing large-scale disruptions in infrastructure operations [3].

The National Police of Ukraine, specifically the Cyberpolice Department, serves as a key actor in countering these threats. Its activities are aimed at identifying, documenting, and investigating crimes involving computer technology, as well as interacting with other state structures, including the Security Service of Ukraine

(SBU), the State Service for Special Communications and Information Protection (SSSCIP), CERT-UA, and the Ministry of Digital Transformation. During the war, the Cyberpolice focused its efforts on identifying hacker groups acting in the interests of the aggressor country, as well as liquidating botnets that spread fakes and distorted information [4].

Under wartime conditions, the Cyberpolice Department adapted its operations to the realities of hybrid confrontation, where digital attacks often accompany the enemy's physical actions. Thanks to close cooperation with other state structures – the SBU, SSSCIP, CERT-UA, and the Ministry of Digital Transformation – a unified operational space has been created for rapid response to cyber incidents. The Cyberpolice actively cooperates with international partners such as Europol, Interpol, ENISA, and private IT companies, allowing for the acquisition of up-to-date analytical information on new types of attacks and detection methods [5].

Modernizing methods for combating cybercrime is a core focus of the National Police of Ukraine under martial law. Given the growing number and complexity of cyberattacks, law enforcement agencies are implementing modern technologies: big data analytics, machine learning, artificial intelligence, and threat monitoring systems. This allows for faster detection and neutralization of criminal actions online. OSINT technologies, digital forensics, and cryptocurrency transaction tracking play an important role, contributing to the exposure of cyber-fraud schemes and the financing of criminal activities.

Particular attention is paid to improving the qualifications of Cyberpolice officers, developing international cooperation, and exchanging experience with the law enforcement agencies of partner countries. The implementation of modern tools allows for a transition from reactive actions to preventive measures, predicting and preventing threats. Further improvement of activities requires updating the technical base, ensuring sufficient funding, and refining legislation [6]. Modernizing methods for combating cybercrime is the guarantee of Ukraine's digital resilience and security.

In a hybrid war, cyber threats are not only criminal but also strategic in nature, as they aim to destabilize state governance, destroy critical infrastructure, and

undermine citizens' trust in state institutions. To increase the effectiveness of the fight against such crimes, it is necessary to update the legislative framework, particularly by harmonizing Ukrainian legislation with the international standards of the EU and NATO [5].

In the current conditions of war, countering cybercrime is one of the key activities of the National Police of Ukraine, and the information resilience and security of the state depend on its effectiveness. Given the increase in cyberattacks accompanying military actions, the law enforcement system requires constant improvement of methods, technologies, and approaches to fighting cyber threats. The implementation of modern digital tools, analytical systems, AI, and network monitoring allows for the timely detection and neutralization of criminal actions in cyberspace. At the same time, the effectiveness of countermeasures largely depends on staff training, the development of international cooperation, and the improvement of the legislative framework. Modernizing the activities of the National Police in the field of cybersecurity must rely on the integration of the latest technologies, strengthening inter-agency cooperation, and creating a unified system for responding to cyber threats. As a result of such steps, Ukraine will be able to ensure an appropriate level of protection for critical infrastructure, reduce the risks of cyber incidents, and strengthen its digital sovereignty even in the difficult conditions of wartime.

LIST OF SOURCES USED

1. Diorditsa, I. V. The Concept and Content of Cybercrime. URL: http://goal-int.org/ponyattya-ta-zmist-kiberzlochinnosti/ (Accessed: 01.11.2025).

2. Report on the activities of the Cyberpolice Department of the National Police of Ukraine in 2024. News – Cyberpolice Department. URL: https://cyberpolice.gov.ua/news/zvitpro-diyalnist-departamentu-kiberpolicziyi-naczionalnoyi-policziyi-ukrayiny-u--roczi-7074/ (Accessed: 07.11.2025).

3. Babanin, S. V. Cybercrime, Computer Crime. Great Ukrainian Legal Encyclopedia: in 20 vols. Kharkiv, 2019. Vol. 18. P. 207.

4. Krykun, V. V., & Brusakova, O. V. (2022). Activities of the cyberpolice

regarding the counteraction of cybercrime in Ukraine. Scientific problems of introducing the legal regime of martial law in Ukraine: modern dimension: collection of materials of the scientific-practical online event (Odesa, April 29, 2022). Odesa: OSUIA. pp. 143-144.

5. Ukrainian experience in countering the illegal use of cryptocurrencies presented at a global conference of Europol, UNODC and Basel Institute on Governance. News – Cyberpolice Department. URL: https://cyberpolice.gov.ua/news/ukrayinskyj-dosvid-u-protydiyi-nezakonnomu-vykorystannyu-kryptovalyut-predstavyly-na-globalnij-konferenczyi-europol-unodc-ta-basel-institute-on-governance-7362/ (Accessed: 07.11.2025).

6. Kazanchuk, I. D. (2017). Regarding the improvement of the National Police activities in the field of ensuring information security and combating cybercrime in Ukraine. Training of police officers in the conditions of reforming the Ministry of Internal Affairs of Ukraine system: collection of materials [conf. (Kharkiv, April 21, 2017)]. Kharkiv: KhNUIA. pp. 313-317.

UDC 004.91

AN APPROACH TO AUTOMATED CANDIDATE PROFILE PROCESSING WITH RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION FOR CROSS-FUNCTIONAL IT TEAM FORMATION

Klymenko Ivan
PhD (Economics), Associate Professor
Lebid Yevhen
PhD Student
Ukrainian State University of Science and Technology
Dnipro, Ukraine

Abstract. The growing complexity of cross-functional team formation in IT projects necessitates sophisticated decision support systems that can effectively integrate heterogeneous data sources, including CVs, professional profiles (GitHub, LinkedIn, Djinni), and Human Resource Information Systems (HRIS) while ensuring compliance with regulatory frameworks such as the EU AI Act. This research proposes a Retrieval-Augmented Generation (RAG) system architecture for automated candidate profile enrichment and validation. The proposed pipeline includes five stages: data loading and standardization, cleaning and metadata extraction, data masking and security, enrichment and validation, and ranking with output optimization. The current implementation focuses on the first two stages, utilizing advanced document processing techniques, entity extraction via Large Language Models (LLM), and vector-based similarity search in Firestore.

Initial experiments with 200 synthetic test CVs demonstrate the effectiveness of the RAG approach in achieving approximately 90% metadata extraction accuracy while maintaining data privacy and regulatory compliance. The system's modular architecture enables seamless integration of multiple data sources and supports future expansion toward multi-criteria optimization for team composition.

Keywords: decision support systems, cross-functional teams, RAG, data integration, privacy-preserving AI, LLM, unstructured data.

The formation of effective cross-functional teams remains a critical challenge in IT project management. Traditional recruiting and team composition processes rely on incomplete, dispersed, and often inconsistent data sources: candidate CVs (PDF/DOCX formats), Applicant Tracking Systems (ATS), Human Resource Information Systems (HRIS), public digital footprints (LinkedIn, GitHub profiles), and peer recommendations [1]. This fragmentation creates several interconnected problems [2], like:

- Data heterogeneity – information originates from structurally diverse sources with different schemas, formats, and quality levels.
- Data inconsistency and verification risk – discrepancies frequently exist between claimed qualifications (in CVs) and public digital footprints. Verification through manual factchecking is time-consuming and scalable only to a limited extent.
- Regulatory compliance challenges – according to the EU AI Act and similar regulatory frameworks, AI systems used in recruitment and personnel management are classified as high-risk and must incorporate strict requirements [3] – pseudonymization of Personally Identifiable Information (PII), access control based on the principle of least privilege, encryption during transmission and storage, comprehensive logging and monitoring, and audit trails for any data access or de-anonymization operations.
- Scalability limitations – manual integration of heterogeneous data and validation of candidate profiles becomes prohibitively expensive as the volume of candidates increases, particularly in organizations processing hundreds or thousands of applications per hiring cycle.

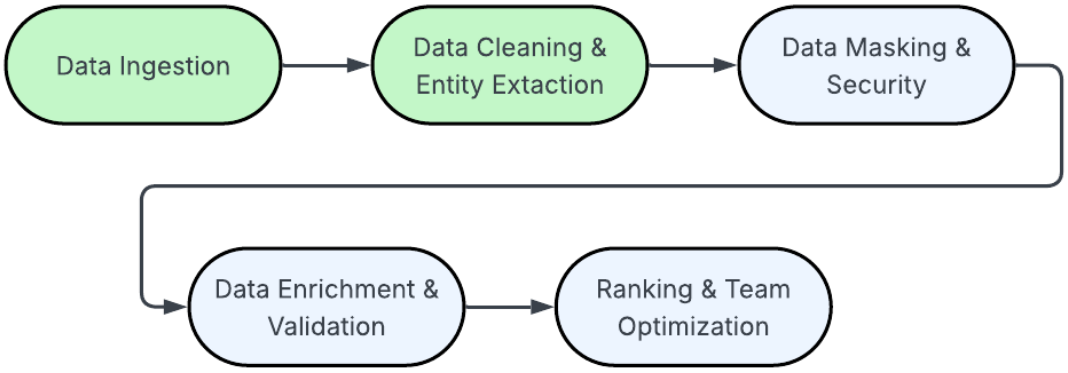
Current decision support systems in recruitment predominantly focus on CV screening [1] using keyword matching or simple skill matching, without addressing the fundamental challenge of integrating disparate data sources or ensuring regulatory compliance. Literature on AI-assisted recruitment reveals significant gaps in research addressing: (a) practical integration of multiple heterogeneous sources; (b) automated factchecking and anomaly detection across sources; (c) architecture designs that inherently support compliance with high-risk AI regulations; and (d) empirical

evaluation of such systems in real-world deployment scenarios.

The purpose of this research is to design and implement a decision support system architecture that enables the integration, standardization, enrichment, and validation of heterogeneous candidate data while maintaining regulatory compliance and data privacy. Specific objectives include:

- Develop a modular data processing pipeline that converts heterogeneous, largely unstructured input data into standardized, semi-structured formats suitable for downstream analysis.
- Implement and validate approach for automated metadata extraction and candidate profile enrichment using LLM.
- Propose and evaluate a Retrieval-Augmented Generation (RAG) architecture [4] for building cross-functional teams in IT-projects.
- Establish mechanisms for detecting data inconsistencies and anomalies between resumes and public digital footprints.
- Provide empirical validation on synthetic and real-world candidate datasets, comparing multiple document processing approaches (rule-based parsing, Google Document AI, LLM-based extraction).
- Implement privacy-preserving mechanisms (pseudonymization, encryption, access control) conforming to EU AI Act and GDPR requirements.

To address the challenges mentioned above, a five-stage data processing pipeline is proposed (img. 1).



Img. 1. Data processing pipeline

On *Data Ingestion* stage, all heterogeneous input data (PDF/DOCX CV files, HRIS/ATS system exports, professional profiles) are ingested, converted to semi-structured formats, and harmonized to a common data schema. Text extraction from documents is performed using either specialized libraries (e.g., PyMyPDF) or advanced document processing services. Document layout is respected to preserve contextual information.

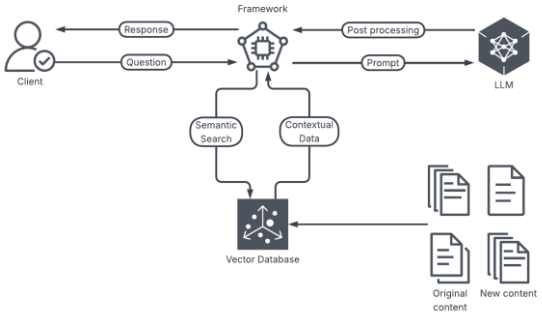
Data Cleaning & Entity Extraction extracts raw text undergoes standardization – normalization of date formats and deduplication of repeated entities. Named entity recognition and information extraction techniques identify core candidate attributes (professional roles, experience, technical skills, language proficiencies, and geographic locations).

Data Masking & Security aimed to implement guardrails around Personally Identifiable Information (PII) – names, contact information, addresses. Personal data should be pseudonymized using reversible masking techniques.

Data Enrichment & Validation leads to standardized candidate profile (referred to as the "Golden Record") which is enriched by cross-referencing with public digital footprints (GitHub repositories, LinkedIn profiles) if available.

Ranking & Team Optimization consumes the enriched and validated candidate profiles as input for multi-criteria optimization algorithms that determine the optimal team composition given project constraints (required skills, team size, expertise distribution, time-zone or location alignment).

Given the complexity and variability of unstructured resume data, a Retrieval-Augmented Generation (RAG) system architecture was selected (img. 2).



Img. 2. RAG architecture model

RAG enhances Large Language Model (LLM) outputs by integrating information from external knowledge bases, improving both accuracy and reliability [4]. Let’s describe the core components of proposed architecture.

Raw CVs are stored in Google Cloud Storage in pdf format. Text extraction employs PyMyPDF combined with layout-aware processing to preserve document structure (section headers, subsection organization). Rather than relying on hand-crafted parsing rules (which require constant refactoring when resume formats change), LLM is prompted to extract structured metadata: roles, experience, technical skills, locations, and language proficiencies. The prompt is engineered to ensure consistent output format.

Extracted text is split into overlapping semantic chunks to ensure that vector similarity searches return precise contextual matches rather than entire documents. Each chunk is converted to a dense vector representation using Vertex AI Text Embeddings API [5]. Vector embeddings and associated metadata are stored in Google Firestore with vector indexing enabled. This enables efficient similarity search queries.

For example, a user inputs a query (e.g., "Find backend engineers with 5+ years of Python experience in Kyiv"), the next steps are performed by the system:

- Analyzes the query to determine language (Ukrainian/English) and translates if necessary.
- Extracts candidate preferences as metadata filters (technical skills, location, experience level).
- Vectorizes the query using the same embedding model [5].
- Performs vector similarity search to retrieve top-K semantically similar candidate profiles [6].
- Applies metadata-based filtering (skills, location, experience) to refine results.
- Returns the ranked candidate list to the user.

A synthetic dataset of 200 CV-like PDF documents was generated to facilitate controlled testing and manual validation. All code was implemented in Python using

Google Cloud SDKs and open-source libraries. Several metrics were defined and used for measurement proposed solution:

- Metadata extraction accuracy – percentage of correctly extracted entities (professional roles, locations, technical skills, etc.) compared to ground truth.
- Processing time – wall-clock time per CV.
- System cost per processed CV.

Based on test dataset and taking proposed metrics into account, the next preliminary results were achieved:

- Metadata extraction accuracy with LLM-based approach: 89±5%.
- Average processing time (without networking): ~6 seconds per CV.
- Cost processing per CV with proposed approach: ~$0.003.

The RAG approach provides a pragmatic balance between accuracy, cost, maintainability, and scalability. The modular architecture enables straightforward extension to incorporate multiple data sources (HRIS system connectors, LinkedIn API, GitHub GraphQL) and future stages of the pipeline.

This research presents a practical, privacy-preserving architecture for integrating heterogeneous candidate data in cross-functional team formation. The RAG-based approach offers significant advantages, for example flexibility to accommodate diverse CV formats, regulatory compliance-by-design, and scalable implementation via cloud services. Empirical evaluation demonstrates that LLM-based metadata extraction achieves competitive accuracy while maintaining cost-efficiency and architectural simplicity.

The system architecture is modular and extensible, enabling seamless addition of HRIS/ATS connectors, public digital footprints, and downstream team optimization stages. By automating data integration, enrichment, and validation, the proposed system reduces the cognitive load on recruiting and project management teams while improving decision quality through comprehensive, validated candidate profiles.

In future research we are going to improve the system to include real-world candidate datasets, implement the complete five-stage pipeline, and evaluate the final

team composition stage through empirical comparison with human expert team selections. The use of decision support systems for team formation represents a promising avenue for enhancing IT project success rates and organizational capability.

REFERENCES

1. Klymenko I., Lebid Y. (2025). Formation and management of cross-functional teams in IT-projects. *Coll. Sci. Pap. of the VII Int. Sci. Pract. Internet Conf. (March 27–28, 2025) / ed. by V. O. Petrenko, V. M. Molokanova, P. G. Pererva, G. K. Dorozhko; USUST, UKRNET, NDIIV NAPRN of Ukraine,* 324-329.

2. Knaster R., Leffingwell, D. (2020). SAFe 5.0 Distilled: Achieving Business Agility with the Scaled Agile Framework. *Addison-Wesley Professional.*

3. Artificial Intelligence Act (Regulation (EU) 2024/1689. *Official Journal of the European Union,* 13 June 2024.

4. Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni F., Karpukhin V., Goyal N., Kiela, D. (2020). Retrieval-Augmented Generation for knowledge-intensive NLP Tasks. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 9459–9474.

5. Google Cloud Documentation. Vertex AI Text Embeddings API documentation. Available at: https://docs.cloud.google.com/vertex-ai/generative-ai/docs/embeddings

6. Google Firestore Documentation. Vector search in Firestore. Available at: https://cloud.google.com/firestore/docs/vector-search

УДК 621.452.33

IMPROVEMENT OF THE DYNAMICS OF CONTROL OF THE RPM OF THE HELICOPTER WITH ENGINES OF THE TV3-117 TYPE

Lytviak Oleksandr
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
National Aerospace University
«Kharkiv Aviation Institute»
Kharkiv, Ukraine
Komar Serhii
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Kharkiv National Air Force University
Kharkiv, Ukraine

Abstract. This paper investigates the application of an electronic controller employing a pulse-width modulated (PWM) control signal to improve the dynamic performance and suppress the development of self-oscillatory behavior in the automatic control system of free turbine speed $ASC(n_{FT})$ of a helicopter turboshaft gas turbine engine. A mathematical model of an electronic controller with a PWM control signal is developed. The feasibility of interfacing the PWM-based electronic controller with the actuator of the NR-3 fuel pump-regulator of the TV3-117 engine is demonstrated. The results of a numerical study are presented, focusing on the influence of the dynamic parameters of the electronic controller on the weighting characteristics of the $ASC(n_{FT})$, taking into account the dispersion (uncertainty) of the dynamic parameters of the TV3-117 engine and the NR-3 pump-regulator. The obtained results confirm the effectiveness of PWM control combined with a lead compensator in improving system damping and dynamic stability.

Keywords: automatic control system, dynamic processes, dynamic parameters, control law, pulse-width modulation (PWM), duty cycle, self-oscillations, weighting characteristic.

A characteristic feature of the automatic control system for the free turbine

speed $ASC(n_{FT})$ of a helicopter turboshaft gas turbine engine is its structural composition, which includes the free turbine speed controller (FTSC), the gas generator acting as the actuator, and the free turbine rotor as the controlled object. Each of these elements exhibits a certain dispersion of dynamic parameters caused by design tolerances and manufacturing deviations of individual components and assemblies. Experimental studies of the dynamic parameters of the free turbine speed control system of the TV3-117 helicopter turboshaft engine have shown that this dispersion can be sufficiently large and may lead to unsatisfactory system performance, including the development of self-oscillations and unstable operating modes. Ensuring acceptable dynamic characteristics of the control system under such parameter uncertainty therefore represents an important and practically relevant problem. In the free turbine speed controller of the TV3-117 engine, a simple proportional control law is traditionally employed. This control law is implemented on the basis of the hydromechanical NR-3 fuel pump-regulator and, under linearized assumptions and small deviations, provides limited damping capabilities. As a result, the dynamic performance of the $ASC(n_{FT})$ may deteriorate significantly under adverse combinations of engine and regulator parameters. One possible approach to improving the dynamic characteristics of the helicopter powerplant is the application of a proportional–derivative (PD) control law. However, the implementation of a lead (derivative) compensator within a hydromechanical control system is an extremely challenging task due to the complexity of its structural realization. This difficulty can be overcome by employing an electronic controller operating in conjunction with the existing hydromechanical regulator. In particular, the use of an electronic engine controller of the ERD-3 type, originally intended as a limiter of maximum engine parameters, makes it possible to implement a PD control law using a pulse-width modulated control signal. The PWM signal generated by the electronic controller is applied to the IM-47 actuator, which directly controls the main metering needle of the NR-3 fuel pump-regulator. Such an approach enables the realization of advanced control laws without significant modifications to the hydromechanical part of the control system. The objective of this study is to investigate the dynamic properties of

the free turbine speed control system $ASC(n_{FT})$ with PWM control and a lead compensator, and to assess the influence of the controller parameters on the system weighting characteristics under conditions of parameter uncertainty typical for TV3-117 engines.

The distinctive features of the automatic control system for the free turbine speed of a helicopter turboshaft gas turbine engine are determined by its structure, which comprises the free turbine speed controller (FTSC), the gas generator (GG) acting as the actuator, and the free turbine rotor (FT) serving as the controlled object (Fig. 1).

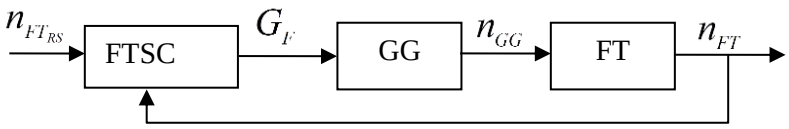


Fig. 1. Structural diagram of the ACS(n_{FT})

At the same time, each of the listed elements exhibits a certain dispersion of dynamic parameters caused by design tolerances and manufacturing deviations of components and assemblies. As demonstrated by experimental studies of the parameters of the free turbine speed control system of the TV3-117 helicopter turboshaft engine [1, pp. 76], this dispersion can be sufficiently large and may lead to unsatisfactory system performance, including the development of self-oscillations and unstable operation [2, pp. 112]. Similar problems are noted by the authors of works [3-7]. Thus, there exists a relevant problem of improving the dynamic performance of the automatic control system for free turbine rotational speed of helicopter gas turbine engines by means of automation. The transfer functions of each of the indicated elements are given in [8]. The transfer function of the FTSC is expressed as follows.

$$W_{FTSC} = \frac{K_{FTSC}}{T_{MDN}s + 1}. \quad (1)$$

where K_{FTSC} – is the gain of the free turbine speed controller;

T_{MDN} – the time constant of the main dosing needle of the regulator.

The transfer functions of the gas generator and the free turbine rotor are given in and can be expressed as follows [8].

For the gas generator rotor

$$W_{GG} = \frac{K_{GG}}{T_{GG}s+1}, \qquad (2)$$

where K_{GG} – gas generator gain coefficient for fuel consumption; T_{GG} – the time constant of the gas generator rotor.

For a free turbine rotor

$$W_{FT} = \frac{K_{FT}}{T_{FT}s+1}, \qquad (3)$$

where K_{FT} – free turbine rotor gain; T_{FT} – the time constant of free turbine rotor.

Accordingly, the structural–dynamic diagram of the automatic control system $ASC(n_{FT})$ takes the form shown in Fig. 2.

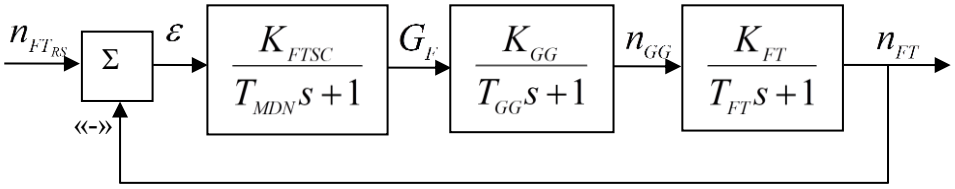


Fig. 2. Structural–dynamic diagram of ACS(n_{FT})

In the study, the dynamic parameters of the elements of the automatic control system $ASC(n_{FT})$ were assumed to correspond to the calculated values of the NR-3 fuel pump-regulator and to the second cruise operating mode of the TV3-117 engine obtained during factory ground tests on a hydraulic brake test stand [1, 2]:

K_{FTSC}=21; T_{MDN}=0,7 c; K_{GG}=0,155;

T_{GG}=0,73 c; K_{FT}=2,5; T_{FT}=0,27 c.

In order to improve the dynamic performance of the helicopter powerplant equipped with TV3-117 engines, the possibility of applying a proportional–derivative (PD) control law in the automatic control system $ASC(n_{FT})$ with linear and pulse-width modulated (PWM) signal processing was considered. The

structural-dynamic diagram of the $ASC(n_{FT})$ with a linear lead (derivative) compensator is shown in Fig. 3.

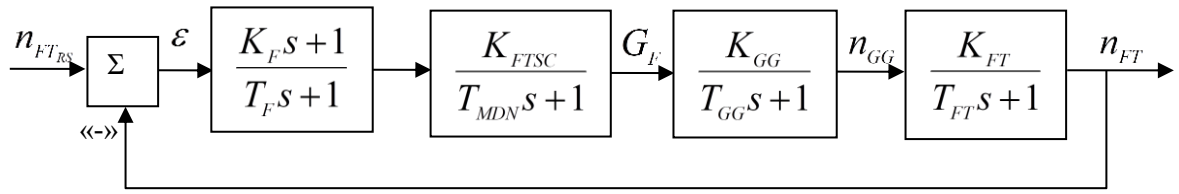


Fig. 3. The structural–dynamic diagram of the ACS(n_{FT}) with a linear lead (derivative) compensator

The selection of the dynamic parameters of the linear lead compensator, namely the gain K_F and the time constant T_F, is relatively straightforward. First, to implement a proportional–derivative control law, the time constant of the lead compensator T_F must be sufficiently small compared with the time constant MDN. Second, as follows from the structural–dynamic diagram of the $ASC(n_{FT})$, the gain K_F of the lead compensator should ensure compensation of the inertia of the most inertial element of the system. Figure 4 presents the results of a study on the influence of the gain K_F of the linear lead compensator on the weighting characteristics of the $ASC(n_{FT})$.

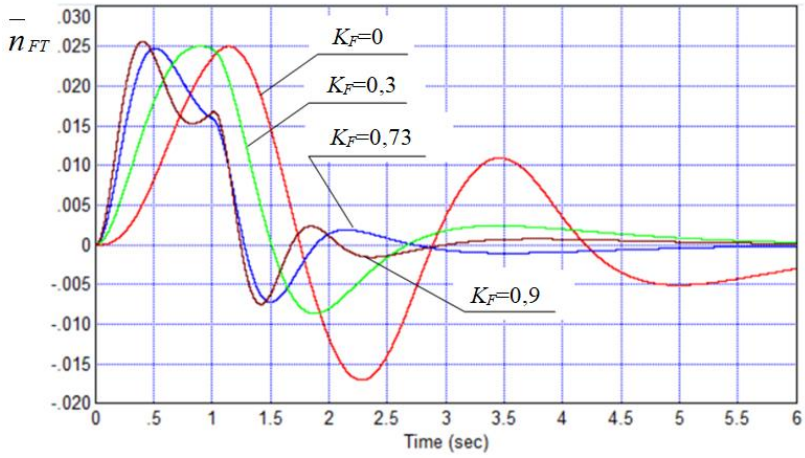


Fig. 4. Influence of the gain K_F of the linear lead compensator on the weighting characteristics ACS(n_{FT})

As expected, the optimal dynamic response corresponds to the value K_F=0.73 s, which matches the time constant of the gas generator, identified as the most inertial element of the automatic control system.

The implementation of a lead (derivative) compensator in a hydromechanical system represents an extremely challenging task due to the complexity of its structural realization. However, this problem can be significantly simplified by implementing the lead compensator on the basis of an electronic engine controller of the ERD-3 type, which is used in the TV3-117 engine as a limiter of maximum operating parameters. The pulse-width modulated (PWM) signal generated by the electronic controller is supplied to the IM-47 actuator, which provides control of the main metering needle of the regulator. The structural layout of the interface mechanism between the ERD-3 controller and the hydromechanical part of the NR-3 regulator is shown in Fig. 5.

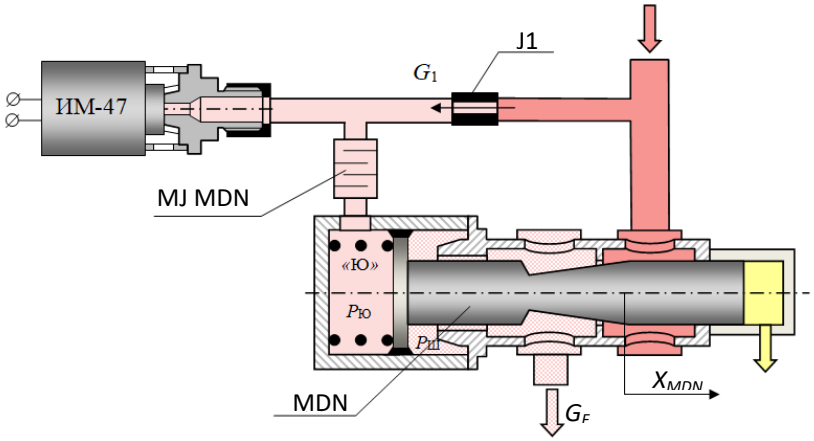


Fig. 5. Structural diagram of the coupling mechanism

The diagram indicates:

MDN – main dosing needle;

MJ MDN – throttle package of the main dosing needle;

J1 – supply jet.

Using the approach described in [9, pp. 48], a VisSim model of the automatic control system $ASC(n_{FT})$ with PWM control and a lead compensator was developed (Fig. 6).

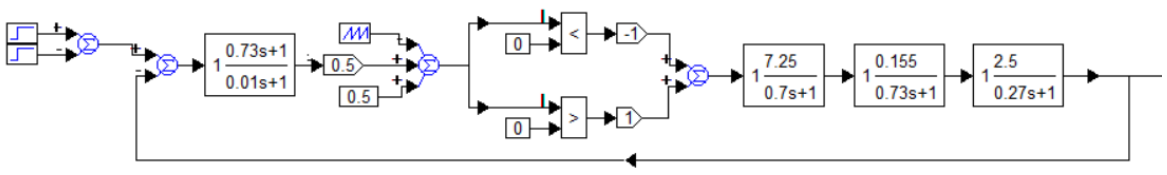


Fig. 6. VisSim model of ACS(n_{FT}) with PWM control

Subsequently, a study of the ACS(n_{FT}) with a PWM control signal was carried

out for the actual structural configuration (Fig. 5).

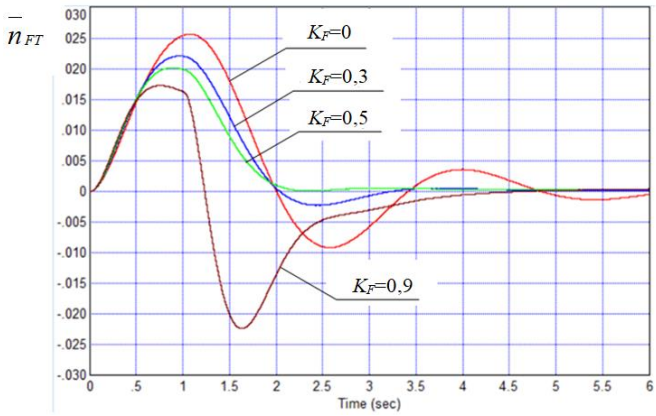


Fig. 7. Influence of the lead compensator gain K_F on the weighting characteristics of the ACS(n_{FT}) with PWM control

The gain coefficient in the transfer function, K_F=7.25, accounts for the difference in the actual geometric dimensions of the IM-47 control valve compared with those of the control valve of the hydromechanical free turbine speed controller. In the simulations, the PWM signal frequency was set to 15 Hz, which corresponds to the actual frequency of the control signals generated by the ERD-3 controller. Figure 7 illustrates the influence of the lead compensator gain K_F on the weighting characteristics of the $ASC(n_{FT})$ with PWM control. The study showed that, for the automatic control system with PWM control, the optimal value of the lead compensator gain shifts toward lower K_F values compared with the linear control system.

Conclusions.

1. The damping properties of the proportional–derivative (PD) control law in the automatic control system with PWM control are superior to those of the linear control system.

2. The optimal value of the lead compensator gain is determined as follows:

$K_{F.opt}=T_{max}$ for linear control systems;

$K_{F.opt}=0.7T_{max}$ for control systems with PWM control.

3. The improved dynamic performance of the automatic control system with PWM control is explained by the fact that, during regulation, the controller makes maximal use of the capabilities of the main metering needle hydraulic drive by

fully opening or closing the hydraulic actuator control valve, whereas the linear controller adjusts the valve opening only partially, in proportion to the control error signal.

BIBLIOGRAPHY

1. Литвяк О.М., Дурєєв В. О., Маляров М. В., Чигрин В. С. Експериментальне дослідження характеристик регулятора оборотів вільної турбіни насоса-регулятора типу НР-3. *Матеріали доповідей міжнарод. науково-практ. конф. «Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering».* Харків, 2019. Том.2. С. 76–79.

2. Lytviak, O., Loginov, V., Komar, S., Martseniuk, Y. Self-Oscillations of The Free Turbine Speed in Testing Turboshaft Engine with Hydraulic Dynamometer. Aerospace 2021, 8, pp. 114. https:// doi.org/10.3390/aerospace8040114.

3. Aguilar L. Boiko L., Fridman R. Iriarte Self-Oscillations in Dynamic Systems. Basel: Birkhäuser, 2015. 163 p.

4. Astrom K. J., Murray R.M. Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers. Princeton and Oxford: Princeton University Press, 2008.

5. Garavello A., Benini E. Preliminary Study on a Wide Speed Range Helicopter Rotor/Turboshaft System. AIAA Journal of Aircraft, 2012. Vol. 49. №. 4. P 1032–1038, DOI: 10.2514/1.C031526.

6. Golnaraghi F., Kuo. B. Automatic Control System. Tenth Edition. McGraw-Hill Education, 2017. 1160 p.

7. Swick, R.M., Skarvan, S.A. Investigation of coordinated free turbine engine control systems for multiengine helicopters. USAAVLABS technical report 67-73, 1967. 160 p. URL: https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/ 666796.pdf. (accessed: 12.12.2018).

8. Литвяк О.М., Комар С.В., Дурєєв В.О. Модель динаміки дводвигуневої силової установки вертольота // Fundamental and applied research in the modern world. Abstracts of the 5th International scientific and practical conference. BoScience Publisher. (Boston, December 16–18, 2020). USA, Boston, 2020. Pp. 497–501. URL:https://sci-conf.com.ua/v-mezhdunarodnaya-nauchno-

prakticheskaya-konferentsiya-fundamental-and-applied-research-in-the-modern-world-16-18-dekabrya-2020-goda-boston-ssha-arhiv/.

9. Lytviak O., Komar S., Kalabanov V. Structural-dynamic modeling of a pulse-width control signal in application packages. *Information and security systems in travel transport*. Zb. Sci. prats UkrDAZT. 2014. No. 5, pp.48–51.

INTEGRAL CHARACTERISTICS OF THE PRESSURE FLUCTUATION FIELD IN THE VICINITY OF THE OVAL DIMPLE

Voskoboinick Volodymyr,
Dr Sci., Associate Professor
Voskobiinyk Andrii,
PhD, Associate Professor
Voskoboinyk Oleksandr,
PhD, Senior Research Fellow
Merenger Yuriy,
PhD Student
Institute of Hydromechanics NAS Ukraine
Kyiv, Ukraine
Trudenko Denys,
PhD Student
National Transport University, Kyiv, Ukraine

Abstracts: A significant gain in energy-saving technologies and devices is provided by the use of dimples on a streamlined surface. Dimple vortex generators intensify heat transfer, reduce hydrodynamic drag, increase the quality of aerodynamic profiles and reduce hydrodynamic noise. Dimples and protrusions in the form of localized irregularities on the streamlined surface are one of the sources of dominant vortex systems in the boundary layer. The formation of vortex structures with specific parameters is used in boundary layer control to reduce drag on bluff body, increase heat and mass transfer, and reduce aero-hydrodynamic noise and vibration levels of streamlined objects or alter their frequency content. The paper presents the results of experimental researches of the features of the formation of vortex systems in an oval dimple located at an angle of 60° to the direction of the incoming laminar flow and to determine the intensity of pseudosonic pressure fluctuations. The root-mean-square values of the wall pressure fluctuations within and near the oval dimple are proportional to the square of the incoming flow velocity. The maximum intensity of pressure fluctuations is observed in the region of impact interaction between the shear layer and the aft wall of the oval dimple and in its near

wake. The acoustic-hydrodynamic coefficient at the bottom of the aft spherical part of the dimple is almost two times or 6 dB higher, than in its front spherical part.

Keywords: wall pressure fluctuations, oval dimple, root-mean-square value, acoustic-hydrodynamic coefficient.

Introduction.

The flow of compressible or incompressible flow past bodies of various geometries is accompanied by aero-hydrodynamic noise. Sources of acoustic and pseudosonic noise include the boundary layer formed above the streamlined surface, separation regions near poorly streamlined bodies or above surfaces located at angles of attack to the oncoming flow, and jet streams. The generation of coherent vortex systems and their interaction with each other and the streamlined surface, which, when excited by vortex structures, often undergoes vibrational oscillations, leads to the radiation of powerful pressure fluctuation fields into the environment. Moving at the velocity of sound, pressure fluctuations form acoustic waves, which are the sonic component of aerodynamic noise. At the same time, vortex structures generating velocity and pressure fluctuations are transferred at convective velocities close to the oncoming flow velocity and generate pseudosound.

Streamlined surfaces directly participate in the generation of aerodynamic noise, resulting in a significant increase in its intensity. As a result, studying, for example, turbulence noise in confined flows is a more complex problem than studying aerodynamic noise in free turbulence. The diversity of vortex structure scales in the turbulent boundary layer and their transport velocities leads to a broadband spectrum of velocity and pressure fluctuations. The emergence of dominant vortex formations, generated in one way or another, causes discrete peaks in the spectral dependences of sonic and pseudosonic pressure fluctuations, measured both above and on the streamlined surface [1-3].

Dimples and protrusions in the form of localized irregularities on the streamlined surface are one of the sources of dominant vortex systems in the boundary layer. The formation of vortex structures with specific parameters is used in

boundary layer control to reduce drag on bluff body, increase heat and mass transfer, and reduce aero-hydrodynamic noise and vibration levels of streamlined objects or alter their frequency content. In recent years, dimpled surfaces, formed by systems of small dimples of various shapes, have become widely used. Within the dimples, coherent vortex structures are generated for various flow regimes and released into the boundary layer.

Depending on the geometric dimensions of the dimples, their shape and edge conditions, as well as the Reynolds and Mach numbers, the location of vortex structure formation, their scale, intensity, and appearance vary. The generation of vortex structures and their release from a streamlined dimple leads to significant changes in the velocity and pressure fluctuation fields, which affects the nature and parameters of aero-hydrodynamic noise.

The multifactorial nature of pseudosonic fluctuation sources, their non-stationarity, and inhomogeneity significantly complicate experimental and numerical researches, as well as data processing and analysis. Consequently, significant unanswered questions remain regarding the mechanisms of coherent vortex structure generation in this class of streamlined surface inhomogeneities, as well as their interaction with the surface itself. The space-time characteristics of pressure fluctuation fields over a streamlined surface with a system of indentations also remain open [4-6].

The purpose of the research is to study the features of the formation of vortex systems in an oval dimple located at an angle of 60° to the direction of the incoming laminar flow and to determine the intensity of pseudosonic pressure fluctuations.

Program and methodology of experimental research.

Experimental researches were conducted in a hydrodynamic channel 16 m long, 1 m wide, with a free water surface 0.04 m deep. The measuring section, on the bottom of which a plate with a localized non-uniformity of the flowed surface was installed, was located in the middle of the channel (Fig. 1a). A hydraulically smooth plate, made of polished organic glass 0.01 m thick, 0.5 m wide, and 2 m long, was sharpened on one (front) and the other (stern) side to ensure a continuous flow around

it. End washers (organic glass 0.005 m thick and 0.2 m wide) were attached to the sides of the plate.

a b

Fig. 1. Experimental section in hydrodynamic channel (a) and oval dimple (b)

At a distance of 0.8 m from the plate nose, a hole was made in which a hollow steel cup filled with plasticine was installed, into which an oval dimple was extruded in the form of two spherical craters connected by a cylindrical insert (Fig. 1b). The diameter of the crater d=0.04 m, the width and length of the cylindrical insert are 0.04 m each. Thus, the oval dimple has a width of 0.04 m, a length of 0.08 m, a depth of 0.009 m and a depth-to-width ratio h/d=0.22. A sheet with a scale grid and a foam fairing were attached to the lower part of the plate, at the location of the cup with the oval dimple. Fastening the steel cup made it possible to rotate the oval dimple about its axis with an arbitrary step. The angle of the oval dimple (α) relative to the direction of the incoming flow in the conducted researches was fixed and amounted to 60°. The flow remained laminar when the flow velocity varied from 0.03 m/s to 0.1 m/s.

A study of pressure fluctuation fields on the streamlined surface of the oval dimple and plate was conducted using miniature piezoceramic and piezoresistive pressure fluctuation sensors and differential electronic pressure gauges. The piezoceramic pressure fluctuation sensors were membrane and rod-type, with sensitive surface diameters of 0.0015 m and 0.0013 m, respectively. The sensors were mounted flush with the streamlined surface, thereby measuring wall pressure

fluctuations. Due to the relatively small sensitive surface area of the sensors used, it became possible to record sources of pseudosonic wall pressure fluctuations with spatial scales exceeding 0.003 m, i.e., a wavelength greater than two sensitive surface diameters of the pressure fluctuation sensors.

To study the wall pressure fluctuation field within the oval dimple and its near wake, 13 pressure fluctuation sensors were used. Piezoceramic pressure fluctuation sensors of the membrane type (No.1, No.4, No.8, and No.12) and rod type (No.3, No.7, and No.11) were mounted flush with the streamlined surface. Relatively large piezoresistive differential pressure sensors were installed beneath the flow surface and connected to the incoming flow via capillary tubes with a diameter of 0.0008 m and a length of 0.007 m. The piezoresistive sensors were sensors No.2, No.5, No.6, No.9, No.10, and No.13. These sensors were capable of measuring both total pressure and pressure fluctuations.

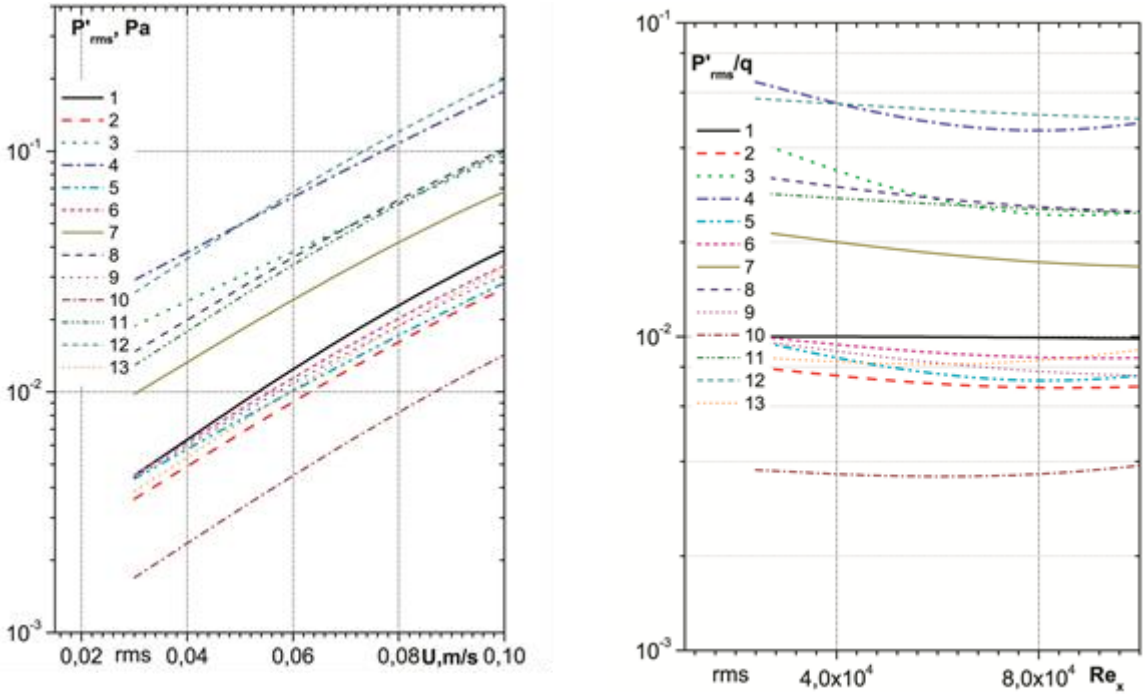
All sensors, regardless of purpose and design, were calibrated and tested using absolute and relative methods. Pressure fluctuation sensors were calibrated on a specially designed rig that pulsed a pressure differential of a known level. Calibration was also performed using Brüel & Kjær pistonphones, which generated acoustic pressure of a specified amplitude and frequency [5-7].

As a result, the measurement error of the integral characteristics of the pressure fluctuation field did not exceed 8% with a confidence interval of 0.95 or 2σ. The measurement error of the spectral characteristics was up to 2 dB in the studied frequency range with the same confidence interval.

Research results.

The change in the root-mean-square values of the wall pressure fluctuations in dimensional and dimensionless form is presented as a function of the flow velocity in Fig. 2a and as a function of the Reynolds number in Fig. 2b. In these figures, the numbering of the curves coincides with the numbers of the pressure fluctuation sensors, which are installed flush with the streamlined surface in accordance with Fig.1b. Thus, curve 1 was measured on the plate surface in front of the oval dimple at the measuring point with coordinates x/d=-1.3; y/d=0; z/d=0. Curve 2 – x/d=0; y/d=-0.225;

z/d=0; curve 3 – x/d=0.4; y/d=-0.1; z/d=0; curve 4 – x/d=0.7; y/d=0; z/d=0; curve 5 – x/d=1.3; y/d=0; z/d=0; curve 6 – x/d=0.3; y/d=-0.225; z/d=0.5; curve 7 – x/d=0.7; y/d=-0.1; z/d=0.5; curve 8 – x/d=0.9; y/d=0; z/d=0.5; curve 9 – x/d=1.3; y/d=0; z/d=0.5; curve 10 – x/d=-0.3; y/d=-0.225; z/d=-0.5; curve 11 – x/d=0.1; y/d=-0.1; z/d=-0.5; curve 12 – x/d=0.4; y/d=0; z/d=-0.5 and curve 13 – x/d=1.2; y/d=0; z/d=-0.5. According to the results shown in Fig. 2a, the root-mean-square values of the wall pressure fluctuations inside the oval dimple and in its vicinity are proportional to the square of the incident flow velocity.



a b

Fig. 2. the root-mean-square values of the wall pressure fluctuations in dimensional and dimensionless form (a) and oval dimple (b)

The maximum pressure fluctuation levels are observed at the site of the shock interaction of the shear layer with the aft wall of the dimple and in its near wake. The least intense wall pressure fluctuations occur in the near-bottom region of the oval dimple, being almost an order of magnitude lower than those on the aft wall of the dimple. Moreover, the wall pressure fluctuations inside the dimple are significantly lower than those in the undisturbed boundary layer, especially at low flow velocities around it. In the region of the shock interaction of the shear layer formed above the

opening of the oval dimple, the levels of wall pressure fluctuations increase and are (4…5) times higher than the wall pressure fluctuations above the smooth plate. They have their greatest values in the middle (cylindrical) section of the aft wall of the oval dimple. In the near wake of the dimple, the intensity of wall pressure fluctuations increases further and reaches its maximum values behind the forward spherical part of the dimple and its cylindrical section (locations of sensors No.12 and No.4). With distance from the oval dimple, the root-mean-square wall pressure fluctuations gradually decrease and approach the levels of the undisturbed boundary layer.

For the laminar flow regime, the wall pressure fluctuations obey a quadratic dependence on the flow velocity (an increase in the proportionality index), which is more clearly illustrated in Fig. 2b, where the pressure fluctuations were non-dimensionalized by the dynamic pressure ($q=\rho U^2/2$). In the boundary layer undisturbed by the presence of a local inhomogeneity on the streamlined surface, the intensity of the wall pressure fluctuations also remains proportional to the square of the velocity (see curve 1 in Fig. 2b).

It should be noted that the normalized wall pressure fluctuations in the undisturbed boundary layer ahead of the oval dimple are approximately equal to 0.01, practically over the entire range of the studied Reynolds numbers. This value, as is known [8-9], corresponds to the intensity of the wall pressure fluctuations measured by point sensors, the diameter of the sensitive surface of which does not exceed 19 viscosity lengths. Let us recall that in our studies the diameter of the sensitive surface of the wall pressure fluctuation sensors did not exceed 16 viscosity lengths and they can be considered point-like, which is confirmed by the data in Fig. 2b.

Thus, for a laminar flow around a plate with a localized dimple, the lowest wall pressure fluctuation levels are observed at the bottom of the oval dimple, in its forward part, especially for low flow velocities and Reynolds numbers. The highest wall pressure fluctuation intensity occurs in the near wake of the dimple, in its midsection.

Inside an oval dimple located at an angle of 60° relative to the flow direction, the wall pressure fluctuation levels are highest in the aft spherical part of the dimple,

especially for a laminar flow regime (see curves 2, 6, and 10 in Fig. 2b). For example, for a flow velocity of about 0.1 m/s, the acoustic-hydrodynamic coefficient, or the coefficient of transformation of the kinetic energy of the flow into the energy of turbulent pressure fluctuations, expressed by the ratio $p`_{rms}/q$, is almost three times higher at the bottom of the aft spherical part of the dimple, than in its forward spherical part.

On the aft wall of the dimple and in its near wake, a significant transformation of the kinetic energy of the flow into the energy of wall pressure fluctuations is observed, and with distance from the dimple, the intensity of the pressure fluctuations decreases and approaches the values in the undisturbed boundary layer. In the midsection of the dimple, the acoustic-hydrodynamic coefficient measured behind the dimple is almost five times higher, than at the bottom of the dimple. In the section passing through the forward spherical part of the dimple, under laminar flow conditions, the pressure fluctuations measured by sensor No.12 are almost an order of magnitude higher than at the bottom of the dimple. Finally, in the section passing through the aft spherical part of the dimple, the intensity of the wall pressure fluctuations behind the dimple is only three times higher, than the values measured at the bottom of the dimple.

Conclusions.

The results of experimental research of the field of wall pressure fluctuations inside an oval dimple on a flat surface, which is located at an angle of 60 degrees to the direction of the low-velocity flow, and near the dimple under the boundary layer made it possible to draw the following conclusions:

1. It was found that the root-mean-square values of the wall pressure fluctuations within and near the oval dimple are proportional to the square of the incoming flow velocity. The maximum intensity of pressure fluctuations is observed in the region of impact interaction between the shear layer and the aft wall of the oval dimple and in its near wake. The least intense wall pressure fluctuations were observed in the bottom region of the oval crater, being (5-7) times lower, than on the aft wall.

2. It was found that in the midsection of the aft wall of the oval dimple and in its near wake, the wall pressure fluctuation levels are (3-4) times higher, than those measured on the plate surface for undisturbed boundary layer conditions. With increasing distance from the oval dimple, the root-mean-square values of the wall pressure fluctuations gradually decrease and approach the levels measured under the undisturbed boundary layer.

3. It was found that the acoustic-hydrodynamic coefficient at the bottom of the aft spherical part of the dimple is almost two times or 6 dB higher, than in its front spherical part.

REFERENCES

1. Willmarth W.W. Pressure fluctuations beneath turbulent boundary layers // Annu. Rev. Fluid Mech. – 1975. – Vol. 7. – P. 13-37.

2. Tay C.M.J., Khoo D.C., Chew Y.T. Mechanics of drag reduction by shallow dimples in channel flow // Physics of Fluids. – 2015. – Vol. 27. – P. 035109-1-22.

3. Voskoboinick V.A., Grinchenko V.T., Voskoboinyk O.A., Voskobiinyk A.V. Space-time characteristics of wall pressure fluctuations on the surface of flexible extended cylinder // Гідродинаміка і акустика. – 2024. – 3 (93), № 4. – С. 412-441.

4. Voskoboinick V., Kornev N., Turnow J. Study of near wall coherent flow structures on dimpled surfaces using unsteady pressure measurements // Flow Turbulence Combust. – 2013. – Vol. 90, № 4. – P. 709-722.

5. Voskoboinick V., Voskoboinick A., Voskoboinyk O., Turick V. Dimple generators of longitudinal vortex structures // In: (eds) Boundary Layer Flows – Theory, Applications and Numerical Methods. IntechOpen: London, 2019. – P. 1-12.

6. Voskoboinick V.A., Voskoboinick A.A., Turick V.N., Voskoboinick A.V. Space and time characteristics of the velocity and pressure fields of the fluid flow inside a hemispherical dimple generator of vortices // Journal of Engineering Physics and Thermophysics. – 2020. – Vol. 93, No. 5. – P. 1205-1220.

7. Bendat Ju.S, Piersol A.G. Random Data: Analysis and Measurement

Procedure. – NY: Wiley, 2010. – 613 p.

8. Schewe G. On the structure and resolution of wall pressure fluctuations associated with turbulent boundary layer flow // J. Fluid Mech. – 1983. – Vol. 134. – P. 311-328.

9. Farabee T.M., Casarella M.J. Spectral features of wall pressure fluctuations beneath turbulent boundary layers // Phys. Fluids. – 1991. – Vol. 3. – P. 2410–2420.

УДК 664.641:620.91

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Ковальов Михайло Олександрович
ст.викладач, канд.техн.наук
Одеський національний технологічний університет
м. Одеса, Україна

Анотація. У статті розглянуто можливості застосування альтернативних джерел енергії на зернопереробних підприємствах, що спеціалізуються на виробництві борошна, круп та пластівців. Проаналізовано напрями використання сонячних енергетичних систем, біопалива та теплових насосів у структурі енергозабезпечення підприємства. Обґрунтовано доцільність впровадження відновлюваних джерел енергії для електроживлення технологічного обладнання, систем аспірації та вентиляції, а також для опалення та підготовки гарячої води. Визначено ключові переваги таких рішень: зниження витрат на енергоресурси, зменшення негативного впливу на довкілля, підвищення енергетичної автономності та стабільності виробничих процесів. Наведено рекомендації щодо комплексного підходу до проєктування систем альтернативної енергетики з урахуванням режимів роботи зернопереробного підприємства та особливостей технологічних ліній.

Ключові слова: альтернативна енергетика, зернопереробні підприємства, виробництво борошна, круп’яне виробництво, пластівці, сонячні системи, біопаливо, теплові насоси, енергоефективність.

Зернопереробні підприємства, до яких належать борошномельні та круп’яні заводи, мають значну потребу в електроенергії та теплових ресурсах. Витрати енергії формуються внаслідок роботи систем транспортування зерна й продуктів переробки, машин для очищення та сепарації, здрібнення і помелу, просіювання, аспірації та вентиляції виробничих приміщень [1]. Крім того, для

стабільного функціонування підприємства необхідні системи опалення, гарячого водопостачання та підтримання нормативного мікроклімату в цехах і складах.

Сучасні умови функціонування харчової промисловості характеризуються зростанням тарифів на електроенергію та традиційні види палива, що спонукає підприємства шукати нові рішення для зниження енерговитрат. Одним із перспективних напрямів є використання альтернативних джерел енергії, зокрема сонячних систем, біопалива та теплових насосів, які можуть забезпечити часткове або комплексне покриття потреб у енергії [2]. Запровадження таких технологій дозволяє підвищити енергоефективність виробництва та зменшити екологічне навантаження, що відповідає сучасним тенденціям сталого розвитку [3].

Мета статті – визначити основні напрями застосування альтернативних джерел енергії на зернопереробних підприємствах та обґрунтувати їх ефективність з позицій проєктування і експлуатації.

Для досягнення мети поставлено наступні завдання:

- проаналізувати можливості використання сонячної енергії для електропостачання технологічних систем;
- визначити перспективи застосування біопалива як джерела теплової енергії;
- розглянути використання теплових насосів у системах опалення та гарячого водопостачання;
- сформувати рекомендації щодо інтеграції альтернативних джерел у проєкти зернопереробних підприємств.

Сонячні системи на зернопереробних підприємствах доцільно розглядати передусім як джерело електроенергії. Фотоелектричні панелі можуть використовуватись для покриття частини споживання електроенергії технологічними лініями: приводами транспортерів, системами очищення і сортування, аспіраційними вентиляторами, компресорним обладнанням та автоматикою [4]. Оскільки такі системи працюють тривалий час протягом доби

та мають значну частку електроспоживання у загальному енергобалансі підприємства, навіть часткове заміщення електроенергії з мережі може забезпечити суттєву економію.

Додатковою перевагою є можливість використання сонячних електростанцій у поєднанні із системами накопичення енергії. Це дозволяє згладжувати пікові навантаження та забезпечувати стабільну роботу підприємства в умовах коливань напруги або аварійних вимкнень у мережі [2]. При проєктуванні сонячних систем необхідно враховувати площі доступних покрівель або відкритих майданчиків, орієнтацію конструкцій, кліматичні особливості регіону, а також режим роботи підприємства.

Сонячні теплові колектори також можуть застосовуватись на зернопереробних підприємствах, але здебільшого для забезпечення потреб у гарячій воді, санітарно-побутових потреб або допоміжних технологічних операцій, де необхідне тепло невисокої температури [5].

Актуальним напрямом підвищення енергонезалежності є застосування біопалива як джерела тепла. Для зернопереробних підприємств основними споживачами теплової енергії є системи опалення, вентиляції з підігрівом повітря, а також допоміжні технологічні ділянки (наприклад, кондиціювання зерна перед помелом, окремі процеси підготовки сировини чи стабілізації вологості) [1].

Як біопаливо можуть використовуватись гранули, брикети та інші види твердого біопалива, що виробляються з аграрної сировини або відходів рослинництва [6]. Важливою перевагою біопалива є його доступність у багатьох регіонах, особливо в зонах активного сільськогосподарського виробництва. Крім того, біопаливні котли можуть забезпечувати стабільну генерацію тепла за умови правильної організації зберігання палива та автоматизованої подачі.

Під час проєктування систем на біопаливі необхідно враховувати потребу у приміщеннях для складування, транспортуванні палива, засобах пожежної безпеки та системах очищення продуктів згоряння [7]. Застосування біопалива

може бути особливо ефективним при модернізації існуючих котелень підприємств або заміні морально застарілого обладнання.

Ще одним перспективним напрямом є застосування теплових насосів, які забезпечують виробництво тепла з високим коефіцієнтом перетворення енергії. Теплові насоси можуть ефективно використовуватись для опалення адміністративних приміщень, лабораторій, побутових зон, а також для підготовки гарячої води [8]. Найчастіше використовують системи типу «повітря–вода» або «ґрунт–вода», вибір яких залежить від умов майданчика та кліматичних характеристик.

Для зернопереробних підприємств важливою перевагою теплових насосів є можливість інтеграції з низькотемпературними системами опалення. При цьому споживання електроенергії тепловим насосом може частково компенсуватись сонячними фотоелектричними системами, що підвищує загальну енергоефективність підприємства [4]. Таке поєднання формує перспективну гібридну схему енергозабезпечення.

Варто зазначити, що теплові насоси є найбільш ефективними для забезпечення опалення та гарячого водопостачання, однак їх використання для високотемпературних технологічних процесів обмежене. Тому на практиці доцільно застосовувати теплові насоси як частину комплексної системи разом з іншими джерелами тепла [8].

Впровадження альтернативної енергетики на зернопереробному підприємстві має здійснюватися на основі енергетичного аудиту та аналізу технологічних потреб. Основними етапами впровадження є:

1. Визначення основних споживачів електроенергії та тепла;
2. Оцінка графіка навантаження підприємства;
3. Порівняння варіантів енергозабезпечення за техніко-економічними показниками;
4. Вибір оптимальної комбінації альтернативних джерел енергії [3].

Ефективним рішенням для зернопереробних підприємств є комбінування технологій: сонячні фотоелектричні панелі забезпечують часткове

електроживлення виробництва, біопаливна котельня формує базове теплове навантаження, а теплові насоси покривають потреби опалення та гарячої води з високою ефективністю [2]. Важливим аспектом також є автоматизація систем обліку енергоресурсів, що дозволяє контролювати споживання та оперативно оптимізувати режими роботи.

Висновки

1. Альтернативні джерела енергії є перспективним напрямом розвитку зернопереробних підприємств, оскільки забезпечують зменшення витрат на енергоресурси та підвищення енергонезалежності виробництва.

2. Сонячні фотоелектричні системи доцільно застосовувати для покриття частини електроспоживання технологічного обладнання, аспірації та вентиляції.

3. Біопаливо може ефективно використовуватись для забезпечення тепла в системах опалення та вентиляції із підігрівом повітря, що дозволяє замінити традиційні види палива.

4. Теплові насоси є енергоощадним рішенням для опалення та гарячого водопостачання, а найбільший ефект досягається при їх поєднанні з сонячними системами.

5. Найкращі результати забезпечує комплексний підхід до проєктування, що включає енергетичний аудит, техніко-економічне обґрунтування та оптимальне поєднання кількох альтернативних технологій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kent N.L., Evers A.D. Technology of Cereals: An Introduction for Students of Food Science and Agriculture. 5th ed. Woodhead Publishing, 2017.

2. Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028. International Energy Agency, 2023.

3. Energy Efficiency in Agro-Industry: Best Practices and Tools. United Nations Environment Programme, 2018.

4. Lorenzo E. Solar Electricity: Engineering of Photovoltaic Systems.

Routledge, 2013.

5. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. 4th ed. Wiley, 2013.

6. Kaltschmitt M., Hartmann H., Hofbauer H. Energy from Biomass: Basics, Techniques and Processes. Springer, 2016.

7. Basu P. Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction: Practical Design and Theory. Academic Press, 2018.

8. ASHRAE Handbook – Systems and Equipment. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2020.

УДК 631.37:621.313

ВПЛИВ КОЕФІЦІЄНТУ НАВАНТАЖЕННЯ РОБОЧОЇ МАШИНИ НА КОВЗАННЯ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА

Попова Ірина Олексіївна,
к.т.н., доцент
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

Анотація. В роботі досліджено залежність ковзання асинхронного двигуна від коефіцієнту завантаження, моменту зрушення робочої машини, і номінального ковзання асинхронного двигуна при номінальній напрузі на асинхронному двигуні та наведені математичні рівняння залежності ковзання від різних коефіцієнтів механічної характеристики робочої машини.

Ключові слова: асинхронний двигун, навантаження, несиметрія, напруга, струм, момент, ізоляція, строк служби.

Електропостачання промислового виробництва від агропромислового комплексу (АПК), що включає виробництво та переробку сільськогосподарської продукції, відрізняється тим, що підприємства АПК мають мережі великої протяжності; змішаним включенням навантажень (до одних і тих же електричних мереж підключено виробниче і побутове навантаження, а останнє носить явно виражений несиметричний характер); рівнем технічного обслуговування електрообладнання (в АПК він значно нижчий, ніж у промисловому виробництві); відсутністю інвестицій у сільську електроенергетику, що призводить до зниження надійності електроживлення споживачів та якості електричної енергії [1; 2, с. 47; 3, с. 97; 4, с. с. 129; 5, с. 362].

Експлуатаційна надійність асинхронних двигунів в значній мірі визначається надійністю його фазних обмоток, яка в свою чергу залежить від стану ізоляції. В процесі експлуатації асинхронні двигуни піддаються цілій

низці експлуатаційних впливів, які можна розділити на два класи: режимні та кліматичні. Експлуатаційна надійність, на відміну від кліматичних впливів (вологість та агресивність середовища: загазованість стійлових тваринницьких приміщень аміаком, вуглекислим газом, сірководнем тощо), визначається конструктивною надійністю.

У експлуатаційних умовах сільськогосподарського виробництва на асинхронні двигуни з короткозамкненим ротором приводу робочих машин технологічних ліній спостерігаються такі впливу [6, с. 168; 7, с. 180]:

- навантаження на валу;
- зниження напруги;
- несиметрія напруги;
- неповнофазне живлення;
- підвищення напруги;
- поштовхи, удари, вібрації з боку робочих машин.

Зазначені експлуатаційні впливи можуть проявлятися як поодиноко, і сукупно у різному поєднанні. У разі цих впливів режим роботи асинхронного двигуна різко погіршується, що впливає на його швидкість обертання ротора та ковзання. Дослідимо та визначимо, як залежить ковзання асинхронного двигуна від моменту зрушення робочої машини, коефіцієнту її завантаження та номінального ковзання асинхронного двигуна при номінальній напрузі на асинхронному двигуні

В залежності від величини фазних напруг на затискачах асинхронного двигуна (АД), його магнітне поле може бути круговим (при симетричній системі фазних напруг) або еліптичним (при несиметричній системі фазних напруг). Розглянемо випадок симетричної системи фазних напруг на затискачах [8; 9, с. 141; 10, с.270].

Основне рівняння руху електроприводу робочої машини

$$J\frac{d\omega}{dt}+M_C=M\ , \qquad (1)$$

де J – момент інерції системи електродвигун-робоча машина, кг·м^2;

M_C – приведений до валу двигуна момент опору робочої машини, Н·м;

M – момент, що розвивається електродвигуном, Н·м.

В режимі, що встановився, приймемо, що передача від двигуна до робочої машина пряма, тобто

$$M_C = M. \tag{2}$$

Запишемо емпіричний вираз моменту опору робочої машини

$$M_C = M_0 + (M_{CH} + M_0)\left(\frac{\omega}{\omega_H}\right)^x; \tag{3}$$

де M_0 – момент зрушення робочої машини, Н·м;

M_{CH} – номінальний момент опору робочої машини при номінальній кутовій швидкості АД при прямій передачі, Н·м;

ω – кутова швидкість робочої машини, с$^{-1}$;

ω_H – номінальна кутова швидкість АД та робочої машини при прямій передачі, с$^{-1}$;

x – коефіцієнт, що характеризує робочу машину (0, 1, 2);

$k_З$ – коефіцієнт завантаження робочої машини;

M_H – номінальний момент АД, Н·м.

Представимо механічні характеристики АД на робочій ділянці та робочої машини (рис.1). Знайдемо математичну залежність M_C в функції коефіцієнту завантаження $k_З$ та ковзання, підставимо в (3) залежності

$$M_{CH} = k_З M_H; \tag{4}$$

$$\frac{\omega}{\omega_H} = \frac{1-s}{1-s_н}. \tag{5}$$

Отримаємо рівняння

$$M_C = M_0 + (k_З \cdot M_H - M_0)\left(\frac{1-s}{1-s_н}\right)^x. \tag{6}$$

Знайдемо залежність моменту, що розвивається електродвигуном, М в функції ковзання s, розглянувши подібні трикутники

$$\frac{\omega_0 - \omega_H}{\omega_0 - \omega} = \frac{M_H}{M}. \qquad (7)$$

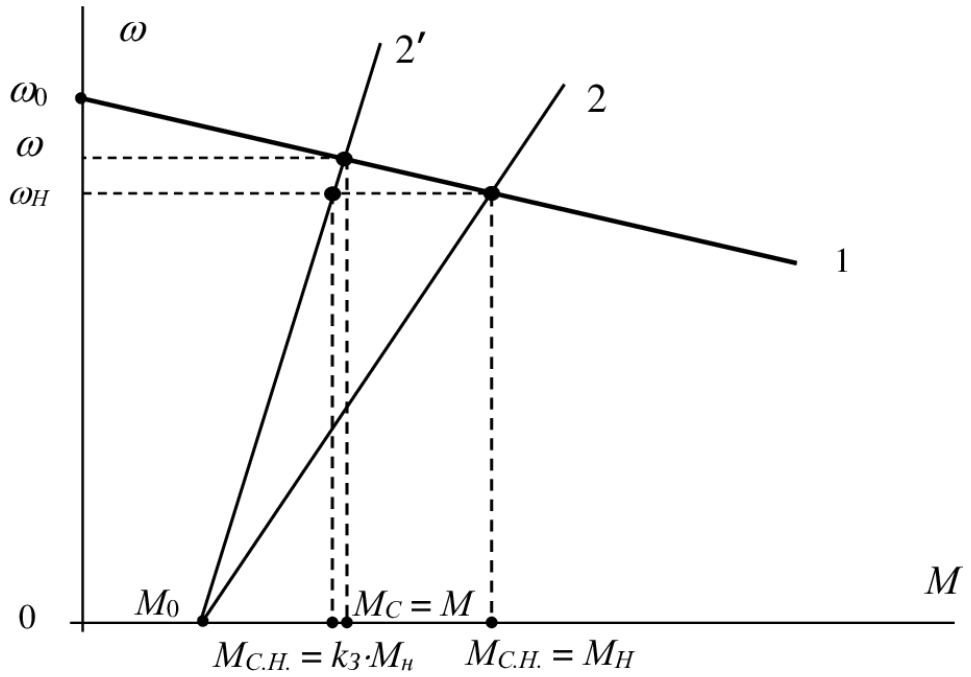


Рис. 1. Механічні характеристики асинхронного двигуна 1 та робочої машини при різному коефіцієнті завантаження 2 і 2′

Після перетворення отримаємо

$$M = M_H \cdot \frac{s}{s_H}. \qquad (8)$$

Підставимо (6) та (8) у (2) і отримаємо рівняння

$$M_H \cdot \frac{s}{s_H} = M_0 + (k_З \cdot M_H - M_0)\left(\frac{1-s}{1-s_H}\right)^x. \qquad (9)$$

Перепишемо (9) у відносних одиницях

$$\frac{s}{s_H} = m_0 + (k_З \cdot m_H - m_0)\left(\frac{1-s}{1-s_H}\right)^x. \qquad (10)$$

де m_0 –відносний момент зрушення робочої машини

$$m_0 = \frac{M_0}{M_H}. \qquad (11)$$

m_H – відносний номінальний момент асинхронного двигуна, в.о., m_H = 1.

Знайдемо залежність ковзання від коефіцієнту завантаження робочої машини:

для приводу робочої машини з незалежною механічною характеристикою ($x = 0$)

$$s = s_н k_З. \quad (12)$$

Для приводу робочої машини з лінійно-зростаючою механічною характеристикою ($x = 1$) знаходимо

$$s = \frac{k_З - m_0 s_H}{\frac{1 - s_H}{s_H} + k_З - m_0}. \quad (13)$$

Для приводу робочої машини з параболічною механічною характеристикою ($x = 2$) знаходимо

$$s = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad (14)$$

де

$$a = k_З - m_0; \quad (15)$$

$$b = -2(k_З - m_0) - \frac{(1 - s_H)^2}{s_H}; \quad (16)$$

$$c = m_0 (1 - s_H)^2 + (k_З - m_0). \quad (17)$$

Таким чином, при номінальній напрузі на затискачах електроприводу ковзання асинхронного двигуна залежить від моменту зрушення робочої машини (m_0), коефіцієнту її завантаження ($k_З$) та номінального ковзання асинхронного двигуна (s_H).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Попова І.О., Чаусов С.В., Вовк О.Ю. Обґрунтування ресурсозберігаючого режиму трифазного симетричного динамічного навантаження при обриві однієї фази /Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання /ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В.М. Кюрчев. Запоріжжя: ТДАТУ,

2024. Вип. 24, т. 2. DOI: 10.32782/2220-8674-2024-24-2-24.

2. Попова І.О., Вовк О.Ю. Вплив несинусоїдної напруги на енергетичні показники трифазного динамічного навантаження / ТДАТУ, 2025. Вип. 25, т. 3. с. 46-51. DOI https://doi.org/10.32782/2078-0877-2025-25-3-5.

3. Попова І.О., Чаусов С.В. Дослідження причин пошкодження ізоляції трансформаторів в агропромисловому комплексі *// Science in the modern world: innovations and challenges. Proceedings of the 13th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Toronto, Canada. 2025. Pp. 96-101. URL: https://sci-conf.com.ua/xiii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-in-the-modern-world-innovations-and-challenges-4-6-09-2025-toronto-kanada-arhiv/.*

4. Попова І.О. Розрахунок перевантажувальної характеристики силового трансформатора // Modern science: trends, challenges, solutions. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. Liverpool, United Kingdom. 2025. Pp. 128-133. URL: https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-modernscience-trends-challenges-solutions-18-20-09-2025-liverpul-velikobritaniya-arhiv/

5. Kurashkin S., Popova I.. Popryaduhin V.S., Kovalov O.V. Mathematical model of asynchronous motor diagnosis /Science progress in European countries: new concepts and modern solutions. Proceedings of the 6th International conference. ORT Publishing. Stuttgart, Germany. 2019. Pp. 361-366.

6. Попова І.О. Аналіз параметрів обмоток динамічного навантаження при несиметрії напруги. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації* /Матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (30 квітня 2024 р., університет Григорія Сковороди у Переяславі): зб. наук. праць. Переяслав, 2024. Вип.104. С. 167-169.

7. Попова І.О., Квітка С.О., Вовк О.Ю. Дослідження несиметричного режиму на роботу динамічного індуктивного навантаження / Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: наукове фахове видання / ТДАТУ; гол.ред д.т.н. В.М. Кюрчев. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023.

Вип. 23, т.1. с.179-187. DOI: 10.31388/2078-0877-2023-23-1-179-187.

8. Попова І.О., Ковальов О.В. Визначення напруги зміщення нейтралі як діагностичного параметра режиму роботи асинхронного двигуна. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання /ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип.11, том 2 (39). doi: 10.31388/2220-8674-2021-2-39.

9. Попова І.О., Олійник Д.Є., Кот А.А. Дослідження теплових процесів в асинхронном двигуні з короткозамкненим ротором *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації* / матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (27 грудня 2024 р., університет Григорія Сковороди у Переяславі): зб. наук. праць. Переяслав, 2024. Вип.112. С. 139-143.

10. Попова І.О.Дослідження струмового навантаження асинхронного двигуна *//Scientific achievements of contemporary society: Proceedings of the 6th International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London, United Kingdom. 2025. Pp. 268-273. URL: https://sci-conf.com.ua/vi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-scientificachievements-of-contemporary-society-10-12-01-2025-london-velikobritaniya-arhiv/.*

УДК:640.63:651.3

РОЗРОБКА СУПЕРФУД-ГРАНОЛИ З АДАПТОГЕННИМ КОМПЛЕКСОМ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПІДТРИМКИ В УМОВАХ СТРЕСУ ТА ЕКСТРЕМАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Проценко Г. Ю.
Студент
Херсонський державний аграрно-економічний університет,
Херсон, Україна

У сучасному світі спостерігається стійка тенденція до зростання рівня психоемоційного та фізичного стресу населення, що зумовлено воєнними діями, надзвичайними ситуаціями, тривалими соціально-економічними кризами та підвищеними професійними навантаженнями. В умовах дії стресових факторів порушується енергетичний обмін, зростає потреба організму у мікронутрієнтах, антиоксидантах та біологічно активних речовинах, що забезпечують адаптацію до несприятливих умов середовища. У зв’язку з цим актуальним є розробка функціональних харчових продуктів, спрямованих на підвищення адаптаційного потенціалу організму людини.

Одним із перспективних напрямів сучасних харчових технологій є створення продуктів на основі суперфудів – сировини з високою концентрацією біологічно активних компонентів, що поєднують поживну та функціональну цінність. Особливий інтерес становлять зернові та злакові продукти, зокрема гранола, яка завдяки високому вмісту складних вуглеводів, рослинного білка, харчових волокон та ліпідів рослинного походження забезпечує пролонговане енергетичне живлення організму.

Метою даної роботи є обґрунтування доцільності розробки суперфуд-гранoли з додаванням адаптогенного рослинного компонента – ашваганди – для харчової підтримки осіб, що перебувають в умовах підвищеного стресу та екстремальних навантажень.

Базова рецептура суперфуд-гранoли включає вівсяні пластівці, горіхи,

насіння льону, сухофрукти та натуральні підсолоджувачі, що формують збалансований склад макро- та мікронутрієнтів. Завдяки високому вмісту харчових волокон та складних вуглеводів продукт сприяє стабілізації рівня глюкози в крові та тривалому відчуттю ситості, що є важливим фактором в умовах нерегулярного харчування.

З метою підвищення функціональної спрямованості продукту до складу граноли запропоновано введення порошку кореня ашваганди (Withania somnifera) у мікродозі. Ашваганда належить до класичних рослинних адаптогенів, дія яких спрямована на підвищення неспецифічної резистентності організму до фізичних, хімічних та психоемоційних стресорів. Механізм адаптогенної дії ашваганди полягає у нормалізації функціонування нейроендокринної системи, зниженні проявів втоми та підтримці гомеостазу без стимулюючого перевантаження нервової системи.

У ході розробки рецептури встановлено, що оптимальною є концентрація порошку кореня ашваганди на рівні 0,3–0,5 % від маси суміші, що не чинить негативного впливу на смак, аромат і текстуру готового продукту. Для збереження біоактивних речовин адаптогенного компонента запропоновано застосування низькотемпературного режиму сушіння граноли за температури не вище 60–65 °С, що також сприяє збереженню антиоксидантів рослинної сировини.

Поєднання суперфуд-компонентів з адаптогеном дозволяє досягти синергічного ефекту, що проявляється у підвищенні харчової та біологічної цінності продукту. Розроблена суперфуд-гранола може бути рекомендована для включення до раціону військовослужбовців, рятувальників, працівників екстремальних професій, а також осіб, які зазнають тривалих психоемоційних навантажень.

Запропонована технологія виробництва є технологічно простою, не потребує спеціалізованого обладнання та може бути впроваджена на підприємствах малого і середнього бізнесу, що свідчить про високу практичну значущість проведених досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Panossian A., Wikman G. (2010). Effects of adaptogens on the central nervous system and the molecular mechanisms associated with their stress-protective activity. *Pharmaceuticals*, 3(1), 188–224.

2. Singh N., Bhalla M., de Jager P., Gilca M. (2011). An overview on Ashwagandha: a Rasayana (rejuvenator) of Ayurveda. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 8(5), 208–213.

3. Shahidi F., Ambigaipalan P. (2015). Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices. *Journal of Functional Foods*, 18, 820–897.

4. Popova A., Mihaylova D. (2019). Antioxidant activity and nutritional value of cereals and cereal-based products. *Food Science and Applied Biotechnology*, 2(1), 1–8.

5. Springmann M., Godfray H.C.J., Rayner M., Scarborough P. (2016). Analysis and valuation of the health and climate change co-benefits of dietary change. *PNAS*, 113(15), 4146–4151.

УДК 625.42

ПОШУК АЛЬТЕРНАТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПІДРЕЙКОВИХ ОПОР КОЛІЇ МЕТРОПОЛІТЕНІВ

Фаст Денис Андрійович
к.т.н., доцент
Муригіна Надія Олександрівна
доктор філософії (PhD), старший викладач
Сопотяк Сергій Богданович,
Усменцов Андрій Олександрович
аспіранти
Український державний університет залізничного транспорту
м. Харків, Україна

Анотація. Виконано аналіз проведених досліджень щодо існуючих матеріалів, які можуть бути використані для виготовлення залізничних шпал. Дослідження показали, що полімери можуть бути використанні як альтернативний матеріал для їх виготовлення. Вони більш довговічні за дерев'яні шпали, не схильні до гниття та не потребують великих витрат на протязі всього життєвого циклу, особливо, в умовах експлуатації в тунелях метрополітенів.

Ключові слова: полімерний композит, залізнична шпала, шпала метрополітену, альтернативний матеріал.

В конструкції залізничної колії шпали – є одним з важливіших елементів верхньої будови [1, 2]. Пиломатеріали є найбільш широко використовуваним матеріалом для залізничних шпал, однак як шпальний матеріал він псується з часом і потребує відповідної заміни. В останні роки деревина твердих порід деревини для залізничних шпал стає дорожчою, менш доступною і має нижчу якість порівняно з деревиною раніше доступною. Зараз також існують різні екологічні проблеми щодо використання та утилізації хімічно просочених дерев'яних шпал. Це призвело до пошуку у більшості залізничних галузей

альтернативних матеріалів для заміни існуючих дерев’яних шпал. Ця робота представляє огляд останніх подій і представляє ініціативу, спрямовану на полімерні композити як альтернативний матеріал для залізничних шпал та для метрополітенів. Волокнисті композити з’являються як альтернативний життєздатний будівельний матеріал. В останнє десятиліття набуває все більшого розповсюдження шпали з альтернативних матеріалів, а саме, полімерних композитів через їх чудові властивості.

В світі для виготовлення шпал використовуються різні матеріали. Листяна деревина є найбільш широко використовуваним шпальним матеріалом. У всьому світі на залізничній колії встановлено понад 2,5 мільярда дерев’яних шпал [3]. Для того, щоб мати надійну колійну систему та підтримувати її якість на заданому рівні необхідно виконувати вчасно обслуговування та матеріальне забезпечення. Безпечна робота колії, широкий спектр її складових повинні бути розглянуті одночасно. Міцність і довговічність шпал є одним із тих складових, які відіграють важливу роль у рейковій системі.

Крім дерева, бетон і сталь широко використовуються для шпал, але останнім часом також збільшилося використання полімерних композитів через їх чудові властивості.

Виконати аналіз існуючих матеріалів для виготовлення шпал в умовах метрополітенів та зробити висновок про найбільш доцільний для використання. У цій статті представлено огляд переваг і недоліків вищезазначених матеріалів, а також представлено полімерний композит як альтернативний матеріал для залізничних шпал.

Відтоді, як були запроваджені залізниці, вже були проведені значні дослідження та розробки матеріалів для шпал [4, 5]. Дерев'яні шпали все ще є найпоширенішими, однак також зростає використання попередньо напружених бетонних і сталевих шпал. Переваги та недоліки цих залізничних матеріалів будуть обговорені в наступних розділах. Додатково наведено порівняння їх властивостей у вигляді таблиці (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння сучасних матеріалів для залізничних шпал

Властивості	Листяна деревина	Хвойна деревина	Бетон	Сталь
Адаптивність	Легко	Важко	Важко	Важко
Працездатність	Легко	Легко	Важко	Важко
Транспортування та монтаж	Легко	Легко	Важко	Важко
Довговічність	Низько	Низько	Високо	Низько
Технічне обслуговування	Високо	Високо	Низько	Високо
Заміна	Легко	Легко	Важко	Важко
Доступність	Низько	Високо	Високо	Високо
Кріплення	Добре	Погано	Дуже добре	Погано
Баластна взаємодія зв’язку	Дуже добре	Добре	Дуже добре	Погано
Електропровідність	Низько	Низько	Високо	Дуже високо
Вплив	Високо	Високо	Низько	Середньо
Вага, кг	60-70	60-70	285	70-80
Термін служби, років	20-30	20	60	50

Протягом останніх десятиліть дерев'яні шпали широко використовуються. Як і інші, вони мають свої переваги і недоліки. Основною перевагою дерев’яної шпали є її адаптивність, оскільки ними можна обладнати будь-які типи залізничних колій. З іншого боку, хоча вартість їх обслуговування низька в порівнянні з іншими видами, їх застосування виглядає дещо більш альтернативним [3]. Грибкова гниль і розколювання на кінцях деревини є найпоширенішими видами пошкоджень шпал [7]. Перший здебільшого відноситься до екологічної ситуації, а другий відноситься до дуже великого поперечного зсувного навантаження, що діє на шпали.

Бетон, через його природну слабкість до розтягування, не використовується в шпальних виробах. Попередньо напружений бетон є методом подолання цієї проблеми. З нього можна виготовляти балки, перекриття та перемички з більшим прольотом. В даному випадку згаданий спосіб застосовується при виробництві шпал із залізобетону.

Попередньо напружені залізобетонні шпали широко й успішно застосовуються для використання залізничних шпал, особливо на

високошвидкісних лініях. Їх економічні та технічні переваги є результатом більш тривалого життєвого циклу та менших витрат на технічне обслуговування. Завдяки своїй великій вазі бетонні шпали забезпечують оптимальне постійне положення та стабільність навіть під час руху на високих швидкостях. Фактично, зараз розроблено багато технологій попередньо напружених бетонних шпал. Моноблочні та двоблочні попередньо напружені бетонні шпали найчастіше використовують бетонні шпали. Двоблоковий, завдяки своїй меншій вазі міг привернути більше уваги. Двоблокова шпала складається з двох бетонних частин, що підтримуються сталевими арматурами. Хоча вони мають помітний недолік, оскільки мають тенденцію скручуватися при підйомі, що ускладнює роботу з установкою таких шпал.

Залізобетонні шпали, крім таких переваг, як більший термін служби і міцність, мають і деякі недоліки. Такими недоліками є їхня велика вага, яка вимагала спеціального обладнання під час укладання та монтажу, а також їх виробничого виготовлення, тоді як їх початкова вартість майже вдвічі перевищує вартість шпал з листяних порід. Дослідження дерев'яних і бетонних шпал показало, що шпали з бетонними шпалами мають високі характеристики жорсткості, а конструкція вимагає більшої глибини, ніж існуючі дерев'яні шпали [4, 5].

Австралія має світову репутацію в галузі технологій, пов'язаних із проєктуванням та характеристиками сталевих залізничних шпал.

Інститут залізничних технологій при Університеті Монаша працює над мінімізацією витрат і забезпеченням чудових характеристик сталевих шпал [6]. В даний час сталеві шпали складають понад 13% залізничних шпал, які використовуються в Австралії. Сталеві шпали можуть бути влаштовані в існуючу колію, але за фіксованою схемою улаштування, щоб зменшити різницю в геометрії колії та запобігти ранній поломці шпал під час експлуатації. Сталева шпала важить менше, ніж дерев'яна, що полегшує її використання, а також має очікуваний термін служби понад 50 років. Цей вид шпальної продукції виробляють із гнутого сталевого профілю. Довжина шпали

зі сталі, як і ширина шпал цього виду варіюється в широкому діапазоні. Ця недовговічна продукція через недостатню міцність застосовується для влаштування тимчасових під'їзних колій. Ще один мінус – невисока стійкість до іржі. З цих причин їх рідко використовують в Україні.

Сталеві шпали вимагають особливої обережності під час монтажу та підбивання через їх перевернутий наскрізний профіль, що ускладнює їх задовільне заповнення баластом. Спостереження за прогинами рейок під дією навантаження на колії транспортного засобу показали, що сталеві шпали осідають більше, ніж дерев'яні, що вказує на те, що сталеві та сусідні дерев'яні шпали не несуть рівномірної частки навантаження на колеса. Крім того, сталеві шпали дорогі і використовуються лише в мінімальній кількості через побоювання корозії. Іншою проблемою сталевих шпал є втомне розтріскування отворів для кріплення, спричинене рухом поїздів.

Останні розробки в області волокнистих композитів тепер пропонують використовувати їх як альтернативний матеріал для залізничних шпал. Ці розробки можна розділити на нові залізничні шпали, виготовлені шляхом комбінування інших матеріалів з волокнистими композитами, і зміцнення існуючих шпал за допомогою волокнистих композитних оболонок. Одна з найперших технологій композитних шпал, розроблених в Австралії, виготовлена з полімербетону та скловолоконної арматури (рис. 1), яка використовувалася як заміна дерев'яних, сталевих і бетонних шпал [5].

Композитна сендвіч-структура, що складається з композитних оболонок зі скловолокна та модифікованого фенольного матеріалу ядра. Результати свідчать про те, що клеєні ламіновані композитні сендвіч-балки мають міцність і жорсткість, придатні для стрілочних шпал. Було виявлено, що волокнисті обгортки мали мінімальний вплив на жорсткість і міцність при згині, але мали більш виражений вплив на міцність при зсуві, яка майже на 7% вища міцність для зразків з оболонками, ніж їх аналоги без оболонок.

Рис. 1. Скловолокниста полімербетонна шпала масою 61 кг

Компанія Sumika Bayer Urethane Co. Ltd розробила композитні шпали FFU (спінений уретан, армований волокном), виготовлені із марки Baydur® 60, армованого довгими скляними волокнами. Ці шпали виглядають як дерев'яні та поєднують у собі всі позитивні властивості натурального продукту з властивостями сучасного композитного матеріалу. Ці шпали мають низький лінійний коефіцієнт теплового розширення і низькі показники теплопровідності. Шпали мають високу міцність на стиск і розтяг завдяки армуванню волокнами.

Колії для японського високошвидкісного поїзда Сінкансен були покладені на поліуретанових шпалах, і в рамках проєкту реконструкції колії на мосту Цолламт у Відні в Європі були покладені на ці шпали.

Ряд компаній продають залізничні шпали, виготовлені з перероблених пластикових матеріалів і волокнистих композитів. Кажуть, що ці шпали мають високу міцність, довговічність і ваг, схожу на дерев'яні шпали, в той же час демонструючи властивості, подібні до своїх дерев'яних аналогів щодо амортизаційних ударних навантажень, поперечної стійкості та звукопоглинання.

Шпали Tie-Tek є одним із тих типів шпал, які вперше були використані Union Pacific Railroad. Вони складалися з переробленого HDPE, подрібненої гуми, скляної арматури, мінеральних наповнювачів та деяких інших запатентованих елементів. Індійські залізниці прийняли ці матеріали для шпал мостів, а також провели порівняння армованих волокном пластикових шпал з

дерев'яними та сталевими (табл. 2) [4]. Їхні композити складалися з Е-склотканини як армуючої тканини та поліестеру як смоли. Поліефірну смолу також змішали з прискорювачем, затверджувачем, антипіреном і УФ-стабілізатором.

Таблиця 2

Порівняння деяких мостових шпал

Параметр	Тип мостових шпал		
	Дерев'яний	Сталевий	Композитний
Довговічність, роки	8-10	15-20	40-50
Вага, кг	100-171	110	54
Заміна шпал	Легко	Важко	Легко
Поводження	Не дуже легко	Важко	Легко
Придатність для колійної зони	Зручно	Проблематично	Зручно
Вартість за шпалу з фурнітурою	Rs. 3500/-	Rs. 9500/-	Rs. 19240/-
Вартість життєвого циклу (Rs./рік)	402/-	575/-	385/-

U.S. Plastic Lumber Corp. (USPL) виробляє пластикову деревину, упаковку та інші вироби з переробленого пластику. USPL виробляє перероблені композитні зв'язки DuraTie за допомогою процесу CycleX, у якому потоки пластикових відходів (таких як коробки від молока, пластикові пакети та промислові пластикові відходи) перетворюються на довговічні вироби.

Компанія Polywood Inc. виробляє конструкційні пластикові пиломатеріали з пост-споживчих і пост-індустріальних перероблених пластмас і має запатентовані технології для цього виробництва. Компанія Produce пов'язує «співнеперервний» незмішуваний брухт HDPE та PS, який спочатку був розроблений в Університеті Рутгерса, що зводить нанівець потребу в армуванні скла для застосування з високим навантаженням.

Корпорація Demer витратила приблизно 4 роки на дослідження та розробку залізничних шпал, які складаються з 60% переробленого гіпсового наповнювача та 40% поліетилену та поліпропілену високої та низької щільності.

Polysum Technologies LLC отримало перший патент на термопластичну залізничну шпалу. Термопластична залізнична шпала компанії доступна в двох конфігураціях: Tuff-Tie і Hi-Load. Tuff-Tie від Polysum виготовлено з HDPE з 50% первинного гіпсу. Щоб виготовити зв'язки, обертовий двошнековий екструдер подає 3300 фунтів на годину HDPR, наповненого гіпсом, до накопичувача, який надсилає розплав у довгу форму електронної лапи.

Компанія Axion International, яка виготовила перші у світі термопластичні композитні мости, також використовувала свій армований структурний пластиковий композит, який вони також називають «термопластичним», для виготовлення шпал. Їх перероблений матеріал на основі HDPE посилений скловолокном з поліпропіленовим покриттям. Вони порівняли вартість заміни свого матеріалу для залізничних шпал з деревиною та бетоном (табл. 3) [4].

Таблиця 3

Залізничні шпали. Вартість милі з установкою, на основі циклу

Вартість заміни	Цикл початкових витрат	Сукупний цикл витрат 2	Сукупний цикл витрат 3	Сукупний цикл витрат 4	Сукупна вартість
Деревина	$255,000	$510,000	$765,000	$1,020,000	$1,275,000
Бетон	$375,000	$750,000	$1,125,000	$1,500,000	$1,875,000
Термопластик	$435,000	$435,000	$435,000	$435,000	$435,000

Полімеркомпозитна залізнична шпала є кращою альтернативою дерев'яній або бетонній шпалі, які зазвичай використовуються для залізниць у нашій країні. Цей новий для України продукт поєднує в собі передові фізико-механічні властивості та економічну ефективність використання протягом тривалого періоду.

Залізничні шпали та бруси з полімерного композитного матеріалу ідеально підходять для кривих колій і стрілочних переводів. Вони також є оптимальним рішенням для розміщення на мостах, складних ділянках залізниці, а також для використання в умовах підвищеної вологості.

Разом зі стандартними характеристиками залізничних шпал, такими як індекс твердості та індекс жорсткості, використання полімеркомпозитних шпал

є оптимальним рішенням для середовищ з підвищеною вологістю, агресивних умов експлуатації та майданчиків, де неможливо використання бетонних шпал та розміщення дерев'яних шпал передбачає їх короткочасну заміну.

Композитні шпали та бруси, на відміну від дерев'яних, не гниють, не піддаються впливу вологи, води, різких перепадів температури, складних кліматичних умов і навіть з часом зберігають свої початкові фізико-механічні властивості. Вони мають високий рівень звукопоглинання та зниження рівня вібрації при проходженні рухомого складу, що дуже важливо для умов експлуатації метрополітенів в густонаселених містах.

З точки зору екологічності, однією з головних причин використання полімеркомпозитних шпал є загальносвітова тенденція щодо заборони використання креозоту в шпалопромисловості, глобальна боротьба з вирубкою лісів, а також накопиченням полімерних відходів в результаті життєдіяльності людини [7].

Оскільки залізничні шпали та бруси використовуються зі 100% перероблених полімерних матеріалів, частково їх виробництво є вирішенням глобальної проблеми переробки пластику, водночас вони можуть бути перероблені після закінчення терміну служби або вимушеного капітального ремонту колій з використанням полімеркомпозитних шпал.

Крім того, останнім часом інтерес становлять опори, виготовлені з використанням перероблених матеріалів. Переробляючи пластикові відходи можна запобігти потрапляння їх на звалища, а також зекономити значну кількість грошей. Оскільки композитні шпали міцні, довговічні та надійні, вони потребують менше обслуговування та мають більший термін служби, ніж розповсюджені залізничні шпали. Тому вони можуть бути чудовим, економічно вигідним та довгостроковим рішенням.

Висновки: Полімерні композити можуть бути гарною альтернативою для сучасних залізничних шпал, оскільки вони мають такі властивості, як корозійна та хімічна стійкість, довговічність до довкілля та висока питома міцність. Вони створюватимуть екологічні переваги завдяки переробці, спричиняючи

зменшення кількості пластмас на звалищах та зменшення деградації лісів.

Хоча традиційні матеріали мають добре налагоджені безперервні виробничі лінії, вартість виробництва в промислових масштабах все ще залишається питанням для полімерних композитних шпал. Гібридні структури, що отримуються комбінацією композитів та традиційних матеріалів, також виявляли задовільні властивості, що робить їх також гарною альтернативою.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.3-7-2018 Метрополітени. Основні положення. – К.: Укрархбуддінформ, 2019. – 76 с.
2. Правила технічної експлуатації Харківського та Дніпропетровського метрополітенів ЗАТВЕРДЖЕНО наказом Міністерства транспорту України від 4 листопада 2003 р. N 854. URL: http://www.leonorm.com.ua/p/NL_DOC/UA/200401/Nakaz854_D1.htm
3. Rothlisberger E., History and development of wooden sleeper. CH-2855 Groveller. URL: https://www.traverses-chemin-de-fer-bois.ch/files/4/Timber_sleeper-history_and_development.pdf
4. Ghorbani A., Erden S. POLYMERIC COMPOSITE RAILWAY SLEEPERS Mühendisliği Sempozyumu (ISERSE'13), 9-11 Ekim 2013, Karabük, Türkiye https://web.karabuk.edu.tr/cihanmizrak/pdf/426.pdf
5. Manalo A., Aravinthan T., Karunasena W., Ticoalu A., A review of alternative materials for replacing existing timber sleepers, Compos. Struct. Vol. 92, 603-11, 2010.
6. Mitchell R., Baggott M.G., Birks J., Steel sleepers – an engineering approach to improved productivity, in: Conference on railway engineering, Perth, Australia, 1987.
7. https://vbkfbs.com/en/sleepers-and-bars/

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

ВЧИМО МАТЕМАТИКУ ЗА ІНДИВІДУАЛЬНИМИ НАВЧАЛЬНИМИ ТРАЕКТОРІЯМИ

Колесніков Сергій Якович
вчитель
гімназії № 191, м. Києва

Анотація

В статті описуються програмні засоби для навчання учні 5 – 9 класів. Вказано особливість використання в навчальному процесі з метою реалізації індивідуальних навчальних траєкторій учнів вказаних класів. Розглянуто особливості такого навчального процесу та можливі перспективи створення суспільства з високим освітнім рівнем. Крім того вказане джерело отримання цих програмних засобів.

Вступ

Математика є однією із ключових шкільних дисциплін. В той же час її можна вважати найскладнішою для переважної більшості учнів. Значна частина випускників шкіл вважає що наступні кроки в навчанні не повинні бути тісно пов’язані з математикою, а дехто взагалі уникає напрямків навчання пов’язаних із природничими науками. Таким чином і наступне навчання пов’язане з програмуванням, що зараз є надзвичайно актуальним, стає небажаним і нездійсненним. Розглянемо питання про те чому виникає така ситуація і чим можна тут зарадити.

Ціль

Розглянемо можливості штучного інтелекту розробленого в проекті

«Каштан» орієнтованого на навчання для успішного вивчення шкільної математики. Спробуємо узагальнити таку методику і оцінити переваги та майбутні перспективи.

Матеріали та методи

Програми штучного інтелекту проекту «Каштан» створені на основі підручників математики для учнів з 5 по 9 клас затвердженими МОН України. Програми підтримують етап розв'язування задач і вправ за підручниками математики, алгебри і геометрії. До складу системи входять: завдання для п'ятого класу:

- За темою «Звичайні дроби» 12 уроків
- За темою «Десяткові дроби» 15 уроків
- За темою «Логіка» 20 уроків
- За темою «Рівняння» 5 уроків
- За темою «Текстові задачі» 18 уроків
- За темою «Дістань перлину» 9 уроків
- За темою «Обчисли» 5 уроків
- За темою «Римські числа» 2 уроки
- Набори тренувальних вправ: «Космос», «Мандрівка», «Збудуй замок»
- Контрольні роботи 10

Завдання для шостого класу:

- За темою «Прості дільники» 5 уроків
- За темою «Найбільший спільний дільник» 3 уроки
- За темою «Найменше спільне кратне» 2 уроки
- За темою «Спільний знаменник» 5 уроків
- За темою «Додавання дробів» 8 уроків
- За темою «Арифметичні дії з дробами» 17 уроків
- За темою «Задачі» 11 уроків
- За темою «Десяткові дроби» 2 уроки

- За темою «Коло» 1 урок
- Набір тренувальних вправ «Мауглі»
- Самостійних робіт 12
- Контрольних робіт 11

Завдання для сьомого класу:

Геометрія

- Вступ до геометрії 4 уроки
- Завдання з геометрії 10 уроків

Алгебра

- Лінійні рівняння 7 уроків
- Текстові задачі 10 уроків
- Завдання в тестовій формі 3 завдань
- Магічні фігури 12 уроків

Завдання для восьмого класу:

Геометрія 38 уроків

Алгебра 21 урок

Завдання для дев’ятого класу:

Геометрія 24 уроки

Алгебра 19 уроків

Тренувальні вправи використовуються для повторення матеріалу та розвитку обчислювальних навичок. Вони містять заохочуючи оформлення і виконуються із позитивним емоційним станом. Вдале використання цих засобів приносить учням як значний емоційний позитив так і дуже суттєвий розвиток обчислювальних навичок. Це доведено трирічним експериментом проведеним у школах Києва, за результатами якого відповідні програмні засоби проекту «Каштан», були рекомендовані Головним управлінням освіти і науки для використання у всіх школах міста.

Завдання у вигляді уроків передбачають вивчення і засвоєння нового матеріалу. Кожен урок містить у своєму складі декілька типів задач що пропонуються з багатоваріантним числовим змістом. При роботі з уроком

завдання різних типів обираються випадковим чином і так само випадковим чином обирається числове наповнення. Виконання уроку може бути налаштоване на різну кількість завдань. Таким чином в межах уроку створюється певний простір завдань яким має опанувати учень. На це може бути витрачено як години так і дні і навіть тижні в залежності від типу завдань і можливостей учня. Передбачається неодноразове виконання уроку. Учень має виконати завдання, знайти правильну відповідь і ввести її.

Після введення відповіді учень натискає кнопку «Перевірка» і отримує повідомлення програми про правильність. У разі допущеної помилки з'являється кнопка «Допомога» яка дає можливість переглянути правильний розв'язок. При цьому, наводиться розв'язок саме тієї задачі, саме із тим числовим наповненням який був запропонований учню. Тобто, відповідь яку отримує учень також надається у відповідності з багатоваріантністю завдання. Таким чином учень отримує перевірку своєї навчальної діяльності одразу після виконання завдання, а крім того, у разі необхідності і детальну консультацію. Це дає змогу мати високоефективний процес засвоєння навчального матеріалу. При цьому існує можливість виконання завдань у тому режимі який зручний учню. Він може як наздоганяти пройдений матеріал так і випереджувати програму. Іншою важливою особливістю є те, що поточні помилки не є негативним результатом. У разі наступних правильних дій з тими самими типами завдань (але іншими за числовим наповненням!) стає зрозуміло, що учень вміє виконувати це завдання і заслуговує на визнання цього досягнення.

Розглянемо яким чином діяльність учня може стати зрозумілою для вчителя і може підлягати перевірці. Для цього передбачено збереження результатів навчальної діяльності учнів, накопичення їх, та створення умов для ознайомлення з ними вчителя, адміністрації, у разі необхідності батьків. Це дає можливість реально і цілком об'єктивно оцінити роботу учня. При цьому може бути врахована діяльність учня як під час уроків так і у позаурочний час. Кожна спроба виконання уроку (у межах 20) фіксується у файлах статистики. Переглядаючи кожну із спроб вчитель бачить наступну інформацію:

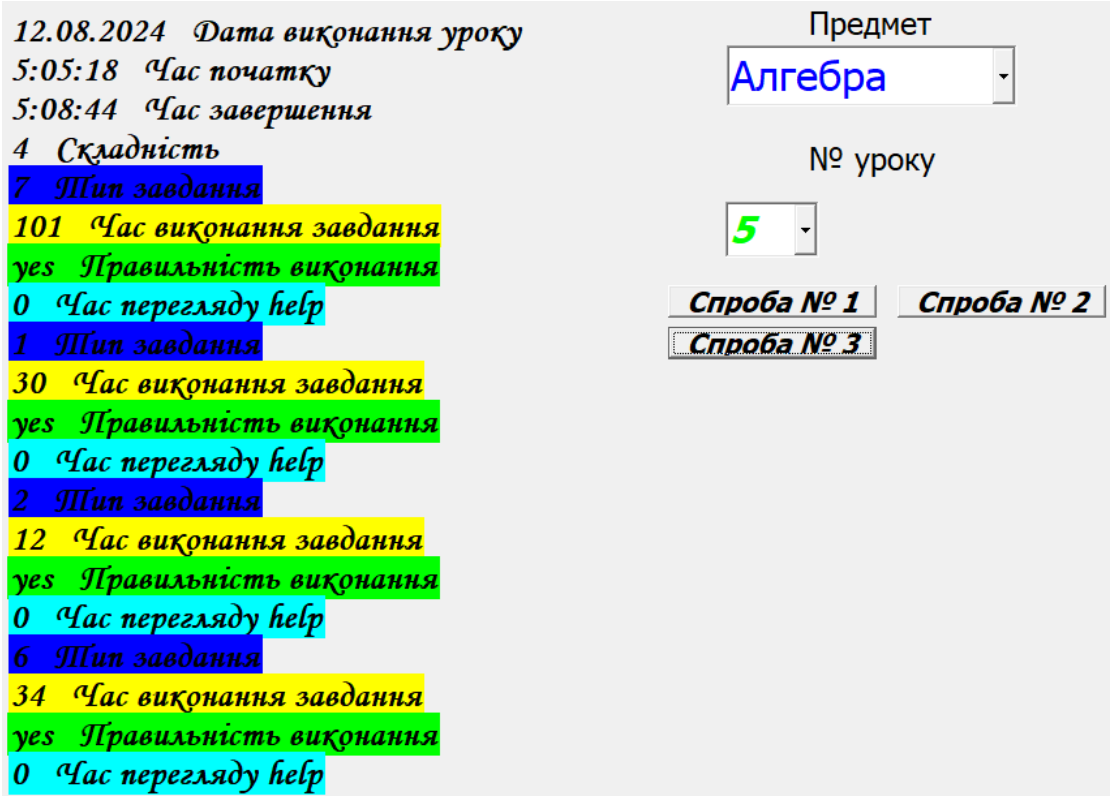


Рис. 1.

Очевидно, що зафіксована дата виконання уроку, час виконання, які типи завдань вирішував учень, час витрачений на пошук правильної відповіді, успішність виконання і у разі допущеної помилки, час ознайомлення з правильним розв'язком. Це стислий протокол роботи учня, що дає змогу одразу оцінити результат діяльності. Перегляд всіх спроб дає можливість вчителю однозначно зрозуміти на якому етапі оволодіння простором завдань уроку знаходиться учень. Це дає змогу висловлення позитивної вербальної оцінки учню, заохоченню, підтримки і певних порад з приводу наступної діяльності.

В свою чергу це створює можливість реалізації індивідуальних навчальних траєкторій учнів. Якщо матеріал уроку засвоєно, вчитель рекомендує перейти до наступного, при цьому, терміни вивчення у випадку високих здібностей учня можуть бути значно скорочені. Для інших учнів навпаки, термін може бути збільшений. Важливою особливістю є те, що вчитель може зрозуміти як здібності учня так і його особливості з точки зору темпів, працездатності, тощо. Це дасть змогу створення індивідуального підходу до кожного учня і об'єктивного оцінювання його діяльності.

Результати та обговорення

Розглянемо, які можливості для навчання надає проект «Каштан» і в чому полягають його переваги:

- Одразу після виконання завдання робота учня перевіряється
- У разі допущеної помилки надається детальна консультація
- Учень має змогу виконати не тільки роботу над помилками, а і повторно зробити завдання
- Завдання виконуються у темпі зручному для учня
- Обсяг виконаної роботи відповідає можливостям учня
- Існує можливість виконання завдань не тільки в межах уроку, а і у позаурочний час
- Об’єктивний контроль навчальних досягнень як для вчителя так і для батьків так і для учня так і для адміністрації
- Значне зменшення навантаження на вчителя, можливість творчого підходу до організації навчального процесу

Отже остаточно підводячи підсумок можемо зробити висновок, що створюються умови для навчання за індивідуальними навчальними траєкторіями. При цьому може дуже суттєво змінитися як час витрачений на опанування навчального матеріалу, так і обсяг цього матеріалу. Може виникати ситуація коли терміни вивчення математики будуть помітно меншими ніж це передбачено традиційним курсом шкільного навчання. Можливо в цьому випадку варто буде змінити обсяг матеріалу що вивчається в школі. Можуть бути створені умови, за яких підготовка фахівців високої кваліфікації з математики, а отже і з програмування, стане процесом значно простішим ніж зараз. Звичайно на першому етапі це можливо лише за умов відповідного технічного забезпечення та організаційних заходів. Це можуть бути окремі експериментальні навчальні заклади в яких буде опрацьована і досліджена відповідна методика. Звідси стане зрозумілою і необхідність у обсягах поширення такого освітнього простору.

Програми пакету «Каштан» створені за певними технологіями що були

напрацьовані роками і потребували значних зусиль з точки зору пошуку ефективності та дієвості. Але оскільки цей шлях вже знайдено, його можна використати для створення подібних проектів в інших шкільних дисциплінах. А у разі реалізації такого шляху може бути дуже суттєво змінена вся шкільна освіта. Оскільки стануть абсолютно очевидними здібності кожного учня, стане реальною умова індивідуальних навчальних траєкторій у різних шкільних дисциплінах. Учні закінчуючи школу вже будуть мати чітко визначений напрям подальшої освіти і приступати до неї будуть маючи значно вищий рівень знань ніж зараз. Загалом освітній рівень суспільства може стати набагато вищим ніж зараз і відповідно науково – технічний розвиток і прогрес можуть зробити значний крок вперед. Без жодних сумнівів можна стверджувати, що саме такий напрямок прогресу освіти є необхідним для забезпечення ефективного розвитку суспільства майбутнього.

Програмні засоби розміщені у телеграм каналі MathXXIcentury:

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Комп’ютер у школі та сім’ї №1 1998 С. Я. Колесніков «Комп’ютерні технології навчання на уроках математики в 1-6-му класах»

2. Комп’ютер у школі та сім’ї №4(36) 2004 С. Я. Колесніков «Ігрові алгоритми в шкільному курсі»

3. Комп’ютер у школі та сім’ї №3(43) 2005 С. Я. Колесніков «Навчання основ програмування з використанням графічних можливостей мов

програмування»

4. Комп’ютер у школі та сім’ї №6(118) 2014 С. Я. Колесніков «Алгоритмічні принципи створення завдань ЗНО з математики»

5. Колесніков, С. Я. (2024). Інформаційні технології на уроках математики: проєкт “Каштан”. У О. Фіданян, М. Войцехівський& О. Дідур (Ред.), *Організація освітньої діяльності в закладах освіти Києва в умовах воєнного стану: Методичні рекомендації* (с. 279). Київ: Київський столичний університет імені Бориса Грінченка. ISBN 978-617-658-123-9.

6. IV Міжнародна науково – практична конференція «FUTURE OF SCIENCE: INNOVATIONS AND PERSPECTIVES» 23-25.02.2025 року Стокгольм, Швеція С. Я. Колесніков «Створення завдань з математики різноманітного числового змісту.»

7. VIII Міжнародна науково – практична конференція «SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS OF CONTEMPORARY SOCIETY» 6-8 березня 2025 року Лондон, Великобританія С. Я. Колесніков «Генерація багатоваріантних раціональних рівнянь.»

8. VI Всеукраїнської міжгалузевої науково-практичної онлайн-конференції «Українське суспільство у перспективах розвитку: історичний, соціально-політичний, освітньо-педагогічний аспекти» Колесніков, С. Я. «Використання штучного інтелекту на уроках математики у 8 класі.»

9. IX Міжнародна науково-практична конференція «SCIENCE AND TECHNOLOGY: CHALLENGES, PROSPECTS AND INNOVATIONS»24-26.04.2025 року Осака, Японія С. Я. Колесніков «Штучний інтелект навчає класичним основам математики»

10. VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ «ОБДАРОВАНІ ДІТИ – СКАРБ НАЦІЇ!» 22 -25 ЖОВТНЯ 2025 РОКУ Колесніков, С. Я. «Штучний інтелект і навчання за індивідуальними навчальними траєкторіями учні 8 – 9 класів»

УДК 621.01:621.87+681.5:004

АНАЛІЗ ТА СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РУХУ ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ МЕХАНІЗМІВ МІСТОБУДІВНИХ КРАНІВ З МЕХАТРОННИМИ СИСТЕМАМИ УПРАВЛІННЯ ЗА РІЗНИХ КІНЕМАТИЧНИХ ТА ЕНЕРГО-СИЛОВИХ КРИТЕРІЇВ

Човнюк Юрій Васильович,
професор кафедри фізичного виховання і спорту, к.т.н.,
Остапущенко Ольга Павлівна,
доцент кафедри електротехніки та електроприводу, к.т.н.,
Кравченко Ігор Миколайович,
асистент, кафедри електротехніки та електроприводу,
Київський національний університет будівництва і архітектури,
м. Київ, Україна

Анотація. У роботі проведений всебічний аналіз оптимальних режимів пуску вантажопідйомних механізмів містобудівних кранів для різних кінематичних та енерго-силових критеріїв, котрі визначають якість таких рухів саме у період пуску вказаних механізмів. Наведені нові, розроблені авторами, прямі варіаційні методи, використання котрих у інженерних розрахунках дозволяє здійснювати оптимізацію режимів руху механічних вантажопідйомних систем сучасних містобудівних кранів, оснащених мехатронними системами керування. Оптимізація режимів пуску вказаних систем здійснена у межах двомасової динамічної моделі із застосуванням кінематичних, динамічних, енергетичних, силових критеріїв, котрі подані у формі інтегральних функціоналів. Розроблені рекомендації щодо вибору фізично обгрунтованих критеріїв якості руху вантажопідйомних механізмів містобудівних кранів на стадії їх пуску з урахуванням термінальних (початкових та кінцевих) умов, що й дає змогу забезпечити оптимальні (енергоощадні) режими руху й до того ж мінімізувати динамічні навантаження на пружні елементи (канати) розглядуваних механізмів, надаючи при цьому бажані (наперед задані, наприклад, мехатронною системою управління)

властивості подібним рухам. Саме такий підхід дозволяє реалізувати не тільки енергоощадний (у сенсі мінімізації), але й плавний режим пуску, котрий, без суттєвих коливань у канатній системі з вантажем, переводить механізм підйому у стан, в якому цей вантаж після закінчення стадії пуску рухається рівномірно і прямолінійно (вгору/вниз). Задля аналізу та синтезу вказаних вище оптимальних режимів руху вантажопідйомних механізмів містобудівних кранів використані наступні методи: 1) сплайн-функцій по часу; 2) класичного варіаційного числення; 3) фізико-механічного та математичного моделювання; 4) диференціального числення.

Ключові слова*:* аналіз, синтез, оптимізація, режими руху, містобудівні крани, пуск, вантажопідйомні механізми, кінематика, динаміка, енерго-силові та енергоощадні критерії якості руху, сплайн-функції.

Постановка проблеми.

Підвищення продуктивності та надійності, а також зменшення динамічних навантажень та енергетичних витрат механічних систем, зокрема, вантажопідйомних механізмів містобудівних кранів – це один з основних стратегічних напрямків підвищення ефективності різноманітних виробничих процесів міського будівництва. Особливо актуальними стають методи та способи вирішення цих проблем в умовах триваючої війни України з РФ. Слід зазначити, що саме на продуктивність та надійність функціонування вказаних вище механічних систем суттєвий вплив мають динамічні навантаження, які постійно виникають у таких системах під час їх руху (пуску, гальмування, реверсування та ін).

Вибір режимів руху механічних систем, які б до мінімуму зводили динамічні навантаження (наприклад, у канатних системах вантажопідйомних механізмів містобудівних кранів), можливий лише при використанні теорії оптимального керування рухом за наявності спеціальних узагальнених кінематичних, динамічних або енерго-силових критеріїв. Саме цілеспрямований вибір режимів руху та режимних параметрів, скажімо, на

стадіях пуску таких механічних систем дозволяє до мінімуму звести динамічні навантаження, знизити енергетичні витрати й використати приводний механізм найменшої необхідної потужності для виконання необхідних функцій та операцій.

Задля оптимізації режимів руху й режимних параметрів необхідна, у першу чергу, кількісна (та якісна) оцінка перехідних процесів (пуск, гальмування, реверсування тощо) й усталеного режиму руху за весь цикл руху механічної системи у вигляді одного (чи кількох) критерію. При цьому доцільно використати локальні та інтегральні кінематичні, енерго-силові, динамічні критерії, які можна отримати на основі функціоналу дії та варіаційних принципів механіки. Саме ці критерії й відображають небажані властивості (витрати енергії, дію динамічних навантажень, наприклад, на канатну систему, коливання ланок тощо), якими характеризується динамічна система під час руху, тому й підлягають мінімізації. Такі інтегральні функціонали (критерії) залежать від різних функцій та параметрів режимів руху. Відповідний вибір цих залежностей і параметрів дозволяє мінімізувати функціонали і поліпшити ті чи інші властивості механічної системи (вантажопідйомного механізму містобудівного крана).

Зазвичай мінімізація вказаних функціоналів пов’язана з розв’язуванням варіаційної задачі динаміки руху механічної системи. Математичний розв’язок цієї задачі зводиться до крайової задачі, яка, у загальному випадку, визначається системою нелінійних диференціальних рівнянь Ейлера-Пуассона, рівняннями руху та термінальними (початковими й кінцевими) фізично обгрунтованими умовами руху механічної системи, що відтворюють і визначають причинно-наслідкові зв’язки у ній, а саме: визначають причини, які призвели до того чи іншого руху механічної системи із стану спокою, а потім вивели цю механічну систему (після закінчення перехідного режиму функціонування) у стан прямолінійного (з усталеною швидкістю) руху. Такий підхід до розв’язку варіаційної задачі динаміки руху механічної системи не суперечить класичним законам механіки (першому та другому законам

І. Ньютона). У деяких часткових випадках можна отримати й аналітичний розв’язок подібних задач, однак, для розв’язку більшості практичних задач необхідно використовувати чисельні методи та сучасні ПЕОМ. Складність чисельного розв’язку крайової задачі полягає у тому, що термінальні умови, які необхідні задля початку процесу інтегрування, не завжди задані, а відомі лише відповідні крайові умови на різних кінцях (етапах/стадіях) руху. Чисельне інтегрування є доволі складною задачею, оскільки, довільно задаючи початкові умови, дивимось, як задовольняються відомі умови на іншому кінці. Не дивлячись на значні можливості комп’ютерної техніки, розв’язок крайових задач чисельними методами займає значну частину часу, оскільки важко встановити пряму залежність між змінними початковими умовами та кінцевими похибками у отриманому розв’язку на іншому кінці.

Повний цикл руху машини або вантажопідйомного механізму містобудівного крана можна розділити на три основні стадії: стадію пуску (розгону), стадію усталеного руху, стадію зупинки (вибігу). Кожна з цих стадій характеризується тривалістю у часі, законами руху ланок під дією системи силових факторів, котрі спричинили цей рух. Якщо вважати, що тривалості розглянутих стадій задані (чи можуть бути визначені з певних фізичних міркувань), а потрібно визначити на цих стадіях режими руху, які мінімізують інтегральні функціонали або певні критерії якості руху механізму підйому вантажу містобудівного крана.

Стадія пуску зазвичай характеризується зростанням швидкості руху ланки, наприклад, приводу, від нульового значення до певної величини під дією сукупності силових факторів. Тут можна використати різні режими руху, які мінімізують питомі (на одиницю приведеної маси системи) інерційні навантаження, швидкість їх зміни у часі (різкість) та прискорення їх зміни у часі (друга похідна по часу від питомого інерційного навантаження), потужність приводу, навантаження коливного характеру (які зазвичай виникають у канатній системі механізму підйому вантажу), питому енергію/потужність руху системи «вантаж-канат-привод» тощо.

Аналіз публікацій по темі дослідження.

Для усунення недоліків чисельних розрахунків у наведених вище задачах варіаційного числення автори [1-12] зазвичай використовують прямі варіаційні методи. Проте такі методи не завжди можуть бути використані для оптимізації режимів руху механічних систем, виходячи з умов складності, точності, громіздкості, тривалості розв'язку тощо. Тому виникла необхідність у розробці прямого варіаційного методу розв'язку задач оптимізації режимів руху механічних систем (зокрема, механізмів підйому вантажу містобудівних кранів).

Слід зазначити, що запропоновані у роботах [11, 12] нові прямі варіаційні методи, котрі, на думку їх авторів, є досить простими у розрахунках і здатні (як стверджують їх автори) забезпечити необхідну точність для інженерних розрахунків режимів руху різноманітних механічних систем, мають низку суттєвих недоліків. Виходячи із сутності цього методу, яка полягає у тому, що для заданого функціоналу розшукується екстремаль, котра є розв'язком простого лінійного диференціального рівняння для узагальненої координати руху (x) ($2k+p+r$)-го порядку $x^{(2k+p+r)}=0$ (при такій же кількості крайових умов: $2k$ (вони визначаються найвищим порядком k-тої похідної по часу для функції підінтегрального виразу функціоналу); p додаткових крайових умов, які ставляться для покращення динаміки руху механічної системи; r умов у середині інтервалу руху, які визначають точність розв'язку варіаційної задачі, – втрачається фізичний зміст низки вказаних вище крайових умов, оскільки немає фізичної величини, що викликала цей рух (сили, моменту, рівнодіючої сили чи моменту, імпульсу сили тощо), тобто деякого (узагальненого) силового фактору, котрий має свої специфічні характеристики/ознаки. Констатація у крайових умовах того, що оптимізація руху механічної системи здійснена зі стану нерухомості (нульові початкові умови) у стан усталеного з постійною величиною швидкості (часто прямолінійного за своїм характером) руху, яку механічна система може набути, згідно з першим законом І. Ньютона, тільки після того, як будуть врівноважені (або зовсім відсутні) сили, що спричинили

цей рух, – по суті означає втрату причинно-наслідкових зв'язків (тобто причини – силового впливу, який призвів до наступного усталеного прямолінійного руху даної механічної системи). На думку авторів даного дослідження, при оптимізації режимів пуску механізмів підйому вантажу містобудівних кранів обов'язково повинен бути присутнім у всіх характеристиках, параметрах цього руху силовий фактор (або принаймні його характерні ознаки, наприклад, прискорення).

Саме ці недоліки методу, запропонованого у роботах [11, 12], усунені у даному дослідженні, яке базується на інших підходах до розв'язку подібних варіаційних задач механіки.

Мета роботи – полягає у обгрунтуванні нового прямого варіаційного методу, заснованого на визначенні параметрів сплайн-функцій по часу (t), який дозволяє оптимізувати процес пуску механізму підйому вантажу містобудівних кранів. Такий аналітичний підхід суттєво спрощує усі необхідні інженерні розрахунки, є доволі простим і точним, й до того ж враховує вплив на механічну систему, яка розглядається, силового фактору (або сукупність сил, рівнодіючої сили тощо), що призвів до виникнення цього руху.

Виклад основного змісту дослідження.

Розглянемо вплив різноманітних режимів пуску на динамічні навантаження, які виникають у одному з пружних елементів механізму підйому, наприклад, у канаті. Для цього у першому наближенні використаємо двомасову динамічну модель механізму підйому крана, розглянуту у роботі [7].

Рівняння руху розглянутої моделі механізму підйому вантажу мають вигляд:

$$\begin{cases} m_1\ddot{x}_1 = F_1 - c\cdot\left(x_1 - x\right); \\ m\ddot{x} = c\cdot\left(x_1 - x\right) - F_2, \end{cases} \quad (1)$$

де: x, x_1 – узагальнені координати, m, m_1 – зведені до підйомного каната маси відповідно вантажу і приводного механізму з барабаном; c – жорсткість каната; F_1 і F_2 (у загальному випадку є функціями часу t) – рушійна сила приводу і вага вантажу, зведені до вантажного каната.

1. Сили F_1 та F_2 – постійні величини й не залежать від часу t у пусковий період, котрий риває до моменту $t = \tau_п$, коли механічна система починає рухатись зі сталою швидкістю V_c прямолінійно.

Після введення змінної $\xi(t) = x_1(t) - x(t)$ й позначення $k^2 = c \cdot \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m} \right)$ система диференціальних рівнянь (1) може бути зведена до одного рівняння другого порядку:

$$\ddot{\xi} + k^2 \xi = \frac{F_1}{m_1} + \frac{F_2}{m}. \quad (2)$$

Пружна сила, яка призводить до динамічного навантаження канатної системи ($F_{\text{пружн.}}$) визначається зі співвідношення:

$$F_{\text{пружн.}}(t) = c \cdot \xi(t). \quad (3)$$

З'ясуємо умови та закон руху даної системи $\xi(t)$, за яких цей рух задовольняє наступному динамічному критерію (якості руху):

$$I_1 = \left\{ \frac{1}{\tau_п} \cdot \int_0^{\tau_п} (c \cdot \xi)^2 \, dt \right\}^{1/2} \Rightarrow \min, \quad (4)$$

тобто середньоквадратичне динамічне навантаження канатної системи за проміжок часу $t \in [0; \tau_п]$ буде мінімізоване.

Використовуючи рівняння (2), вираз (4) може бути поданий у наступному вигляді:

$$I_1 = \left\{ \frac{1}{\tau_п} \cdot \int_0^{\tau_п} \left(\frac{c}{k^2} \cdot \left[\frac{F_1}{m_1} + \frac{F_2}{m} \right] - \frac{c}{k^2} \cdot \ddot{\xi} \right)^2 dt \right\}^{1/2} \Rightarrow \min. \quad (5)$$

Необхідною умовою реалізації критерію (4) чи (5) є рівняння Ейлера-Пуассона:

$$\xi^{(IV)}(t) = 0. \quad (6)$$

Розв'язок (6) розшукуємо у класі сплайн-функцій по t третього порядку:

$$\xi(t) = A_0 + A_1 \cdot t + A_2 \cdot t^2 + A_3 \cdot t^3. \quad (7)$$

За нульових початкових умов для координат x, x_1:

$$x\big|_{t=0} = \dot{x}\big|_{t=0} = x_1\big|_{t=0} = \dot{x}_1\big|_{t=0} = 0\,, \quad (8)$$

коефіцієнти A_0, A_1, A_2, A_3 сплайн-функції (7) можуть бути визначені з наступних термінальних умов:

$$\xi\big|_{t=0} = 0;\ \dot{\xi}\big|_{t=0} = 0;\ \ddot{\xi}\big|_{t=0} = \frac{F_1}{m_1} + \frac{F_2}{m};\ \dddot{\xi}\big|_{t=\tau_п} = 0. \quad (9)$$

Слід зазначити, що остання умова (9) фактично означає, що $\dot{x}\big|_{t=\tau_п} = V_c$, а $\xi\big|_{t=\tau_п} = \frac{F_2}{c} = \frac{mg}{c}$, де g – прискорення вільного падіння.

Після нескладних перетворень остаточно маємо:

$$\xi(t) = \frac{1}{2}\cdot\left(\frac{F_1}{m_1} + \frac{F_2}{m}\right)\cdot t^2 + \left\{\frac{F_2}{c} - \frac{1}{2}\cdot\left(\frac{F_1}{m_1} + \frac{F_2}{m}\right)\cdot \tau_п^2\right\}\cdot\frac{t^3}{\tau_п^3}\,. \quad (10)$$

Оптимальне (мінімізоване за період пуску) значення $F_{\text{пружн.}}(t)$, при $t \in [0;\ \tau_п]$, має вигляд:

$$F_{\text{пружн.}}^{(\text{опт.})}(t) = \frac{c}{2}\cdot\left(\frac{F_1}{m_1} + \frac{F_2}{m}\right)\cdot\left(t^2 - \frac{t^3}{\tau_п}\right) + F_2\cdot\frac{t^3}{\tau_п^3}\,. \quad (11)$$

За нульових початкових умов (8) з другого рівняння системи (1) легко знайти закони руху вантажу: $\ddot{X}(t)$, $\dot{X}(t)$, $X(t)$, які приймають наступний вид:

$$\begin{cases} \ddot{X}(t) = \dfrac{c\cdot\xi(t)}{m} - g; \\ \dot{X}(t) = \dfrac{c}{2m}\cdot\left(\dfrac{F_1}{m_1} + g\right)\cdot\left(\dfrac{t^3}{3} - \dfrac{t^4}{4\tau_п}\right) + \dfrac{F_2}{m}\cdot\dfrac{t^4}{4\tau_п^3} - gt; \\ X(t) = \dfrac{c}{2m}\cdot\left(\dfrac{F_1}{m_1} + g\right)\cdot\left(\dfrac{t^4}{12} - \dfrac{t^5}{20\tau_п}\right) + g\cdot\dfrac{t^5}{20\tau_п^3} - \dfrac{gt^2}{2}. \end{cases} \quad (12)$$

Оскільки $\dot{X}\big|_{t=\tau_п} = V_c$, тоді з другого співвідношення (12) легко знайти V_c:

$$V_c = \frac{c}{24m}\cdot\left(\frac{F_1}{m_1} + g\right)\cdot\left(\tau_п^3\right) - g\cdot\frac{3}{4}\tau_п\,. \quad (13)$$

Вирази для $\xi(t)$ (10), $F_{\text{пружн.}}^{(\text{опт.})}(t)$ (11), (12) – для законів руху вантажу не

мають коливного характеру, а значить – не призводять до перевантажень канатної системи механізму підйому вантажу містобудівних кранів, а також мають плавний характер зміни у часі t протягом пускового періоду (рис.1).

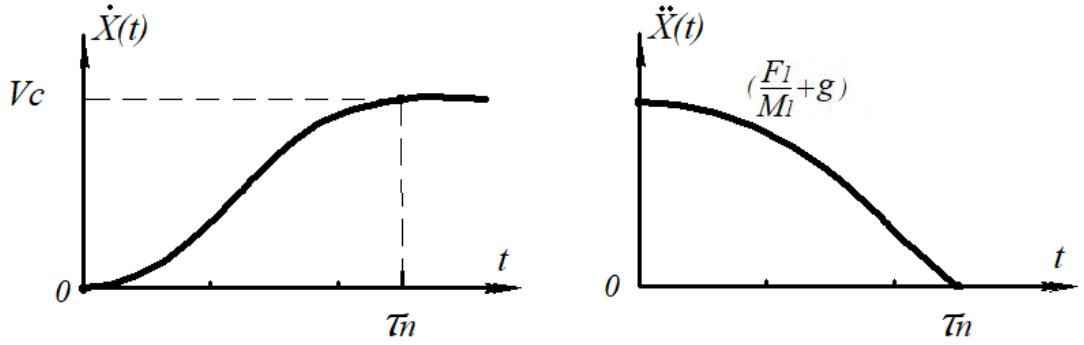


Рис. 1. Залежності $\dot{X}(t)$ та $\ddot{X}(t)$ при оптимальному русі механізму підйому вантажу містобудівного крана (стадія пуску)

2. Сили F_1 та F_2 є певними функціями часу t, тобто: $F_1 = F_1(t)$ та $F_2 = F_2(t)$.

У цьому випадку систему рівнянь (1) можна звести до одного диференціального рівняння другого порядку:

$$\ddot{\xi} + k^2 \cdot \xi = \frac{F_1(t)}{m_1} + \frac{F_2(t)}{m}. \quad (14)$$

Введемо наступні позначення:

$$M = \frac{m \cdot m_1}{m + m_1}; \quad F(t) = \frac{F_1(t) \cdot \dfrac{m}{m_1} + F_2(t)}{\left(1 + \dfrac{m}{m_1}\right)}. \quad (15)$$

Тоді рівняння (14) можна подати наступним чином:

$$\ddot{\xi} + k^2 \cdot \xi = \frac{F(t)}{M}. \quad (16)$$

Критерій якості руху I_1 (4), (5) слід замінити на наступний:

$$I_2 = \left\{ \frac{1}{\tau_п} \cdot \int_0^{\tau_п} \left(\frac{c}{k^2} \cdot \left[\frac{F_1(t)}{m_1} + \frac{F_2(t)}{m} \right] - \frac{c}{k^2} \cdot \ddot{\xi} \right)^2 dt \right\}^{1/2} \Rightarrow \min. \quad (17)$$

Рівняння Ейлера-Пуассона у цьому випадку набуває виду:

$$\xi^{(IV)} = \frac{\ddot{F}(t)}{M}. \quad (18)$$

Якщо $F(t) = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot t,\ (\alpha_0, \alpha_1) = const$, тоді рівняння (18) співпадає з (6) і результати аналізу, наведені у попередньому пункті дослідження, співпадають з тими, що можуть бути отримані у цьому другому пункті. У протилежному випадку, задаючи функцію $F(t)$ у вигляді:

$$F(t) = \sum_{j=0}^{n} b_j \cdot t^j, \quad (19)$$

матимемо:

$$\ddot{F}(t) = \sum_{j=2}^{n} (j) \cdot (j-1) \cdot b_j \cdot t^{j-2}. \quad (20)$$

Розв'язок (18) розшукуємо у вигляді двох складових:

$$\xi(t) = \xi_1(t) + \xi_2(t). \quad (21)$$

Причому:

$$\xi_1(t) = \tilde{a}_0 + \tilde{a}_1 \cdot t + \tilde{a}_2 \cdot t^2 + \tilde{a}_3 \cdot t^3, \quad (22)$$

де: $(\tilde{a}_0, \tilde{a}_1, \tilde{a}_2, \tilde{a}_3)$ – константи, котрі слід знаходити з термінальних умов задачі, а вираз для $\xi_2(t)$ набуває вигляду:

$$\xi_2(t) = \sum_{j=2}^{n} d_j \cdot t^{j+2}, \quad (23)$$

де: коефіцієнти $d_j,\ j = \overline{(2,n)}$, можна знайти (при відомих $b_j (20)$) зі співвідношень:

$$d_j = \frac{b_j}{(j+2) \cdot (j+1)}. \quad (24)$$

Термінальні умови задачі п.2 дослідження набувають вигляду, відмінного від (9):

$$\xi\big|_{t=0} = \dot{\xi}\big|_{t=0} = 0;\ \ddot{\xi}\big|_{t=0} = \frac{F_1(0)}{m_1} + \frac{F_2(0)}{m} = \frac{F(0)}{M};\ \ddot{\xi}\big|_{t=\tau_n} = 0. \quad (25)$$

Цих чотирьох умов (25) для знаходження коефіцієнтів $(\tilde{a}_0, \tilde{a}_1, \tilde{a}_2, \tilde{a}_3)$

цілком достатньо, щоб визначити аналітично єдиний розв'язок (18) за фізично обгрунтованих термінальних умов задачі.

Слід зазначити, що й у цьому випадку величина пружної сили, яка розвивається у канатній системі на стадії пуску механізму підйому вантажу містобудівного крана не набуває коливного характеру (мінімізуючи при цьому коефіцієнт динамічності механізму, котрий має вигляд: $k_{дин} = \dfrac{c \cdot \xi(t)}{mg}$).

3. Метод забезпечення високого рівня плавності руху механізму підйому вантажу містобудівного крана на стадії пуску.

Встановимо спочатку закон руху $X(t)$, за якого мінімізується на стадії пуску величина $X^{(IV)}(t)$, тобто прискорення високого (другого порядку). Для цього випадку рух системи, яка розглядається, повинен задовольняти наступному критерію якості цього руху:

$$I_3 = \left\{ \frac{1}{\tau_п} \cdot \int_0^{\tau_п} \left(X^{(IV)}(t) \right)^2 dt \right\}^{1/2} \Rightarrow \min . \quad (26)$$

Оскільки $V(t) = \dot{X}(t)$, тоді критерій I_3 можна подати у вигляді:

$$I_3 = \left\{ \frac{1}{\tau_п} \cdot \int_0^{\tau_п} \left(V^{(III)}(t) \right)^2 dt \right\}^{1/2} \Rightarrow \min . \quad (27)$$

Необхідною умовою реалізації критерію I_3 є рівняння Ейлера-Пуассона виду:

$$V^{(VI)}(t) = 0 . \quad (28)$$

Термінальні умови, за яких може бути забезпечений такий рух (на основі фізично обгрунтованих міркувань), мають вигляд:

$$V\big|_{t=0} = 0;\ \left.\frac{dV}{dt}\right|_{t=0} = \bar{a}(0);\ \left.\frac{d^2V}{dt^2}\right|_{t=0} = 0;\ V\big|_{t=\tau_п} = V_c;\ \dot{V}\big|_{t=\tau_п} = \ddot{V}\big|_{t=\tau_п} = 0 . \quad (29)$$

У (29) $\bar{a}(0)$ – прискорення у механічній системі у момент часу $t = 0$. Розв'язок (28) слід розшукувати у класі сплайн-функцій по t п'ятого порядку:

$$V(t)=\beta_0+\beta_1\cdot t+\beta_2\cdot t^2+\beta_3\cdot t^3+\beta_4\cdot t^4+\beta_5\cdot t^5. \quad (30)$$

Тоді, враховуючи (29), маємо:

$$\beta_0=0;\ \ \beta_1=\bar{a}(0);\ \ \beta_2=0\,; \quad (31)$$

а коефіцієнти $(\beta_3,\beta_4,\beta_5)$ можна знайти з наступної системи лінійних рівнянь (за правилом Крамера):

$$\begin{cases}\bar{a}(0)\cdot\tau_{\text{п}}+\beta_3\cdot\tau_{\text{п}}^3+\beta_4\cdot\tau_{\text{п}}^4+\beta_5\cdot\tau_{\text{п}}^5=V_c;\\ \bar{a}(0)+3\beta_3\cdot\tau_{\text{п}}^2+4\beta_4\cdot\tau_{\text{п}}^3+5\beta_5\cdot\tau_{\text{п}}^4=0;\\ 6\beta_3\cdot\tau_{\text{п}}+12\beta_4\cdot\tau_{\text{п}}^2+20\beta_5\cdot\tau_{\text{п}}^3=0.\end{cases} \quad (32)$$

У загальному виді $(\beta_3,\beta_4,\beta_5)$ визначаються наступним чином:

$$\begin{cases}\Delta=\begin{vmatrix}\tau_{\text{п}}^3; & \tau_{\text{п}}^4; & \tau_{\text{п}}^5;\\ 3\tau_{\text{п}}^2; & 4\tau_{\text{п}}^3; & 5\tau_{\text{п}}^4;\\ 6\tau_{\text{п}}; & 12\tau_{\text{п}}^2; & 20\tau_{\text{п}}^3;\end{vmatrix};\quad \Delta\beta_3=\begin{vmatrix}V_c-\bar{a}(0); & \tau_{\text{п}}^4; & \tau_{\text{п}}^5;\\ -\bar{a}(0); & 4\tau_{\text{п}}^3; & 5\tau_{\text{п}}^4;\\ 0; & 12\tau_{\text{п}}^2; & 20\tau_{\text{п}}^3;\end{vmatrix};\\ \Delta\beta_4=\begin{vmatrix}\tau_{\text{п}}^3; & V_c-\bar{a}(0); & \tau_{\text{п}}^5;\\ 3\tau_{\text{п}}^2; & -\bar{a}(0); & 5\tau_{\text{п}}^4;\\ 6\tau_{\text{п}}; & 0; & 20\tau_{\text{п}}^3;\end{vmatrix};\quad \Delta\beta_5=\begin{vmatrix}\tau_{\text{п}}^3; & \tau_{\text{п}}^4; & V_c-\bar{a}(0);\\ 3\tau_{\text{п}}^2; & 4\tau_{\text{п}}^3; & -\bar{a}(0);\\ 6\tau_{\text{п}}; & 12\tau_{\text{п}}^2; & 0;\end{vmatrix};\\ \beta_3=\dfrac{\Delta\beta_3}{\Delta};\quad \beta_4=\dfrac{\Delta\beta_4}{\Delta};\quad \beta_5=\dfrac{\Delta\beta_5}{\Delta}.\end{cases} \quad (33)$$

Визначені зі співвідношень (33) коефіцієнти $(\beta_3,\beta_4,\beta_5)$ дають змогу встановити залежність V_c від $a(0)$ аналогічним шляхом:

$$V_c=\bar{a}(0)\cdot\tau_{\text{п}}+\beta_3\cdot\tau_{\text{п}}^3+\beta_4\cdot\tau_{\text{п}}^4+\beta_5\cdot\tau_{\text{п}}^5. \quad (34)$$

Це означає, що єдиний розв’язок задачі визначається на основі параметрів $\bar{a}(0)$ та $\tau_{\text{п}}$. Залежність $V(t)$ має вид, подібний до наведеного на рис.1 для $\dot{X}(t)$.

Інтегруючи вираз $V(t)$ (30) один раз по t й використовуючи співвідношення (31), (33) та початкову умову $X(t)\big|_{t=0}=0$, маємо закон руху у цьому випадку:

$$X(t)=\frac{\bar{a}(0)\cdot t^2}{2}+\frac{\beta_3\cdot t^4}{4}+\frac{\beta_4\cdot t^5}{5}+\frac{\beta_5\cdot t^6}{6}. \quad (35)$$

При покращенні плавного руху механізму підйому вантажу містобудівного крана на стадії пуску можна використати наступний критерій якості для пришвидшення n-го порядку $\tilde{a}^{(n)}(t),\ n \geq 2$:

$$I_4 = \left\{ \frac{1}{\tau_{\text{п}}} \cdot \int_0^{\tau_{\text{п}}} \left(\frac{d^n \tilde{a}}{dt^n} \right)^2 dt \right\}^{1/2} \Rightarrow \min,\ n \geq 2\,. \quad (36)$$

Рівняння Ейлера-Пуассона, яке є необхідною умовою реалізації I_4 (36), має вигляд:

$$\frac{d^{2n}\left(\tilde{a}(t)\right)}{dt^{2n}} = 0\,. \quad (37)$$

Розв'язок (37) розшукуємо у класі сплайн-функцій по t $(2n-1)$-го порядку для $\tilde{a}(t)$:

$$\tilde{a}(t) = \sum_{j=0}^{2n-1} a_j \cdot t^j\,. \quad (38)$$

$2n$-коефіцієнтів $a_j,\ j = \left(\overline{0;\ 2n-1}\right)$, розшукуємо з наступних термінальних умов:

$$\begin{cases} \tilde{a}\big|_{t=0} = \tilde{a}(0);\ \dot{\tilde{a}}\big|_{t=0} = \ddot{\tilde{a}}\big|_{t=0} = \dddot{\tilde{a}}\big|_{t=0} = ... = \tilde{a}^{(n-1)}\Big|_{t=0} = 0; \\ \tilde{a}\big|_{t=\tau_{\text{п}}} = \dot{\tilde{a}}\big|_{t=\tau_{\text{п}}} = \ddot{\tilde{a}}\big|_{t=\tau_{\text{п}}} = \dddot{\tilde{a}}\big|_{t=\tau_{\text{п}}} = ... = \tilde{a}^{(n-1)}\Big|_{t=\tau_{\text{п}}} = 0. \end{cases} \quad (39)$$

У (39) $\tilde{a}(0)$ значення прискорення розглядуваної механічної системи у момент часу $t = 0$. Усі коефіцієнти $a_j,\ j = \left(\overline{0,\ 2n-1}\right)$, в (38) можна знайти, використовуючи (38), (39) і правило Крамера розв'язку системи лінійних рівнянь (неоднорідних) $2n$-го порядку.

Враховуючи ту обставину, що $\tilde{a}\big|_{t=0} = \tilde{a}(0)$, а $\tilde{a}\big|_{t=\tau_{\text{п}}} = 0$, можна знайти співвідношення, яке зв'язує між собою $\tilde{a}(0)$ й $\tau_{\text{п}}$, а саме:

$$\tilde{a}(0) + \sum_{j'=1}^{2n-1} a_{j'} \cdot \tau_{\text{п}}^{j'} = 0\,. \quad (40)$$

Зрозуміло, що для визначення вказаної залежності $\tilde{a}(0)$ та $\tau_{\text{п}}$

аналітичним шляхом (за допомогою (40)) слід спочатку знайти коефіцієнти $a_{j'},\ j'=\left(\overline{1;\,2n-1}\right)$.

У цьому випадку для нульових початкових умов руху: $X(t)\big|_{t=0}=\dot{X}(t)\big|_{t=0}=0$ маємо:

$$V(t)=\dot{X}(t)=\sum_{j=0}^{2n-1}a_j\cdot\frac{t^{j+1}}{(j+1)};\ X(t)=\sum_{j=0}^{2n-1}a_j\cdot\frac{t^{j+2}}{(j+1)(j+2)}. \quad (41)$$

4. Критерії та основні характеристики енергоощадних режимів роботи механізмів підйому вантажу містобудівних кранів на стадіях їх пуску.

Якщо не враховувати дисипативні процеси при підйомі вантажу краном (у зв'язку з їх малим значенням у енергетичному сенсі та короткочасністю стадії пуску), тоді можна визначити питому (на одиницю приведеної маси системи «вантаж-канат-приводна система») енергію (E/M):

$$\frac{E}{M}=\frac{1}{2}\cdot\left(\dot{\xi}^2+k^2\cdot\xi^2\right). \quad (42)$$

Критерій якості руху розглядуваної механічної системи, який визначає енергоощадний режим роботи механізму підйому вантажу містобудівного крана на стадії пуску, має наступний вигляд:

$$I_5=\left\{\frac{1}{2\tau_{\text{п}}}\cdot\int_0^{\tau_{\text{п}}}\left(\dot{\xi}^2+k^2\cdot\xi^2\right)dt\right\}\Rightarrow\min. \quad (43)$$

Рівняння Ейлера-Пуассона для реалізації критерію I_5 (43), як необхідна умова, приймає вигляд:

$$\ddot{\xi}-k^2\cdot\xi=0. \quad (44)$$

Розв'язок (44) розшукуємо при наступних термінальних умовах:

а) при підйомі вантажу «з підхватом» –

$$\xi\big|_{t=0}=\frac{mg}{c};\ \dot{\xi}\big|_{t=0}=0; \quad (45)$$

б) при підйомі вантажу «з основи» –

$$\xi\big|_{t=0}=0;\ \dot{\xi}\big|_{t=0}=V_0, \quad (46)$$

де: V_0 – початкова швидкість підйому вантажу (зазначимо, що $V_0 \neq V_c$, а також $V_0 < V_c$).

Остаточно, для енергоощадних на стадії пуску режимів функціонування механізму підйому вантажу містобудівними кранами маємо (у залежності від способу підйому):

а) підйом вантажу з «підхватом» –

$$\xi(t) = \frac{mg}{c} \cdot ch(kt); \quad (47)$$

б) підйом вантажу «з основи» –

$$\xi(t) = \frac{V_0}{k} \cdot sh(kt). \quad (48)$$

При цьому, для різних способів підйому вантажу маємо наступн закони руху власне вантажу, прикріпленого до канатної системи:

а) при підйомі «з підхватом» –

$$\begin{cases} \ddot{X}(t) = g \cdot (ch\,kt - 1); \\ \dot{X}(t) = \frac{g}{k} \cdot (sh\,kt) - gt; \\ X(t) = \frac{g}{k^2} \cdot (ch\,kt) - \frac{gt^2}{2}; \end{cases} \quad (49)$$

б) при підйомі «з основи» –

$$\begin{cases} \ddot{X}(t) = \frac{cV_0}{mk} \cdot sh(kt) - g; \\ \dot{X}(t) = \frac{cV_0}{mk^2} \cdot ch(kt) - gt; \\ X(t) = \frac{cV_0}{mk^3} \cdot sh(kt) - \frac{gt^2}{2}. \end{cases} \quad (50)$$

Миттєвє значення питомої потужності (на одиницю маси вантажу), необхідної для енергоощадного підйому на стадії пуску (у залежності від способу пуску «з підхватом» чи « з основи») набуваває вигляду:

а) для підйому «з підхватом» –

$$P_{\text{пит.}} = g^2 \cdot (ch\,kt - 1) \cdot \left(\frac{sh\,kt}{k} - t \right); \quad (51)$$

б) для підйому «з основи» –

$$P_{\text{пит.}} = g^2 \cdot \left(\frac{cV_0}{mkg} \cdot sh\,kt - 1 \right) \cdot \left(\frac{cV_0}{mk^2 g} \cdot ch\,kt - t \right). \quad (52)$$

Слід зазначити, що для типових значень параметрів, які характеризують механізм підйому вантажу містобудівних кранів [7], маємо наступні їх числові значення: $m_1 = 415520$ кг, $m = 20000$ кг, $c = 15450$ кН/м, $V_0 \le 0{,}1$ м/с. Тоді параметр, який характеризує спосіб підйому вантажу «з основи», набуває значення: $cV_0/(mgk) \approx 0{,}277$. Таким чином, питома потужність підйому вантажу на стадії пуску для способу підйому «з основи» менша, ніж для способу підйому «з підхватом», що і дозволяє зменшити навантаження на приводну систему механізму підйому містобудівних кранів.

Висновки

1. Обгрунтована фізико-механічна модель, яка дозволяє провести аналіз та синтез режимів руху вантажопідйомних механізмів містобудівних кранів на стадії їх пуску.

2. Встановлені кінематичні, динамічні та енерго-силові критерії якості рухів вказаних вище механізмів, які дозволяють позбутися небажаних коливань канатної системи й мінімізувати навантаження на останню на стадії пуску.

3. Встановлені закони руху системи «вантаж-канат-приводний пристрій», які характерні для енергоощадних режимів, мінімізують динамічні навантаження на канати для різних способів підйому вантажу («з основи»/ «з підхватом»).

4. Отримані у даному дослідженні результати можуть у подальшому слугувати для уточнення і вдосконалення існуючих інженерних методів розрахунку механізмів підйому вантажів містобудівними кранами як на стадіях їх проектування/конструювання, так і у режимах реальної експлуатації з метою створення механічних систем, які функціонують у енергоощадних, безаварійних умовах тривалий час.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Левитский Н.И. Теория механизмов и машин. – М.: Наука, 1990. 592 с.

2. Горский Б.Е., Ловейкин В.С. Критерии динамического совершенствования механических систем. Теория машин металлургического и горного оборудования. – Свердловск: УПИ, 1989. Вып. 13. С. 98-102.

3. Горский Б.Е. Динамическое совершенствование механических систем. – К.: Віпол, 1995. 292 с.

4. Хитрик В.Э. Методы динамической оптимизации механизмов машин-автоматов. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 116 с.

5. Ловейкін В.С. Критерії оцінки режимів руху механізмів і машин. Збірник наукових праць НАУ. – К.: НАУ, 1998. Т. 4. С. 8-12.

6. Кильчевский Н.А. Курс теоретической механики. – М.: Наука, 1977. 544 с.

7. Ловейкін В.С. Оптимізація режимів руху машин і механізмів. Машинознавство. 1999. №7 (25). С. 24-31.

8. Григоров О.В. Совершенствование рабочих характеристик крановых механизмов: дисс. на соиск. степ. доктора техн. наук: 05.05.05. – Х., 1995. 386 с.

9. Човнюк Ю.В., Діктерук М.Г., Пастушенко С.І. Моделювання динаміки механізмів вантажопідйомних машин. – К. – Миколаїв: РВВ МДАУ, 2004. 286 с.

10.Ловейкин В.С. Расчеты оптимальных режимов движения механизмов строительных машин. – К.: УМКВО, 1990. 168 с.

11. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О. Оптимізація перехідних режимів руху механічних систем прямим варіаційним методом. – Ніжин: Видавець П.П. Лисенко М.М., 2010. 184 с.

12. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О. Аналіз та синтез режимів руху механізмів вантажопідйомних машин. – К.: ЦП Компринт, 2012. 299 с.

PEDAGOGICAL SCIENCES

UDC 37.016:811.111

BALANCING PEDAGOGY AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EFL CLASSROOM: A METHODOLOGICAL SYSTEM FOR DEVELOPING EFL READING COMPETENCE IN SECONDARY SCHOOL

Chornyy Gennadiy,
Ph.D., candidate
Kryvyi Rih State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. The article puts forward a comprehensive methodological framework aimed at building EFL reading skills among secondary school students by thoughtfully combining established pedagogical approaches with the capabilities of artificial intelligence. The urgency of developing such a framework stems from the fast-growing presence of AI technologies in everyday classroom practice and from the pressing need to offer differentiated, personalized learning routes for students whose English proficiency levels vary significantly (roughly A2 to B1) even within one class group.

The proposed approach draws on contemporary learning sciences and insists that AI tools should be introduced exclusively when they genuinely reinforce fundamental teaching principles, leave substantial room for active teacher guidance, and generate specific, immediately usable formative feedback- rather than taking over pedagogical judgment and decision-making.

Reading competence is structured and developed through three clearly sequenced stages of text work: pre-reading preparation, actual reading, and post-reading processing. For each stage the framework defines precise objectives, guiding principles, criteria for text and material selection, step-by-step procedures, examples of tasks supported by AI, and transparent assessment rubrics.

Special emphasis is placed on the ethical and safe integration of artificial intelligence in school settings. This includes full transparency of AI processes, careful handling of privacy issues, and mandatory teacher oversight ("teacher-in-the-loop") at every critical point: crafting prompts, interpreting AI outputs, and making final evaluative decisions.

The paper describes several realistic, ready-to-use classroom scenarios that rely on widely accessible AI assistants for such purposes as adapting text difficulty to learners' current level, automatically generating comprehension and critical-thinking questions, providing targeted vocabulary support, and organizing regular feedback loops- all while keeping pedagogical priorities and teacher professionalism at the center.

Keywords: Personalized learning; EFL reading skills; secondary education; methodological framework; artificial intelligence in language teaching; AI; formative assessment; reading strategy instruction; responsible AI integration.

Introduction. Artificial intelligence is becoming a more and more common element in school settings, usually praised for making teaching more efficient and for opening up fresh ways to personalize instruction for individual learners. In the field of teaching English as a foreign language (Further in the text-EFL), tools powered by AI look especially promising when it comes to improving reading ability. They allow teachers to quickly adjust the difficulty of reading materials and related tasks, and they make it much easier to provide regular, meaningful feedback even in classes where pupils' proficiency spans a wide range – most often from A2 to B1 [1].

That said, simply bringing AI into the classroom does not guarantee better learning results. Any educational technology is useful only when it is carefully aligned with well-established principles of pedagogy and with what contemporary learning sciences tell us about how people actually acquire knowledge and skills. The teacher must remain the central figure – the one who plans lessons, guides the learning process, and makes final judgments about progress and achievement [2, 3]. If AI is introduced without a solid methodological foundation, there is a real danger

that classroom activities will become shallow and mechanical. Moreover, important concerns arise around transparency of the technology, accountability for its outputs, and protection of students' personal data [4, pp. 1-5].

The present paper examines these issues in the specific context of an ordinary mainstream secondary school in the central region of Ukraine. In such schools EFL lessons are still largely based on standard textbooks, while summative assessment relies heavily on tests of various kinds. At the same time, reading proficiency among students in the same class group often differs dramatically – typically falling somewhere between A2 and B1 [1]. Fortunately, the widespread availability of smartphones and tablets among pupils creates realistic technical possibilities for using AI to support differentiated instruction – as long as clear rules for responsible use are put in place and the principle of continuous teacher supervision ("teacher-in-the-loop") is deliberately incorporated into every stage of the teaching process.

Purpose and objectives. The main purpose of this paper is to put forward a coherent methodological system that would help secondary school students (grades 5+) develop solid reading competence in English through a balanced and deliberate combination of conventional pedagogical methods with carefully selected functions of artificial intelligence.

In order to achieve this purpose, the following specific objectives have been set:

- to define EFL reading competence for learners at A2–B1 level as a structured set of concrete, teachable, and assessable skills and reading strategies that are directly relevant to the demands of secondary school education;
- to present the overall structure of the proposed methodological system (including its aims, guiding principles, selection of content and materials, step-by-step procedures, AI-supported tools, and assessment approaches) in such a way that artificial intelligence assists the process without ever displacing the teacher's own professional decision-making [3];
- to describe several practical instructional scenarios that make use of AI at different stages of text-based work (pre-reading, while-reading, post-reading), with

particular attention to such operations as levelling texts to match learners' current proficiency, generating appropriate questions, scaffolding vocabulary development, and providing formative feedback;

– to formulate clear constraints and safeguards for the responsible implementation of AI in school practice, among them mandatory teacher-in-the-loop oversight, full transparency of AI operations, privacy-protecting procedures, and strict limits on any form of automated evaluation.

Methodological system for developing EFL reading competence. Target competence and expected outcomes (A2–B1 level) In the present study, reading competence in English as a foreign language is understood as the learners' capacity to work with written texts that match their current proficiency level: to grasp the general meaning, to locate specific details quickly and accurately, to make reasonable guesses about unfamiliar elements when needed, and to show understanding by completing typical school tasks.

For students in grades 5+ whose proficiency generally falls within the A2-B1 range, the proposed system gives priority to developing strategic reading behaviors. These include skimming to identify the main idea, scanning for particular information, drawing simple inferences from context, and dealing with unknown words using available support (dictionaries, glosses, or contextual clues) rather than stopping completely.

The expected outcomes are expressed through concrete task formats that are already familiar in everyday classroom assessment: True/False statements to verify basic factual understanding; matching exercises that connect ideas or headings to parts of the text; short-answer questions that require learners to point to textual evidence; gap-fill activities focused on vocabulary in context or on understanding cohesive devices [1].

Such a choice of tasks makes differentiation manageable: the whole class can work with one core text, but individual learners (or groups) receive questions or instructions of varying cognitive load, so the shared lesson objective remains the same while the level of challenge is adjusted.

The entire system is built on a clear “pedagogy-first” principle: artificial intelligence enters the picture only as a supporting tool that helps to realise well-established instructional principles – clear lesson goals, gradual scaffolding, meaningful repeated practice, and regular formative feedback. AI never becomes the starting point or the main organizer of the lesson [3].

The teacher keeps full responsibility for choosing appropriate texts, demonstrating reading strategies in front of the class, checking and correcting anything produced by AI, and making the final decisions about assessment and grading. This is the essence of the “teacher-in-the-loop” approach.

Another important principle is purposeful, controlled personalization. AI makes it possible to create slightly different learning paths for different pupils by modifying text complexity, offering targeted vocabulary help, or suggesting extra practice for those who need it and more demanding tasks for stronger learners. In mixed-ability A2–B1 classrooms, however, personalization is never allowed to turn into completely separate, individual study; instead, it takes the form of carefully managed differentiation that happens inside the common classroom activities.

The third key principle concerns responsible and safe use of AI. Any school implementation must include explicit rules about what AI can and cannot be used for, which kinds of data are permitted (and which are strictly forbidden), and how privacy risks are minimized. Over-dependence on automatic judgments must be actively prevented. In practice this means: no personal or sensitive information about pupils is ever entered into AI systems, and every piece of AI-generated feedback or assessment material is reviewed and, if necessary, corrected by the teacher before it reaches the learners [3, 4].

Instead of naming specific AI products, the system defines the set of permitted functions:

- levelling texts and producing simplified versions at A2 or B1 while preserving core meaning (always checked by the teacher);
- creating question banks and task sets that match the lesson aims (True/False, matching, short answers, gap-fill), including parallel variants for quick

formative checks;

- building vocabulary support – glossaries, contextual sentences, word-family information – so that lexical difficulties do not block overall comprehension [1];
- drafting initial versions of formative feedback comments, which the teacher then edits and adapts;
- built-in safeguards that enforce privacy-aware workflows, transparency, and clear prohibitions against inputting any sensitive data.

Instructional stages and AI-supported procedures Reading lessons are organised into three standard, well-known stages- pre-reading, while-reading, and post-reading – with AI functions carefully assigned to each stage so that the teacher's guiding role is never undermined [3].

Pre-reading stage (orientation and prediction) At this point AI can generate warm-up questions suited to the learners' level, prepare A2- and B1-friendly versions of the upcoming text, and compile a brief list of potentially difficult words together with short contextual examples. The teacher chooses which outputs to use (or rewrites them), clarifies the main lesson goal for the class, and demonstrates a preparatory strategy – for example, looking at titles and subtitles, picking out key words, or making quick predictions about content.

While-reading stage (strategy practice and building comprehension) Here AI helps to create ready-made task collections that practice specific reading strategies: skimming (e.g. choose the best title, match headings to sections), scanning (e.g. find answers to specific questions and link them to exact sentences), and guided inference (short answers supported by textual evidence).

Differentiation is achieved mainly through the amount of scaffolding provided: weaker (A2) learners may get optional sentence starters or vocabulary hints, whereas stronger (B1) learners work with fewer prompts and more open inference questions [1]. AI also produces equivalent sets of comprehension checks (True/False, matching, gap-fill) and drafts explanatory feedback that highlights strategy use ("look back at paragraph 2", "the clue is in the word 'however'", etc.). The teacher always reviews

answer keys, leads class discussion, and makes sure the feedback is accurate and suitable for the learners' level [3].

Assessment and feedback routines Assessment relies on brief, regular checks that correspond to the lesson's objectives and to CEFR descriptors for A2-B1 reading. AI assists by producing several parallel versions of the same task type, which helps ensure similar difficulty and coverage across attempts, but scoring and final interpretation stay entirely in the teacher's hands.

Feedback is deliberately formative and focused on reading strategies: pupils are encouraged to support their answers with direct references to the text and to think aloud about which strategy worked best in each case (skimming, scanning, careful rereading). Any automatically generated comments are treated only as drafts – the teacher revises them to remove possible inaccuracies, unclear phrasing, or overly categorical statements.

Responsible AI rules for classroom implementation. To maintain the right balance between technology and pedagogy, the system includes a set of clear classroom rules for both teachers and students: what is allowed, what is forbidden, and which verification steps are mandatory [4]. Learners are permitted to use AI for clarifying single words, doing extra practice exercises, or checking their own work in a guided way, but they must never use it instead of reading the text or to obtain ready answers. Every response – especially short answers – has to be backed up with textual evidence and direct quotations. From the privacy and accountability viewpoint, no personal data are ever entered, and any AI output that could affect assessment is checked by the teacher before it influences marks or feedback.

In summary, the methodological system shows a realistic way of weaving AI into everyday EFL reading lessons in secondary school without letting technology dictate the structure or the priorities of teaching. The real benefit of AI appears in three main areas: controlled differentiation within A2-B1 classes, quicker preparation of adapted materials, and the possibility of running frequent formative checks with equivalent task variants. At the same time, the system deliberately limits AI in those aspects where automatic outputs can be unreliable or even counterproductive –

especially wherever they might weaken the teacher's professional judgment or reduce learners' active practice of reading strategies.

For Ukrainian secondary schools with four EFL lessons per week and a predominantly textbook-based curriculum, the approach remains practical: the textbook continues to serve as the main content framework, while AI is used selectively to produce additional task sets, vocabulary aids, and optional hints that align closely with particular reading aims [5,6]. Shared texts and common lesson goals are preserved, yet within-class personalization becomes possible through variations in task difficulty, scaffolding level, and the detail of feedback.

One of the most important practical conclusions is that genuine "balance" between pedagogy and AI can only be achieved through clearly defined routines: teachers decide in advance which AI uses are acceptable, insist on textual evidence for all justifications, and explicitly state when AI help is allowed (for example, lexical support before reading) and when it is not (for example, replacing personal comprehension efforts). These boundaries help to keep the focus on real reading processes and strategic thinking rather than on producing correct answers as quickly as possible.

This paper is conceptual and does not report an experimental validation of the proposed system in Grades 5+. Therefore, claims about effectiveness should be treated as design assumptions grounded in existing research on AIEd, responsible AI, and ELT practice rather than as empirically proven outcomes for a specific school cohort.

Another limitation is that AI-driven differentiation depends on prompt quality, teacher editing, and the chosen tools' ability to produce level-appropriate language for A2-B1 learners. Responsible implementation also requires continuous attention to privacy and accountability, particularly when AI is involved in feedback generation or assessment-related processes.

A methodological system that integrates AI into EFL reading instruction can strengthen secondary school practice when it remains pedagogy-led, strategy-focused, and teacher-mediated. AI is most useful when it supports personalization

through text levelling, task generation, vocabulary scaffolding, and formative feedback routines that the teacher supervises and adapts.

Responsible AI use is a core condition of sustainable implementation in school contexts, requiring transparency, privacy-aware routines, and teacher-in-the-loop control over materials and evaluation.

REFERENCES

1. Tapalova, O., Zhiyenbayeva, N. Artificial Intelligence in Education: AIEd for Personalised Learning Pathways. The Electronic Journal of e-Learning, 2022, 20(5), pp. 639-653. Available at: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1373006.pdf (accessed: 01.02.2026).
2. Baker, T., Smith, L. Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. Nesta, 2019. Available at: https://www.nesta.org.uk/report/education-rebooted/ (accessed: 02.02.2026).
3. Luckin, R., Cukurova, M. Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. British Journal of Educational Technology, 2019, 50(6), pp. 2824-2838. Available at: https://discovery.ucl.ac.uk/10078866/ (accessed: 03.02.2026).
4. Dignum, V. Responsible Artificial Intelligence: How to Develop and Use AI in a Responsible Way. Springer, 2019. ISBN 978-3-030-30370-9; 978-3-030-30371-6. (Preview PDF: https://content.e-bookshelf.de/media/reading/L-12946936-8bd16d7dc1.pdf) (accessed: 03.02.2026).
5. Edmett, A. Artificial intelligence and English language teaching: Preparing for the future. British Council, July 2024. Available at: https://www.teachingenglish.org.uk/sites/teacheng/files/2024-08/AI_and_ELT_Jul_2024.pdf (accessed: 02.02.2026).
6. CEFR Levels. CEFR Reading Descriptors. Available at: https://www.cefrlevels.com/descriptors/reading/ (accessed: 03.02.2026).

UDC: 371.3:53.02

DEVELOPING STUDENTS' PROBLEM-SOLVING SKILLS THROUGH LEVEL-DIFFERENTIATED INSTRUCTION IN PHYSICS

Kaldybay Aray
2nd-year master's student
Abai Kazakh National Pedagogical University
Scientific supervisor
Ospanbekov Erbol
Almaty, Kazakhstan

Abstract: The article examines ways to develop students' problem-solving skills through the application of level-differentiated instruction in teaching physics problems. The theoretical foundations of level-differentiated instruction, its specific features of application in physics lessons, the classification of problems by levels, and methods of implementing this approach in practice are comprehensively analyzed. In addition, the results of a pedagogical experiment are presented, and the effectiveness of level-differentiated instruction is substantiated through quantitative and qualitative indicators.

Keywords: level-differentiated instruction, differentiated learning, pedagogical technology, student competence.

Introductiom

In the modern education system, developing students' functional literacy, logical thinking, and subject-specific competence is one of the key objectives. In physics education in particular, problem-solving skills are considered one of the main indicators of a student's ability to apply theoretical knowledge in practice [1, p. 118].

In traditional teaching, offering tasks of the same difficulty level to all students often leads to ignoring individual characteristics and differences in prior preparation. As a result, some students experience difficulties in solving problems and lose interest in the subject, while for others the tasks are too easy, leading to a decline in

cognitive engagement.

The twenty-first century is the age of knowledge and science, technology, and innovation. Consequently, the requirements placed on school education have changed fundamentally. A modern student should not merely be a passive recipient of ready-made information but an individual capable of analyzing, applying, and thinking creatively [2, p. 83]. These requirements are especially relevant to natural science subjects, including physics.

Physics is a fundamental science that studies the laws of nature. Mastering physics is not limited to memorizing formulas; it is primarily achieved through problem solving [3, p. 65]. Physics problems enable students to apply theoretical knowledge in practice and foster logical thinking, analysis, and synthesis. Therefore, developing problem-solving skills in physics lessons is one of the teacher's primary tasks.

However, school practice shows that students' problem-solving skills are not developed uniformly. Some students struggle with even simple problems, while others easily master complex ones. This situation is largely associated with the insufficient application of learner-centered approaches in the teaching process. In this context, level-differentiated instruction represents one of the most effective pedagogical tools for developing problem-solving skills in physics lessons [4, p. 112].

The theoretical basis of level-differentiated instruction lies in recognizing students' individual abilities, capacities, and levels of preparedness. This technology aims to ensure that knowledge is acquired gradually, moving from simple to more complex concepts, rather than being delivered in the same volume to all learners. By completing tasks that correspond to their level, students experience success, and this sense of achievement enhances their learning motivation. From this perspective, level-differentiated instruction can be viewed as a technology based not on coercion but on support and encouragement.

In physics education, the significance of this approach is particularly evident. Physical concepts and laws are often abstract, and problem solving becomes the

primary means of understanding them. If all students are given equally complex problems, weaker students may refuse to attempt them, while more capable students may not fully realize their potential. Level-differentiated instruction addresses this contradiction by offering each learner a developmental pathway aligned with their capabilities [5, p. 238].

In physics lessons, the specific features of level-differentiated instruction are closely related to the systematic organization of problem content and complexity. At the initial level, students learn to distinguish physical quantities and correctly apply formulas. For example, problems that require finding acceleration when mass and force are given help students understand physical laws. At this stage, the main goal is to eliminate fear and build confidence in problem solving.

At the next level, problems become more complex and require several steps to solve. Here, students must not only apply formulas but also plan the solution process. For instance, problems that require determining the distance traveled by first calculating velocity teach students to establish logical connections. At this stage, learners begin to consciously understand problem-solving algorithms.

Problems at the third level demand deeper thinking and analysis of physical phenomena. Such tasks may include redundant or missing data. For example, when determining the reason a body comes to rest during motion, students must apply their knowledge of friction and justify their reasoning. These problems contribute to the development of students' physical thinking culture.

The highest-level problems are creative in nature. They are often connected to real-life situations or require conducting small-scale investigations. Tasks such as calculating ways to save electrical energy or determining velocity through motion observation encourage students to perceive physics not merely as an academic subject but as a tool for understanding the world.

Implementing level-differentiated instruction in practice requires a high level of methodological expertise from the teacher. During lessons, all students should complete tasks at the mandatory level and have opportunities for further progression [6, p. 165]. Advancement to the next level should occur only when a student's

readiness allows it, ensuring the effectiveness of the instructional process. Assessment should also take this specificity into account, emphasizing not only final outcomes but also students' developmental dynamics.

Teaching physics problems through level-differentiated instruction not only builds students' confidence in their abilities but also increases their interest in the subject. By being given opportunities to think, explore, make mistakes, and learn from them, students learn to study physics with understanding. As a result of such systematic work, problem-solving skills evolve from mechanical actions into a conscious cognitive process.

Pedagogical experiment

In order to determine the effectiveness of level-differentiated instruction in physics lessons, a pedagogical experiment was conducted in Grade 9 "A" within the topic "Mechanics." A total of 15 students from the class participated fully in the experiment. To assess students' problem-solving skills, quantitative and qualitative problems at A, B, and C levels were proposed.

During the experiment, each level was designed to reveal a specific type of students' cognitive activity:

- Level A – application of basic formulas;
- Level B – establishing logical relationships;
- Level C – explaining physical phenomena and conducting qualitative analysis.

Assecmebt system

The results of the experiment were evaluated according to the following scale:

- Each Level A problem – 1 point
- Each Level B problem – 2 points
- Each Level C problem – 4 points

Maximum total score – 10 points

Content of level – differentiated problems

LEVEL A

Problem 1.

A force of 8 N acts on a body with a mass of 4 kg. Determine the acceleration of the body.

Problem 2.

A body travels 20 m in 5 seconds. Determine its average velocity.

LEVEL B

Problem 3.

Two drops fall from the roof at different moments. After the second drop begins to fall, 1.5 s later the distance between the two drops is 10 m. How many seconds after the start of the first drop does it reach the ground?

Problem 4.

Two bodies are thrown vertically upward with an initial velocity of 10 m/s, with a time interval of 0.4 s between the throws. How long after the second body is thrown do the two bodies meet?

LEVEL C

Problem 5.

A cart with a mass of 5 kg is placed on a smooth horizontal surface. A load with a mass of 1 kg rests on the cart. The coefficient of friction between the cart and the load is given.

- What is the maximum value of the force that can be applied so that the cart and the load move together (without relative motion)?
- If an external force of 30 N is applied, describe and determine the motion of the cart and the load separately.

Experimental results

№	Students full name	Level A	Level B	Level C	Total score
1	Aidos Seitov	1	3	4	8
2	Aruzhan Toleubek	2	4	3	9
3	Nursultan Kairat	2	2	2	6
4	Diana Yermek	1	4	4	9
5	Madina Sapar	1	2	2	5
6	Alikhan Bekzat	2	1	4	7
7	Damir Nurlan	2	2	0	4
8	Alina Serik	2	4	2	8

№	Students full name	Level A	Level B	Level C	Total score
9	Ramazan Talgat	2	2	0	4
10	Zhansaya Murat	1	2	4	7
11	Yerkebulan Aibek	2	2	2	6
12	Sabina Kuanysh	2	3	2	7
13	Timur Askar	2	2	0	4
14	Aigerim Bolat	2	4	4	10
15	Daniyar Olzhas	2	2	2	6

Analysis Of Experimental Results

The experimental results demonstrated that level-differentiated instruction clearly reveals students' problem-solving skills in physics. All students successfully completed the Level A tasks, indicating that basic knowledge in the Mechanics unit had been formed. This level proved to be accessible for students and contributed to building confidence in problem solving.

When completing Level B tasks, differences in students' logical thinking abilities became evident. Some students were able to analyze the problem conditions and select appropriate solution strategies, whereas others made errors in applying formulas correctly. Level C qualitative problems clearly revealed students' ability to explain physical phenomena and relate physical laws to real-life situations.

Level-differentiated tasks encouraged students not to compare themselves with others, but to evaluate their own capabilities. In particular, students who achieved high scores demonstrated a well-developed culture of physical thinking while solving Level C tasks. For students with lower results, this level helped identify directions for further academic development.

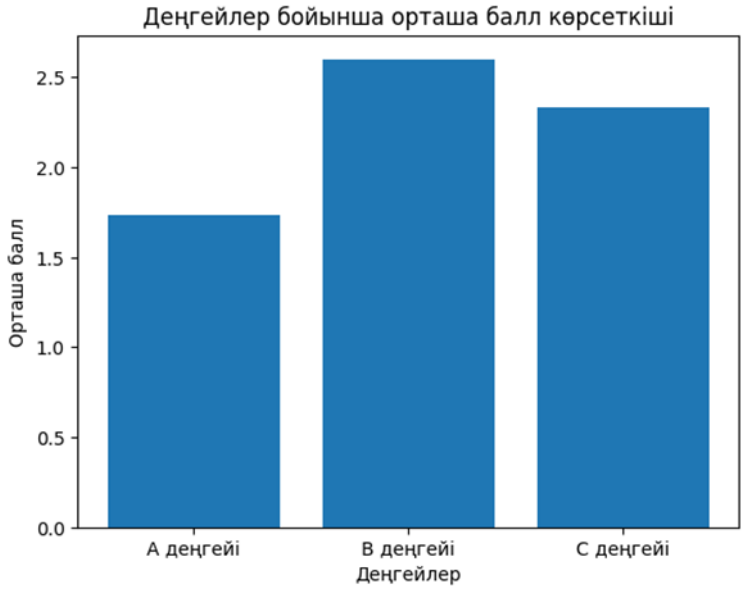
Overall, among the 15 students:

- 1 student demonstrated a very high level of achievement (10 points);
- 4 students showed a high level of achievement (8–9 points);
- 7 students achieved a moderate level (6–7 points);
- 3 students demonstrated a low level of achievement (4–5 points).

These findings confirm the effectiveness of level-differentiated instruction in identifying individual differences in students' problem-solving skills and supporting

their progressive development.

Average score by levels



These data confirm that level-differentiated instruction enables an accurate identification of students' learning levels and makes it possible to determine each learner's individual zone of development.

Conclusion

The results of the conducted pedagogical experiment indicate that the use of level-differentiated instruction in teaching physics problems facilitates the comprehensive development of students' problem-solving skills. Level-based tasks created conditions for each student to act according to their individual capabilities and allowed for the identification of basic, algorithmic, and creative thinking skills.

Tasks at Level A demonstrated students' ability to correctly apply fundamental formulas and confirmed the formation of basic knowledge. Level B tasks contributed to the development of logical thinking and the ability to construct appropriate problem-solving algorithms. In contrast, Level C creative and qualitative problems revealed students' skills in explaining physical phenomena, establishing cause-and-effect relationships, and connecting theoretical knowledge with real-life experience.

Level-differentiated instruction not only assesses students' knowledge levels but also helps to define their individual learning trajectories. Moreover, this approach strengthens students' self-confidence and enhances their interest in the subject. When

applied systematically, level-differentiated instruction becomes an effective methodological tool for developing problem-solving skills in physics lessons.

The findings of this study provide clear evidence of the pedagogical effectiveness of level-differentiated instruction and substantiate the feasibility of its implementation in school practice.

REFERENCES

1. Vygotsky, L. S. Psychology of Human Development. Moscow: Prosveshchenie, 1984. 368 p.
2. Alimbaev, T. M., & Ospanbekov, E. A. Pedagogical Innovations: A Methodological Guide. Almaty, 2020. 256 p.
3. Dolgova, N. V. Modern Methods of Teaching Physics. Moscow: Vlados, 2017. 192 p.
4. Mukhametzhanova, G. S. Methodological Foundations of Teaching Physics. Almaty: Bilim, 2018. 144 p.
5. Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. Models of Teaching. Boston: Pearson, 2015. 456 p.
6. Kairatbekova, A. A. Experience in Applying Level-Differentiated Instruction Technology. Almaty, 2019. 120 p.

UDC: 373.5.016:537

METHODS OF ORGANIZING EDUCATIONAL EXPERIMENTS IN THE "ELECTRICITY AND MAGNETISM" SECTION IN SECONDARY SCHOOL

Kenzhekhan Edil Erzhanuly
2nd-year Master's Student
Abai Kazakh National Pedagogical University
Scientific Supervisor
Ospanbekov E. A.
Almaty, Kazakhstan

Annotation: The article discusses the methodological aspects of the organization and conduct of educational experiments in high school on the topic "electricity and magnetism". The main goals and objectives of the experiments, their role in the formation of scientific concepts and research skills of students are revealed. The preparatory stages are described: the choice of equipment, the development of instructions and ensuring safety. Examples of experiments aimed at studying electrical circuits, Ohm's laws, electromagnetic induction and the effect of a magnetic field are given. Special attention is paid to the use of modern technologies and digital tools to increase the effectiveness of practical training. The methodology emphasizes the development of critical thinking, the ability to analyze results and formulate conclusions, which contributes to increasing students ' interest in physics and technology.

Key words: electricity, magnetism, educational experiment, high school, physics, teaching methodology, practical activities, electrical circuits, electromagnetic induction, critical thinking, scientific concepts, digital technologies.

Introduction

Physics, as a science, forms the basis for understanding most natural phenomena and technological processes occurring in the modern world. In the school physics curriculum, the "Electricity and Magnetism" section occupies one of the

central positions, since the study of its principles underlies the operation of many devices used in everyday life. Concepts such as the electric field, electric current, magnetic field, electromagnetic induction, and electric energy provide a foundation for further study of physics as well as for understanding the functioning of various technical systems.

A distinctive feature of this section is its applied orientation. Students can observe and use practical examples of electricity and magnetism in everyday life, ranging from simple household appliances to complex devices such as computers and electric vehicles. This makes the study of this topic particularly relevant and engaging, while also imposing specific requirements on teaching methodology [1, p. 284].

One of the most important teaching methods used in the study of the "Electricity and Magnetism" section is the educational experiment. Experimentation plays a decisive role in physics, as it not only enables the visual demonstration of the phenomena being studied but also develops research skills such as observation, analysis, drawing conclusions, and working with measuring instruments. When properly organized, an educational experiment becomes not only a means of verifying theoretical knowledge but also a powerful tool for consolidating and deepening it.

However, conducting experiments requires a high level of teacher preparedness. It is essential to take into account students' age characteristics, their level of prior knowledge, as well as the goals and objectives of a particular lesson. For successful experimentation, it is necessary to select appropriate equipment, clearly formulate instructions for students, and ensure compliance with safety requirements. Modern technologies, such as digital laboratories, sensors, and computer modeling, significantly expand the possibilities of experiments by increasing their accuracy and visual clarity [2, p. 208]. Within the context of studying the "Electricity and Magnetism" section, educational experiments may include demonstrating the operation of electric circuits, studying Ohm's law, investigating the properties of magnetic fields, and exploring the principles of electromagnetic

induction. Each of these areas provides broad opportunities for developing both students' theoretical knowledge and practical skills. In addition, involving students directly in the experimental process helps foster their interest in physics, develop teamwork skills, and increase their confidence in their own abilities.

One of the key objectives of modern teaching methodology is the integration of digital technologies into the experimental process. The use of virtual laboratories and computer simulations enables experiments to be conducted even in conditions where access to physical equipment is limited. This is particularly relevant for schools with insufficient material and technical resources. Such technologies also allow students to independently investigate phenomena that may be inaccessible in real-life settings due to complexity or safety concerns.

Thus, the organization and implementation of educational experiments in the "Electricity and Magnetism" section represent a complex but highly important process that requires a well-considered approach. Experiments not only make the study of physics more engaging and accessible but also contribute to the development of key competencies that will be useful to students in their further education and everyday life. The purpose of this work is to examine the fundamental principles of organizing and conducting educational experiments, as well as to propose ways to enhance their effectiveness in contemporary school settings [3, p. 13].

Research Methods

The study of methods for organizing and conducting educational experiments in the "Electricity and Magnetism" section in secondary school is a complex and multifaceted process. It involves the application of various research approaches that make it possible to reveal the effectiveness of experimental teaching, assess its impact on the development of students' knowledge and skills, and identify ways to improve the educational process.

The foundation of any research is formed by theoretical methods. To analyze educational experiments, it is necessary to study a wide range of scientific literature, including works on pedagogy, methods of teaching physics, scientific articles, and regulatory documents. This makes it possible to identify the main approaches to

organizing educational experiments, determine their significance for the learning process, and reveal current trends in the use of experimental teaching. The analysis of scientific literature also allows tracing the evolution of physics teaching methods and understanding how instructional approaches have changed in response to the development of science and technology and changes in educational standards [4, p. 272].

To study the systematic organization of educational experiments, a systems approach is applied. This approach makes it possible to consider the experiment as a complex educational activity that includes multiple elements: lesson goals and objectives, content of the material, teaching aids, methods of implementation, and expected outcomes. Such analysis helps to identify relationships between all components of the process and to optimize their interaction in order to increase teaching effectiveness. Modeling educational situations is an important component of theoretical work. It includes designing lesson scenarios, developing algorithms for conducting experiments, selecting equipment, formulating instructions for students, and predicting possible difficulties.

The empirical part of the research is based on the practical study of the process of conducting educational experiments in the classroom. Observation of students' activities during experiments makes it possible to understand the degree of their involvement, how they perceive the material, what difficulties they encounter, and what mistakes they make. This method also helps to assess student interaction, distribution of roles within groups, and performance of practical tasks.

Questionnaires and interviews are used to collect data on students' and teachers' perceptions of educational experiments. Questionnaires make it possible to gather mass information about how interesting, useful, and understandable students find experimental activities. Interviews with teachers help to identify their views on the advantages and difficulties of using experiments in teaching, as well as to propose ways to improve instructional methodologies.

A key stage of the empirical research is the pedagogical experiment. It involves organizing lessons with experimental and control groups, where one group is taught

using traditional methods, while in the other group educational experiments are actively applied. Comparing the results of these groups makes it possible to objectively assess the extent to which experimental teaching contributes to improving academic performance, developing research skills, and fostering interest in physics [5, p. 178].

To study learning outcomes, an analysis is conducted of students' tests, laboratory assignments, and reflective essays. This helps to assess how well students have mastered the material and how effectively they can apply acquired knowledge in practice. Analysis of test results before and after the experiments allows drawing conclusions about the educational value of the experimental approach.

Modern technologies provide new opportunities for organizing and studying educational experiments. The use of video recordings of lessons enables detailed analysis of the educational process. This approach helps to identify weaknesses in the methodology, such as insufficient visibility of demonstrations or difficulties in organizing students' independent work. Video recordings also allow revisiting the material to refine techniques and clarify key points [6, p. 39].

Analytical methods play an important role in processing the collected data. The application of mathematical statistics makes it possible to objectively evaluate the results of pedagogical experiments and identify patterns and trends associated with the use of educational experiments. Comparing students' academic performance, activity levels, and degree of participation in the learning process allows drawing conclusions about the effectiveness of the proposed approach. Qualitative analysis complements statistical data by providing a deeper understanding of the educational process. The opinions and subjective evaluations of students and teachers help to view the learning process from the perspective of its direct participants.

SWOT analysis is a useful tool for assessing the strengths and weaknesses of using educational experiments. It allows identifying potential risks related to equipment availability, time constraints, or insufficient teacher preparedness. At the same time, analyzing the opportunities offered by the experimental approach helps to propose ways for its effective implementation.

Innovative methods are also actively used in the research. In particular, the application of digital technologies such as virtual laboratories, interactive simulations, and sensors is examined. These tools make it possible to conduct experiments even in conditions of limited access to physical equipment, while offering high measurement accuracy and extensive data analysis capabilities. Digital technologies make the learning process interactive and accessible, which is especially important for modern school students [7, p. 190].

The use of multimodal analysis allows studying how different forms of information presentation affect students' perception. The combination of visual, audio, and textual materials makes educational experiments more comprehensible and engaging for students. The use of case studies helps to model real educational situations, making it possible to assess how successfully the proposed methods of conducting experiments achieve the stated objectives.

All the research methods described above have practical significance for improving the educational process. They help to identify the most effective ways of organizing and conducting educational experiments, adapt them to the conditions of a particular school, and provide recommendations for teachers. Analysis of the research results contributes to improving the quality of teaching, which in turn affects students' academic performance and interest.

Thus, the research methods used to study the organization and implementation of educational experiments in the "Electricity and Magnetism" section constitute an essential component of improving physics teaching methodology. Their application makes it possible not only to make learning more engaging and accessible but also to develop effective approaches that contribute to the formation of key competencies required by students in the modern world [8, p. 165].

Analysis and Results

The study of methods for organizing and conducting educational experiments in the "Electricity and Magnetism" section in secondary school was aimed at evaluating their impact on the educational process, teaching effectiveness, and the development of students' research skills. The analysis of results was based on data

obtained from pedagogical experiments, questionnaires, classroom observations, and analysis of academic achievement. Particular attention was paid to comparing traditional teaching methods with an experimental approach that involved the active use of educational experiments and digital technologies.

Results of Questionnaires and Interviews

The results of questionnaires administered to students and teachers showed that the majority of students consider educational experiments to be an interesting and effective way of learning physics. More than 85% of the surveyed students noted that practical activities help them better understand material that is difficult to master at a purely theoretical level. They emphasized that the opportunity to conduct experiments independently and observe the results of their own work increases their interest in the subject.

Teachers, in turn, indicated that educational experiments make lessons more visual and memorable. Approximately 75% of teachers noted that integrating practical activities into lessons contributes to the development of important skills in students, such as working with equipment, analyzing data, and drawing conclusions. At the same time, teachers pointed out certain difficulties associated with conducting experiments, including limited class time, insufficient equipment, and the need for thorough preliminary preparation [9, p. 260].

Analysis of Classroom Observations

Observations of lessons that included educational experiments demonstrated a high level of student engagement. Students actively discussed tasks, showed initiative, and sought to understand the causes of observed phenomena. Educational experiments functioned as a powerful means of activating cognitive activity, as they allowed students to interact directly with the objects under study.

A significant observation was that students participating in experimental lessons exhibited considerably fewer signs of passivity, such as distraction or lack of interest in the topic. The practical orientation of the lessons encouraged the involvement of students who usually experienced difficulties with theoretical material.

Results of the Pedagogical Experiment

The pedagogical experiment was conducted with the participation of two groups of students: an experimental group and a control group. The experimental group was taught using a methodology that actively incorporated educational experiments, whereas the control group was taught using traditional methods, with an emphasis on lectures and explanations of material.

The results of testing conducted after the completion of the topic showed that students in the experimental group achieved higher outcomes. The average score in this group was 18% higher than that of the control group. In addition, analysis of test results revealed that students who participated in educational experiments performed better on tasks requiring the practical application of knowledge.

A particularly noticeable improvement was observed in students' understanding of complex concepts such as Ohm's law, Lenz's rule, and electromagnetic induction. Educational experiments involving the construction of electric circuits and the study of their characteristics enabled students to visually observe the operation of these laws, which contributed to their deeper comprehension [10, p. 480].

Impact of Digital Technologies on Learning Outcomes

The integration of digital technologies, such as virtual laboratories, sensors, and data analysis software, also proved to be effective. Students who used digital tools demonstrated better results in data interpretation and in performing complex calculations. For example, the use of digital multimeters and graphing software allowed students to analyze relationships between physical quantities more quickly and accurately.

In addition, digital technologies increased the accessibility of educational experiments. Even in situations with limited physical equipment, virtual simulations enabled all students to participate in laboratory work. This is particularly important for schools with insufficient material and technical resources.

Analysis of Qualitative Data

Qualitative analysis included the study of students' reflective essays, their

feedback on the conducted experiments, and teachers' observations. Students noted that experiments helped them better understand theoretical material and form an understanding of how physics is applied in real life. Many of them reported that working with equipment increased their confidence in their own abilities and stimulated interest in further study of the subject.

Teachers emphasized that the use of educational experiments contributed to improved classroom discipline. Students became more organized, as practical tasks required strict adherence to instructions and careful execution of work. Teachers also noted that lessons incorporating experiments fostered the development of teamwork skills and a sense of responsibility among students.

SWOT Analysis of Organizing Educational Experiments

Conducting a SWOT analysis made it possible to identify the strengths and weaknesses of using educational experiments, as well as the opportunities and threats associated with their implementation.

The strengths included high visual clarity of the material, increased cognitive activity, and the development of practical and research skills. Educational experiments allow students to independently verify theoretical principles, which contributes to deeper understanding.

The weaknesses involved limited class time, difficulties in preparing equipment, and the need for additional financial resources for its acquisition. In some schools, challenges related to the use of digital technologies were identified due to the lack of technical support or appropriate equipment.

The opportunities offered by educational experiments include the use of modern technologies to improve the accessibility and quality of experiments, as well as the integration of interdisciplinary connections with subjects such as computer science and mathematics.

The threats include potential risks related to experimental safety, as well as insufficient teacher preparedness for using new methods and tools.

Conclusion

The organization and implementation of educational experiments in the

“Electricity and Magnetism” section in secondary school serve as a powerful means of improving the quality of education, developing students’ research skills, and fostering their interest in learning physics. The study has confirmed the significance of the experimental approach as an integral component of the modern educational process. Educational experiments contribute to deeper mastery of theoretical knowledge and promote the development of analytical thinking and practical skills.

The research results indicate that students who participated in lessons incorporating educational experiments demonstrated a higher level of understanding of the material. Practical work with equipment helps students visually observe the manifestations of physical laws, making the learning process more meaningful and engaging. It is particularly important that educational experiments contribute to better comprehension of complex topics such as Ohm’s law, electromagnetic induction, and the construction of electric circuits.

One of the key objectives of modern schooling is the development of core competencies necessary for students’ future life and careers. Educational experiments play an important role in this process. They not only increase students’ interest in physics but also help develop critical thinking skills, data analysis, the ability to draw conclusions, and teamwork skills. These competencies are in demand in any professional field, especially in the context of a technologically advanced society.

The success of educational experiments largely depends on the material and technical resources of the school. The study has shown that the use of modern equipment, including digital technologies, significantly enhances the effectiveness of the educational process. Virtual laboratories, interactive simulations, digital multimeters, and sensors enable students to perform complex measurements and analyze data with high accuracy. Moreover, such tools make experiments accessible even in schools with limited physical equipment.

At the same time, the implementation of educational experiments is associated with a number of challenges. The main difficulties include limited lesson time, the need for careful preparation by teachers for each experiment, and restricted resources, including equipment and consumables. Successful integration of the experimental

approach into the educational process requires appropriate teacher training, including professional development and instruction in working with modern tools.

In addition, the effective implementation of experimental lessons involves adapting curricula and teaching methods to allocate sufficient time for practical activities. The organization of such lessons should be carefully planned, including the distribution of roles within groups, clear definition of experimental objectives, and the use of instructions that are understandable to all students.

Comparative analysis has shown that students taught using educational experiments not only demonstrate better mastery of the material but also exhibit higher levels of motivation. The practical orientation of lessons makes the study of physics more applied and engaging, which is especially important for enhancing students' cognitive activity. Students begin to understand how physical laws operate in real life and recognize the relevance of studying the subject.

The effective use of educational experiments also contributes to the development of students' communication skills. While performing tasks, they learn to cooperate, discuss results, share ideas, and jointly search for solutions to emerging problems. These skills are important not only for the learning process but also for students' social adaptation.

The research findings confirm that educational experiments are among the most effective methods of active learning. They combine theoretical knowledge with practical application and create conditions for deeper understanding of the subject matter. The implementation of such methods in the educational process requires support at both the school level, including material and technical provision, and the educational policy level, where conditions should be created for teacher training and the adaptation of curricula to modern requirements.

The importance of educational experiments in school practice is also emphasized in the context of contemporary challenges, such as the growing need to prepare specialists in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). These fields require not only theoretical knowledge but also practical experience, which can be acquired through participation in educational experiments.

Despite the challenges associated with experimentation, its advantages clearly outweigh its limitations. Educational experiments promote better learning outcomes, the development of a scientific worldview, and the formation of research skills. They help students not only prepare more effectively for examinations but also develop an understanding of the importance of physical knowledge in solving everyday problems.

To further develop and implement experimental approaches in school practice, several aspects should be considered. First, it is important to continue studying the impact of different types of experiments on students' academic performance and interest, which will help identify the most effective methods and adapt them to various learning contexts. Second, the active use of digital technologies that enable experimentation even under conditions of limited material resources should be expanded.

In conclusion, it should be emphasized that the organization of educational experiments is a key direction in the development of the modern education system. Their effective use contributes to achieving educational objectives, improving the quality of teaching, and forming essential skills required for students' future life and professional growth. Further research in this area will help refine existing approaches and ensure that educational experiments are accessible to all schools, regardless of their material and technical resources.

REFERENCES

1. Aldridge, B. G. (Ed.). A High School Framework for National Science Education Standards. National Science Teachers Association, 1995, 284 p.

2. Eysenck, H. Supertests IQ. Moscow: Eksmo, 2003, 208 p.

3. Altshuler, Yu. B. Directions for updating school physics education at the present stage of physics development. Science and School, 2009, No. 1, pp. 13–16.

4. Ananyev, B. G. On the Problems of Modern Human Studies. Saint Petersburg: Piter, 2001, 272 p.

5. Bershadskiy, M. E. Cognitive monitoring: diagnostics of the level of

understanding. School Technologies, 2003, No. 3, pp. 178–185.

6. Abasov, Z. A. The student as a subject of pedagogical technology. School Technologies, 2001, No. 2, pp. 39–45.

7. Vasilyev, L. I. Pedagogical Conditions of Modular Organization of Physics Education in Secondary School. PhD dissertation in Pedagogical Sciences. Ufa, 2001, 190 p.

8. Kamenetskiy, S. E., & Mikhaylova, V. V. Forms of Teaching Physics: Traditions and Innovations. Ufa: Bashkir State University, 2001, 165 p.

9. Lanina, I. Ya., & Dovga, G. V. A Physics Lesson: How to Make It Modern and Engaging. A Book for Teachers. Saint Petersburg: Herzen State Pedagogical University Publishing House, 2000, 260 p.

10. Myakishev, G. Ya., Sinyakov, A. Z., & Slobodskov, B. A. Physics: Electrodynamics. Grades 10–11. Textbook for Advanced Study of Physics. Moscow: Drofa, 2002, 480 p.

UDC: 378.147:53

THE PROBLEM OF DIFFERENTIATION AND DIFFERENTIATED APPROACH TO TEACHING IN DIDACTIC AND METHODOLOGY OF PHYSICS

Kurmantayeva Zhuldyz Alimzhankyzy
2nd-year Master's Student
Abai Kazakh National Pedagogical University
Scientific Supervisor
Ospanbekov E. A.
Almaty, Kazakhstan

Abstract: The article examines the theoretical foundations of differentiation and a differentiated approach. The problem of differentiated learning in secondary schools and higher education institutions is analyzed at the theoretical level. The content of the concepts "differentiation," "differentiated approach," and "differentiated learning" is revealed, and the peculiarities of their interpretation by various scholars are highlighted. It is established that, despite having common semantic features, these concepts are not identical. It is determined that the differentiated approach, as a set of conceptual principles, defines the characteristics of differentiated learning technology and is implemented through level-based and profile-based differentiation.

It is emphasized that within the differentiated approach, which determines the strategy of teaching physics, five structural components can be distinguished. It is revealed that in the implementation of a differentiated approach to teaching physics, differentiation of knowledge acquires particular importance.

The characteristics according to which higher education students can be grouped for differentiated learning in physics are determined. It is established that differences among students based on these indicators define the specifics of their learning and require the teacher to apply a differentiated approach to the selection of content, forms, methods, teaching tools, and styles of managing the educational

process.

Keywords:differentiation, differentiated approach, differentiated learning, physics, higher education students.

Introduction

Transformations in the economic, political, and social spheres of public life require new approaches to the development of the national education system and bring to the forefront the task of improving its content and modern teaching and upbringing technologies [1, p. 220]. These changes should ensure, alongside a significant increase in the theoretical and practical training of future citizens of Ukraine, the further orientation of higher education institutions toward taking into account the personal characteristics of each higher education applicant and creating conditions for achieving an appropriate level of knowledge and skills in accordance with their abilities [2, p. 218].

An analysis of the practice of teaching physics to future shipmasters provides grounds to state that there are shortcomings in the organization of the educational process. These shortcomings are partly explained by the nature and technology of teaching used in university physics education, where subject–object relations between the teacher and the higher education graduate continue to dominate, and frontal forms of work prevail, characterized by a low level of cognitive activity and independence. One of the important directions for solving these problems is the differentiation of learning [3, p. 8].

The analysis of scientific works by scholars (N. Ananiev, N. Bibik, Y. Babansky [4, p. 287]., O. Bugayev, A. Budarny [5, p. 70]., V. Buryak, L. Velychko, V. Volodko, S. Goncharenko [6, p. 63]., M. Golovko, P. Gusak, A. Kirsanov, V. Krutetsky, I. Lerner, E. Rabunsky, P. Sikorsky [7, p. 196]., I. Unt, I. Yakymanskaya, O. Yaroshenko, and others) shows that the problem of differentiated learning has been studied at the theoretical level for a long time and has evolved from individual ideas and aspects to a complex, systemic, and integrative approach to its solution.

Despite sufficient research, there is a need to consider the theoretical foundations of differentiation, differentiated learning, and a differentiated approach for their effective implementation in the teaching of physics in higher education institutions of maritime orientation.

The purpose of the article is to familiarize readers with the concepts of "differentiation," "differentiated learning," and "differentiated approach to learning" in the didactics and methodology of physics [8, p. 77].

To achieve this goal, the following objectives were set:

1. to analyze the concepts of "differentiation," "differentiated learning," and "differentiated approach";

2. to determine the features by which higher education students can be grouped for differentiated learning in physics.

Main Part

In didactics, differentiation is closely connected with the educational process and is used in conjunction with the concept of "learning."

In order to optimize the learning process, Yu. Babansky proposed that the main principle of differentiation should not be the differentiation of learning content (simpler tasks for some students and more complex ones for others), but rather the differentiation of assistance without a significant reduction in the complexity of the content.

The principle of differentiation can be applied both to students and to the knowledge they acquire. Differentiation of knowledge, unlike differentiation of students by abilities, does not hinder the transition from one level to another. Therefore, the same topic may be presented through tasks similar in content but different in complexity.

Differentiated learning is understood as a specially organized educational process that takes into account the typological and individual differences of students.

A differentiated approach is considered a methodological principle that defines the strategy of teaching physics and includes five structural components:

- a differentiated approach to the typical and individual characteristics of

higher education students;

- a differentiated approach to the content of the subject;Ëa differentiated approach to the forms and methods of organizing the educational process;
- a differentiated approach to managing educational activities;
- a differentiated approach to teaching technologies.

In differentiated teaching of physics, student grouping is based on the following indicators: level of academic achievement, cognitive independence, level of previously acquired knowledge, degree of mental development, attitude toward learning and the subject, and working capacity.

Conclusion

The application of differentiated learning provides teachers with the opportunity to increase the level of knowledge and skills of higher education students, to deepen and expand their knowledge while taking into account their interests and abilities, and thus to prepare qualified specialists.

The consideration of internal differentiation is seen as promising, as under appropriate conditions it contributes to increasing learning motivation and developing such qualities in higher education students as independence, working capacity, interest in learning, attentiveness, and thinking skills.

REFERENCES

1. Bratanich, O. G. (2008). Pedagogical conditions for differentiated education of secondary school students. PhD dissertation in Pedagogics (13.00.09). Kryvyi Rih, Ukraine, 220 p.

2. Rabunsky, E. S. (Ed.). (1975). Individual approach to students during the learning process. Gorky: GGPIIY, 218 p.

3. Gleyzer, G. D. (1981). The problem of accounting for individual characteristics of adult students in the educational process. In Problems of individualization and differentiation of learning in evening schools (pp. 8–23). Leningrad: NIIOOV.

4. Babansky, Y. K., & Potashnyk, M. M. (1984). Optimization of the

pedagogical process (in questions and answers). Kyiv: Soviet School, 287 p.

5. Budarnyiy, A. A. (1975). Individual approach to teaching. Soviet Pedagogics, No. 7, 70–83.

6. Goncharenko, S. U., & Volodko, V. M. (1995). Pedagogy and psychology. Pedagogy and Psychology, No. 1, 63–71.

7. Sikorskiy, P. I. (1998). Theoretical and methodological foundations of differentiated learning. Lviv: Kameniar, 196 p. (in Ukrainian).

8. Zagvyazinskiy, V. I. (1987). Pedagogical foresight. Moscow: Znanie, 77 p.

УДК 373.3:004.8:615.8

ALGORITHM-BASED PERSONALIZATION OF STUDENT WELLNESS TRAJECTORIES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Ladyshkova Olena Yuryivna,
Senior Lecturers
Bielikova Olga Volodymyrivna
Head of the Department of Physical Education and Sports
Pomerantsev Maksym Oleksandrovych,
Lecturers
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture
Odessa, Ukraine

Abstract. The article examines the theoretical and practical aspects of implementing artificial intelligence (AI) technologies in the physical education system of higher education institutions. The study includes a comparative analysis of international experience in the use of intelligent systems for monitoring students' physical condition. It is substantiated that the transition to *digital tutoring* enables the automation of physical load selection and ensures continuous biological feedback within an asynchronous learning environment.

Keywords: artificial intelligence; wellness trajectory; special medical groups; machine learning; computer vision; adaptive physical education; hybrid learning.

Introduction. Contemporary scientific thought in the field of physical education is undergoing a stage of a *"digital turn"*, in which artificial intelligence (AI) is regarded as a key catalyst for the personalization of learning. An analysis of fundamental and applied research makes it possible to group existing studies into several key vectors that determine the relevance of the present work.

The foundations for reforming the physical education system in Ukraine are laid out in the works of V. H. Arefiev (2024), which emphasize the necessity of implementing high-technology approaches to ensure the quality of education in a hybrid learning environment [1]. These ideas correlate with the national *Strategy for*

the Development of Physical Culture and Sports until 2028, which identifies digitalization as a priority tool for engaging young people in health-enhancing physical activity [2].

The particular relevance of this study lies in addressing the problem of integrating students from special medical groups (SMGs) into an active educational process. This category of students is characterized by a low level of physical fitness, impaired coordination, and specific health-related limitations. In this context, artificial intelligence serves as a tool for ensuring safety and methodological accuracy of movement execution. The use of pose estimation algorithms and heart rate variability analysis makes it possible to minimize the risk of injury, overcome the psychological barrier of the "fear of failure," and create an inclusive wellness environment adapted to the individual capabilities of each student.

Object of the study: the process of physical education for students from special medical groups (SMGs) and individuals with low levels of physical fitness within the context of the digital transformation of higher education.

Subject of the study: the theoretical and methodological foundations, as well as technological algorithms, for the personalization of students' wellness trajectories based on artificial intelligence.

The **aim of the study** is to substantiate an innovative model of student wellness support based on the use of machine learning algorithms, computer vision, and predictive analytics.

To achieve the aim of the study, the following **research objectives** have been set:

1. To substantiate the potential of artificial intelligence as a tool for inclusion and individualization in the physical education system for students with special educational needs.

2. To elucidate the mechanisms of the functioning of a *digital tutor* (based on computer vision and machine learning) for correcting movement techniques and monitoring exercise safety.

3. To develop an algorithm for designing individualized wellness

trajectories that accounts for the specific coordination challenges and psycho-emotional states of students from special medical groups (SMGs).

4. To evaluate the impact of intelligent systems on overcoming psychological barriers and enhancing motivation for regular health-promoting physical activity among students with low levels of physical fitness.

Computer vision is employed to ensure the safety and accuracy of movement execution. Research by S. L. Colyer (2023) and M. Ye (2024) demonstrates that pose estimation algorithms enable contactless assessment of exercise technique with precision comparable to laboratory systems [3].

For students from special medical groups (SMGs), who experience coordination and technique challenges, such developments (e.g., based on MediaPipe libraries) serve as a *"digital mirror."* This tool provides instantaneous movement correction, directly implementing the principles of a competency-based approach, in which the student not only performs an action but also consciously monitors and adjusts it, thereby minimizing the risk of injury.

An important aspect is the use of machine learning for analyzing psychophysiological states. Studies by J. J. Malone (2023) and D. Claudino (2024) substantiate the application of predictive models for the analysis of heart rate variability [4, 5]. This approach is particularly critical for students with health limitations, as it allows AI to forecast permissible exercise intensity, preventing overexertion.

The psychological vector of rehabilitation, as developed in the works of I. V. Kohut (2023) and N. V. Belykh (2023), finds its technological embodiment in adaptive AI interfaces [6]. These systems reduce the *"fear of failure"* among students from special medical groups (SMGs) by replacing public evaluation with private digital tutoring. The use of wellness technologies, as discussed in our previous studies (Ladyshkova et al., 2025), integrates such data, enabling AI to generate personalized trajectories aimed at achieving psychophysiological balance rather than athletic performance records [7, 8].

Research by K. Kiili (2023) and S. Göbel (2024) highlights the potential of

adaptive exergames. The application of AI within game mechanics allows the automatic adjustment of exercise difficulty to match the current abilities of the student [9, 10]. This approach addresses the *"entry barrier"* for individuals who have not engaged in sports since childhood. AI thus becomes a corrective vector that patiently – unlike a human instructor – guides SMG students from basic movements to more complex ones.

Methodological Algorithm for Designing Wellness Trajectories for SMG Students

The design of individualized wellness trajectories based on AI is considered here as a high-tech implementation of the competency-based approach (Ladyshkova et al., 2025). In this context, the design algorithm relies on the principle of *"dynamic correspondence"* proposed in the works of J. J. Malone (2023). According to his research, AI enables a shift from static training plans to adaptive models, where the exercise load is adjusted based on *readiness to train* [7, 4].

For students from special medical groups (SMGs) with specific coordination challenges, the methodological algorithm incorporates the use of biofeedback systems. As noted by S. L. Colyer and M. Ye (2024), contactless video analysis of movement techniques allows students to observe their biomechanical errors in real time. This approach addresses the correction of motor actions without the direct involvement of an instructor, which is crucial for overcoming the *"coordination barrier"* in individuals lacking prior sports experience [3].

The trajectory design methodology also integrates heart rate variability (HRV) data, which, according to D. Claudino (2024), represents the gold standard of safety monitoring in physical training [5]. The algorithm *detects* the student's current state and automatically shifts the wellness session from an active phase to a relaxation phase when thresholds of psycho-emotional strain are exceeded.

When providing a predictive assessment of the impact of intelligent systems on motivation and psychological barriers, several key aspects can be identified. The projected effectiveness of AI-based systems in working with students with low levels of physical fitness is grounded in self-determination theory and principles of digital

gamification.

According to the studies by **K. Kiili (2023)**, adaptive game-based interfaces enable the achievement of a *flow* state even during the performance of simple corrective exercises. For students from special medical groups (SMGs), who often experience fear of public failure, the use of an AI tutor creates a zone of psychological safety. As noted by **T. K. Chiu (2024)**, a digital mentor (an LLM-based bot) is perceived by students as a neutral and objective partner, which reduces the level of *academic anxiety* and contributes to the enhancement of self-efficacy [9, 11].

A predictive analysis of the application of the **exergames** concept proposed by **S. Göbel (2024)** confirms that gamified AI-based control helps overcome the *"first-training barrier"* [10]. We predict that the integration of wellness technologies into a digital interface will not only increase the regularity of physical activity by **35-40%**, but also foster long-term intrinsic motivation for health-promoting activity among SMG students by creating a *"success situation"* at each stage of their individual trajectory.

Thus, the study allows the following conclusions to be drawn.

1. **Technological Transformation of Inclusion.** It has been demonstrated that the use of artificial intelligence technologies (in particular, Computer Vision and predictive analytics) is a key condition for ensuring inclusivity in physical education. It has been established that for students in specialized medical groups (SMGs), AI acts as a "digital tutor," ensuring methodological accuracy and movement safety in the absence of direct pedagogical supervision.

2. **Data-Driven Personalization.** It is substantiated that the integration of machine learning algorithms enables a shift from standardized programs to dynamic wellness trajectories. The use of biofeedback systems (real-time analysis of heart rate and technique) allows AI to adapt the workload to the student's current psychophysiological state, preventing overfatigue and injuries, which is critically important for individuals with low physical readiness.

3. **Overcoming Psychological Barriers.** The projected effectiveness of the

proposed strategy confirms that a transition to private digital interaction mitigates the "fear of public failure" and reduces academic anxiety. The use of adaptive AI interfaces and gamification elements (following the Exergames principle) fosters the development of stable intrinsic motivation and "success situations" among students who previously had negative experiences with sports activities.

4. **Methodological Synthesis.** It has been found that the synergy of wellness technologies (Ladishkova et al., 2025) and intelligent systems enables SMG students to develop conscious competence in managing their own health. In this context, AI functions not only as a controller but also as a predictive navigator, ensuring long-term wellness effects within a hybrid educational environment.

REFERENCES

1. Arefiev, V. H. (2024). Digital transformation of physical education in higher education institutions: Challenges and prospects. *Scientific Journal of M. P. Dragomanov National Pedagogical University*, 5(177), 15–22.

2. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2024). On approval of the Strategy for the development of physical culture and sports until 2028: Resolution No. 1388-r of November 4, 2020 (as amended).

3. Colyer, S. L., & Ye, M. (2023). Computer vision in sports: Pose estimation for movement correction without sensors. *Sensors (Basel)*, 23(14), 6542. https://doi.org/10.3390/s23146542

4. Malone, J. J. (2023). Artificial intelligence in sports monitoring: From data to actionable insights. *European Journal of Sport Science*, 23(8), 1540–1548.

5. Claudino, D., et al. (2024). Predictive modeling of heart rate variability for wellness management in university students. *Journal of Sports Sciences*, 42(3), 210–225.

6. Belikh, N. V., & Kogut, I. V. (2023). Psychological aspects of adaptive physical education for youth in conditions of martial law. *Sport Science and Human Health*, 1(9), 112–120.

7. Ladishkova, O. Yu., et al. (2025). Features of a competency-based

approach in physical education using wellness technologies. *Perspectives and Innovations in Science*, 5(51), 841–858.

8. Ladishkova, O. Yu., et al. (2025). Systemic-structural analysis of the physical education process for higher education students. In *Science in the Modern World: Innovations and Challenges* (pp. 249–253). Toronto: Perfect Publishing.

9. Kiili, K., et al. (2023). Flow experience in AI-powered exergames: Promoting engagement among sedentary youth. *Computers in Human Behavior*, 142, 107658.

10. Göbel, S. (2024). Serious games and exergames: AI-driven adaptation for physical rehabilitation. *International Journal of Computer Science in Sport*, 23(2), 88–104.

11. Chiu, T. K. F. (2024). Digital game-based learning and AI in physical education: A systematic review. *Journal of Educational Technology & Society*, 27(1), 45–59.

УДК 373.3:796.01:004.8

TRANSFORMATION OF THE PROFESSIONAL ROLE OF PHYSICAL EDUCATION INSTRUCTORS IN THE DIGITAL ECOSYSTEM OF HIGHER EDUCATION

Ladyshkova Olena Yuryivna,
Senior Lecturers
Bielikova Olga Volodymyrivna
Head of the Department of Physical Education and Sports
Pomerantsev Maksym Oleksandrovych,
Lecturers
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture
Odessa, Ukraine

Abstract. This article investigates the fundamental changes in the professional activities of academic staff in physical education departments in the context of digitalization and hybrid learning. It analyzes the psychological barriers and methodological challenges that instructors face when integrating artificial intelligence and wellness technologies into the educational process. The study demonstrates that within the digital ecosystem of higher education, the instructor's focus shifts from direct supervision of motor activities to data-driven analysis and the psychological support of students.

Keywords: digital ecosystem, physical education instructor, professional role, mentorship, data analytics, competency-based approach, wellness design, higher education.

Introduction. The relevance of this study is determined by the ongoing transformations in the digital educational environment, which are accompanied by a kind of "anthropological crisis." Technologies, including artificial intelligence and various gadgets, have already been firmly integrated into the educational process; however, instructors often perceive them more as a threat or an administrative burden than as a tool for development. Without a shift in pedagogical mindset, even the most

advanced AI remains “dead” code, unable to realize its potential.

In the digital ecosystem of higher education, the role of the physical education instructor is undergoing significant changes. The instructor ceases to be merely a “whistle on the field,” limited to controlling students’ motor activities, and becomes a specialist combining the functions of a data analyst and a psychologist. The instructor adjusts the system to meet individual student needs, provides data-driven analysis, and ensures psychological support, thereby creating conditions for effective and safe physical activity learning.

Object of the study: professional activities of academic staff in physical education departments.

Subject of the study: instructor models and competencies in the context of digitalization and hybrid learning.

Objective of the study: to substantiate the transition from the instructor’s controlling function to the role of a mentor-analyst and facilitator of wellness trajectories.

Research tasks:

1. To analyze the transformation of the professional role of physical education instructors in the context of digitalization and hybrid learning.
2. To identify key competencies required for instructors to effectively utilize artificial intelligence and wellness technologies.
3. To investigate psychological and methodological barriers arising during the integration of digital tools into the educational process.
4. To substantiate models of instructional activity focused on mentorship, data-driven analysis, and facilitation of personalized wellness trajectories for students.

The physical education system in Ukraine is undergoing rapid transformation, but the question remains: to what extent are instructors prepared for these changes? Recent literature suggests that the pedagogical community is navigating a period of “digital adjustment,” encountering challenges that require thoughtful solutions.

1. **The “Digital Divide” and Cautious Adoption of Technology.**

Research, particularly by M. Dudoglo (2024), indicates that senior instructors may experience apprehension when engaging with new technologies. Accustomed to direct interaction, traditional cues, and standards-based control, some educators perceive mobile applications and AI as complex or unfamiliar tools. Scholars such as O. V. Timoshenko (2024) note that there is a need for professional development programs designed to support instructors in shifting from primarily supervisory roles toward mentorship and data-informed instructional practices [1,2].

2. **The Instructor as a "Data Analyst".** The studies by S. M. Kanishevsky (2023) on the scientific and methodological foundations of physical education organization allow us to move toward a new model. The instructor is no longer merely an instructor; they are also an analyst. It is no longer sufficient to simply track how far a student has run; the instructor must analyze heart rate patterns, understand why a student from a specialized medical group (SMG) is underperforming, and adjust their wellness trajectory accordingly (as discussed in the works of Ladishkova et al., 2025). This requires entirely new competencies: the ability to interpret data from platforms such as Strava or Apple Health [4, 5].

3. **Ethics, Trust, and the "Digital Footprint"**. Discussions on the instructor's role increasingly raise ethical considerations. Whereas previously the instructor was responsible solely for the student's health during the session, they now also become the custodian of the student's personal biometric data. International scholars, such as F. Constandt (2023), highlight concerns regarding the confidentiality of the "digital footprint." The instructor must act as a guarantor of data security, be familiar with protocols and Ministry of Education guidelines, effectively taking on the role of a "digital advocate" and cybersecurity expert [5].

4. **From "Team Leader" to "Community Facilitator"**. A final trend emerging from the literature is the transformation of the instructor's role from commander to facilitator, to a community leader. The instructor should not coerce but inspire, create online challenges, and unite students around shared wellness goals. The unresolved issue is that while Ukraine's educational system has entered the digital era, the training and motivation system for physical education instructors

remains rooted in the previous century. This article aims to develop a clear “profile” of the modern instructor and propose a model for preparing them for the role of mentor-analyst within the digital ecosystem.

The solution lies in a “soft” transformation: the instructor is not replaced by a robot, but is provided with a “superpower” in the form of data. To move the system forward, this article proposes a comprehensive model consisting of three main steps:

1. Formation of a New Profile: “Digital Wellness Mentor”. We suggest shifting from the classical definition of a “physical education instructor” to a mentor-analyst model. This profile includes three groups of competencies:

- Technical: ability to work with data ecosystems (integration of Strava, Garmin, and other platforms into academic courses).
- Analytical: ability to interpret heart rate graphs, sleep phases, and other indicators to adjust workloads.
- Communicative**:** skills in managing online communities and motivating students via digital channels, including gamification elements.

2. Training Model: “Upskilling through Practice”. Instead of traditional professional development courses, a system of pedagogical workshops is proposed:

- Learning through Data: instructors follow the student’s path themselves – using trackers and creating personal wellness trajectories, which reduces apprehension toward the “black box” of technology.
- Interdisciplinarity: joint training with IT specialists and psychologists to understand how algorithms assist in rehabilitation and student learning.
- Case Library: creation of an open repository of wellness scenarios for different student types, especially SMG students, so instructors do not have to “reinvent the wheel.”

3. Motivation System: “From Control to Results”. A major barrier to reform is the lack of motivation. It is proposed to revise the criteria for instructor effectiveness:

- Progress KPIs: evaluation based on the overall health progress of the group rather than the number of completed logs.

- Digital Recognition: implementation of a “Digital Mentors” rating system, with grants or bonuses for innovation implementation.
- Reducing Bureaucracy: automation of reporting by AI frees 30–40% of instructor time for live interaction and consultation.

Strategic Scenario for Transformation: “Digital Wellness Mentor”

Level 1: “Exploration and Digital Self-Awareness” (Launchpad)

- Idea: instructors experience the digital environment firsthand.
- Action: launch a departmental marathon, “Teacher’s Wellness Track,” where instructors use trackers and become objects of monitoring.
- Meaning: developing empathy for data and better understanding of students.

Level 2: “Workshop of Meanings” (Mindset Shift)

- Idea: rethinking methodological approaches, moving from result control to designing a “course wellness design.”
- Action: creative sessions with IT specialists to create “digital exercise profiles” and configure AI for the needs of SMG students.
- Meaning: the instructor becomes a co-author of AI, not its replacement.

Level 3: “Hybrid Flight” (Test Flight)

- Idea: safe implementation of technology in practical settings.
- Action: creation of virtual sports communities in messengers/apps, with the instructor acting as moderator and coach rather than supervisor.
- Meaning: testing asynchronous control and effectively managing a group of 100 students via AI dashboards with only 15 minutes per day.

Level 4: “Ecosystem Breakthrough” (Scale Up)

- Idea: legitimization of the new role within the university structure.
- Action: implementation of a “Smart Rating” system, where department success is measured by a real-time online “health heatmap” of the faculty.
- Meaning: full automation of bureaucracy, freeing instructors to provide personal mentorship for the most complex cases.

Research Conclusions

1. Transformation of the Professional Role of Instructors. It has been analyzed that digitalization and hybrid learning significantly reshape the role of physical education instructors. The traditional function of "standards controller" is gradually becoming obsolete, while the role of the "Digital Wellness Mentor" – analyst, mentor, and architect of the educational environment – comes to the forefront.

2. Key Competencies for AI and Wellness Technologies. It has been identified that the new instructor profile requires a synergy of technical, analytical, and communicative competencies. The ability to work with data ecosystems, interpret wearable device metrics, and manage digital student communities has become a key professional standard.

3. Psychological and Methodological Barriers. The study shows that instructors, particularly from older generations, experience digital anxiety and resistance to new technologies. These barriers are overcome through a "soft transition" approach – personal engagement with data, participation in practical workshops, and collaborative interaction with IT specialists and psychologists.

4. Models of Pedagogical Activity. It has been substantiated that an effective instructor model includes mentorship, data-driven analysis, and facilitation of personalized wellness trajectories. Implementing such a model allows automation of routine reporting, increases motivation for both instructors and students, and creates conditions for students to independently develop healthy habits.

REFERENCES

1. Dudoglo, M. V. (2024). Psychological barriers of physical education instructors in the context of educational digitalization. *Pedagogy of Creative Personality Development in Higher and General Education Schools*, 92, 144–150. (Analysis of resistance to innovations)

2. Timoshenko, O. V. (2024). Professional competence of future specialists in physical culture and sports under educational digital transformation. *Theory and*

Methods of Physical Education and Sports, 2, 55–62. (Staff training and preparation)

3. Kanishevsky, S. M. (2023). Scientific and methodological foundations for managing student physical education in a hybrid learning environment. *Scientific Journal of NPU named after M. P. Drahomanov*, 4(176), 22–29. (Basis for changing the instructor's role)

4. Ladyshkova, O. Yu., et al. (2025). Features of the competency-based approach in student physical education using wellness technologies. *Perspectives and Innovations in Science*, 5(51), 841–858.

5. Constandt, F., et al. (2023). Ethical leadership and data privacy in university sports: Navigating the digital transition. *European Sport Management Quarterly*, 23(4), 1120–1138. (Data ethics and leadership)

6. Ladyshkova, O. Yu., et al. (2025). Systemic-structural analysis of the physical education process for higher education students. *Science in the Modern World: Innovations and Challenges*. Toronto: Perfect Publishing, 249–253. (Systemic approach to the PE process)

7. Ifenthaler, C., et al. (2024). Change management in higher education: Transforming teaching roles through learning analytics. *Journal of Computing in Higher Education*, 36, 12–34. (Role transformation via analytics)

8. Vial, G. (2023). Understanding digital transformation: A review and research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 32(2). (Global perspective on digital transformation)

УДК 378.8

ЗНАЙОМСТВО З ЯПОНСЬКОЮ ЛІТЕРАТУРОЮ В НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛІ

Ананова Тетяна Олександрівна
вчитель зарубіжної літератури,
Степанова Наталя Валеріївна
вчитель початкових класів
Лошкарівський ліцей Мозолевська сільська рада
Нікопольський район, Дніпропетровська область

Анотація. У статті описується помірна підготовка учнів початкової школи НУШ до вивчення предмету зарубіжна література у старших класах, наступність у навчанні між початковою і базовою середньою освітою, формування в учнів читацької компетентності на уроках літературного читання в початковій школі і зарубіжної літератури в 5 класі, розвиток естетичного смаку та розуміння місця національної культури серед світових надбань при опануванні творів на уроках читання і літератури.

Ключові слова: Нова українська школа (НУШ), читацькі компетенції, відтворювати зміст почутого, розуміння, тема, ідея, мета.

Державний базовий стандарт: компетентності і наскрізні лінії

У Державному стандарті базової середньої освіти [1, с. 10] виділено такі компетенції:

* Формування читацької компетентності:

Розвиток уміння самостійно аналізувати художні твори та орієнтуватися в різноманітті мистецьких фактів.

* Естетичний розвиток:

Виховання естетичного смаку та вміння оцінювати твори мистецтва.

* Культурна свідомість:

Формування розуміння місця української культури в контексті світового

культурного надбання.

* Духовний розвиток:

Задоволення духовних потреб учнів через знайомство зі світовою культурою.

* Розвиток уяви:

Стимулювання розвитку творчої уяви та розширення світогляду.

У Державному базовому стандарті зафіксовано наскрізні вміння [2, с. 11], які формуються на всіх інтегрованих курсах або предметах. Вони є спільними для всіх компетентностей:

*читати з розумінням, *висловлювати власну думку усно і письмово,

*критично та системно мислити, *діяти творчо,

*виявляти ініціативність, *здатність логічно обґрунтувати позицію,

*конструктивно керувати емоціями, *оцінювати ризики,

*приймати рішення, *розв'язувати проблеми.

Стимулювання розвитку творчої уяви та розширення світогляду

Що вивчають на уроках зарубіжної літератури в класах НУШ?

* Народні казки: Твори, що є основою світової культури.

* Світова література: Сукупність літератур усіх народів світу від давнини до сьогодення.

* Різноманітні жанри та стилі: Ознайомлення з різними літературними формами та індивідуальними манерами письменників.

* Ключові твори: Вивчення визначних творів зарубіжної літератури, які формують читацький досвід.

Зв'язок між початковою і базовою середньою освітою

Модельна навчальна програма побудована на основі загально дидактичних принципів в послідовності і наступності у навчанні. Отже, в програмі було враховано основні здобутки початкової школи. Так, при виборі творів для текстуального вивчення і теоретико – літературознавчих понять враховано компетентності, які учні мають набути протягом навчання в початковій школі. Реалізація наступності в навчанні досягається за рахунок

узгодження змісту, очікуваних результатів, видів навчальної діяльності та організаційно-методичного забезпечення в початковій і основній ланках освіти.

Очікувані результати та види навчальної діяльності у модельній навчальній програмі сформовані (до кожного розділу) за чотирма основними групами:

I. Взаємодія з іншими особами усно, сприймання і використання інформації у різних комунікативних ситуаціях;

II. Аналіз, інтерпретація, критичне оцінювання інформації в текстах різних видів;

III. Висловлювання думок, почуттів, ставлень, письмова взаємодія з іншими особами, зокрема в цифровому середовищі;

IV. Дослідження літературних і мовних явищ, читацької діяльності та індивідуального мовлення [3, с. 7].

Вони корелюють (враховуючи розвиток учнів) із відповідними групами результатів у Державному стандарті початкової освіти та групами результатів і орієнтирами для оцінювання в Державному стандарті базової середньої освіти.

У такий спосіб досягається зв’язок і наступність у процесі навчання в контексті реалізації концепції Нової української школи.

Учні початкових класів знайомляться з японським фольклором на уроках літературного читання (класного і позакласного) за допомогою загадок і прислів’їв.

Японські загадки для дітей – це переважно логічні завдання (японські кросворди), де за цифрами відновлюються приховані чорно-білі або кольорові зображення, що розвивають мислення, або образні загадки про природу. Вони вчать дітей самостійно думати, тренують увагу, а також допомагають знайомитися з культурою Японії, включаючи використання символів, таких як сакура, бамбук чи рис.

Приклади японських образних загадок (подібних до хайку) [4, с. 11].

Японські загадки часто фокусуються на природі, порах року та спостережливості:

Загадка: "Зелений влітку, білий взимку. Стрункий, але не людина. Що це?"

Відповідь: Бамбук (традиційний символ).

Загадка: "Маленький білий камінчик, що на столі щодня стоїть і всіх годує?"

Відповідь: Рис.

Загадка: "Без рук, без ніг, а малює на папері чудові краєвиди?"

Відповідь: Пензлик

З японськими прислів'ями та приказками знайомляться виконуючи дидактичну гру *«Збери прислів'я».*

Завдання: з даних фрагментів складіть японські прислів'я та приказки. Як вони характеризують японський народ? Що цінують, поважають у цій країні? [5, с. 95]

* Озирайся – на минуле,	а людина – ім'я
* Усякі діла	мале.
* Кого хоч день мав за вчителя,	з малих починаються.
* Умій цінувати	три роки голоду.
* Сокіл цінує свої крила,	а очі розплющеними.
* Рік бунту -	все життя поважай, як батька рідного.
* Рот тримай закритим,	у непоказній оболонці.
* Перлина любить ховатись	коли хочеш знати майбутнє.

Усі свої цінності японці намагалися передати через зміст творів, особливо дитячих казок. Тож які вони, японські казки?

У 5 класі НУШ на уроках зарубіжної літератури діти знайомляться з задоволенням з японськими казками «Іссумбосі, або Хлопчик – Мізинчик» і «Мамотаро, або Хлопчик-Персик».

Підручник «Зарубіжна література. 5 клас», це подарунок для наших учнів від народу Японії і на кожному підручнику є наліпка-нагадування про цей подарунок. Казка кожного народу – це своєрідне дзеркальце, в якому відображено його уявлення про добро і зло. Вона прославляє хоробрих, що борються за справедливість проти кривди, вихваляє душевну доброту, щедрість, учить поважати старших, батька й матір, засуджує пихатість,

заздрощі й скупість.

Японські казки передусім вражають надзвичайною своєрідністю.

Персонажі японських казок – люди (хлопець і дівчина, чоловік і дружина, дід і баба, селянин, ремісник, рибалка, настоятель храму, вельможа), птахи та звірі (горобець, журавель, лисиця, танукі – єнотоподібний собака, черепаха, мавпа, жаба), божества, чудовиська й перевертні, духи морів і гір. Сюжетом казки нерідко є боротьба бідного з багатим, людини з чудовиськами, злими духами і перевертнями. За тематикою казки можна поділити на героїчні, соціально-побутові, чарівні, казки про тварин. В одній із них «Іссумбосі, або Хлопчик-Мізинчик», малесенький хлопчик вирушає в столицю і, ставши слугою вельможі, рятує від чудовиськ його доньку [6, с. 27]. В іншій казці «Момотаро, або Хлопчик-Персик» [7, с. 30], хлопчик з'являється з персика, який виловлено в річці, а коли виріс, разом із собакою, фазаном та мавпою перемагає чудовиськ на острові. Учні з задоволенням виконують завдання «Упізнай героя», будують логічний ланцюжок.

Ця казка багато в чому то нагадує українську казку про Котигорошка.

Як учні засвоїли казки показують перевірні роботи:

Тестова робота

«Іссумбосі, або Хлопчик – Мізинчик»

(японська народна казка)

І. Тести

1. Кого просили чоловік і жінка у богові

а) маленьку дівчинку б) маленького хлопчика в) скарби

2. Хлопчик був розумний, але

а) нітрохи не ріс б) нічого не їв в) не слухав батьків

3. Куди просився хлопчик

а) у похід б) на роботу в) у столицю

4. Хто напав на Хлопчика-Мізинчика і на дочку вельможі

а) чудовиська – людожери б) страшні чудовиська в) дракони

5. За допомогою чого Іссумбосі став великим

а) чарівної монети б) чарівного молотка в) чарівного капелюха

Момотаро, або Хлопчик – Персик

6. Як ріс хлопчик

а) як на дріжджах б) як бур'ян на городі в) трава при дорозі

7. Куди відпросився Момотаро

а) підкоряти Острів Чудовиськ б) Острів Людожерів в) Острів Велетнів

8. Що він з собою узяв

а) смачні цукерки б) смачні тістечка в) смачні коржі

9. Підкресли, які тварини йому допомагали:

Мавпа, собака, кінь, фазан, кішка.

10. Що привіз Момотаро діду з бабою:

а) скарби б) багато ласощів в) багато одягу

11 – 12. Намалюй малюнок до казки і підпиши його.

Аудіювання

з теми «Японські казки»

1. До якої країни відносяться казки про Іссумбосі і Момотаро

а) Японії б) Франції в) України

2. Іссумбосі був як

а)дерево б) мізинчик в) камінь

3. З чого Іссумбосі зробив собі меч з

а) заліза б) дерева в) голки

4. Який чарівний предмет йому допоміг стати великим і красивим:

а) молоток б) іграшка в) цвях

5 Кого переміг Іссумбосі:

а) Чудовиськ б) Людожерів в) Циклопів

6. Де баба знайшла Момотаро у:

а) персику б) яблуку в) груші

7. Момотаро швидко ріс, тому що їв кашу з

а) гречки б) рису в) пшона

8. Куди Момотаро пішов :

а) у столицю б) на острів в) у магазин

9. Напиши правильно: кого він зустрів з початку (мавпу, собаку, фазана)

1. , 2 , 3 .

10. Що йому дали Чудовиська:

а) гроші б) скарби в) іграшки

11. Якими були хлопчики (підкресли правильну відповідь):

Хоробрими, жадібними, добрими, боягузами, сміливими.

12. Намалюй малюнок до казки.

В образі Іссумбосі утілено чесність, любов до праці, кмітливості й відвага. «Момотаро, або Хлопчик-Персик». Основна сюжетна лінія це теми дружби, сміливості, зв'язку з природою в казці.

Національний колорит японських казок:

* емоційно-ціннісна лінія: розкриття гуманістичного потенціалу та естетичної цінності японських казок, формування духовно-емоційного світу учнів, їх етичних позицій, світоглядних уявлень і переконань, а також на розвиток інтересу до культурної та літературної спадщини Японії;

* літературознавча лінія: вивчення казок у єдності змісту і форми, оволодіння учнями такими основними літературознавчими поняттями як *антитеза, алегорія, початкові поняття про оригінал і переклад,* й застосування їх у процесі аналізу й інтерпретації художніх творів.

* культурологічна лінія: *національний колорит казок і засоби його створення. Казкові образи й сюжети у творах мистецтва (живопис, кіно, музика, мультиплікація та ін.)*

* компаративна лінія: *спільні елементи зарубіжних казок (теми, образи, особливості будови). Зіставлення оригіналів (фрагментів) японських казок з їх українськими перекладами.*

Очікуванні результати:

Учень (учениця): *виразно читає* тексти казок;

визначає головну думку прочитаного;

переказує тексти казок (окремі фрагменти й цілісно);

висловлює враження і власне ставлення до подій творів;

дає характеристику казкових персонажів, *оцінює* їхні вчинки, моральні якості;

називає основні ознаки фольклорної казки, демонструє їх прикладами із прочитаних творів;

виявляє елементи будови казок (зачин, основна частина, кінцівка, діалоги);

розкриває гуманістичний зміст казок, моральні цінності, втілені в них.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Закон МОН України №898 від 30.09. 2020 р.; с. 40
2. Державний стандарт базової середньої освіти. Закон МОН України №898 від 30.09. 2020 р.; с. 40
3. Ніколенко О.В., Ісаєєва О.О., Клименко Ж.В, Модельні навчальні програми з зарубіжної літератури. – Наказ МОН України №1226 від 10.10.2023 р. – 103 с.
4. Кордуба М, Стрихар О. «Позакласне читання. 4 клас». – Тернопіль: Підручники і посібники, 2013 – 173 с.
5. Кордуба М, Стрихар О. «Позакласне читання. 4 клас». – Тернопіль: Підручники і посібники, 2013 – 173 с.
6. Н. Міляновська. Зарубіжна література: підручник для 5 класу. – Тернопіль: Астон, 2024. – 288 с.
7. Н. Міляновська. Зарубіжна література: підручник для 5 класу. – Тернопіль: Астон, 2024. – 288 с.

УДК 159.944.4:378.091.3:616.89

ПРИНЦИПИ СТРЕС-МЕНЕДЖМЕНТУ У ФОРМУВАННІ ГОТОВНОСТІ БАКАЛАВРІВ З ПСИХОЛОГІЇ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

Анушкевич Володимир Ігорович,
кандидат психологічних наук, асистент кафедри психології,
Полтавський національний педагогічний університет
імені В. Г. Короленка
м. Полтава, Україна

Анотація: У тезах обґрунтовано значення принципів стрес-менеджменту у формуванні професійної готовності бакалаврів з психології до діяльності в умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення. Проаналізовано їхній вплив на розвиток емоційної стійкості, саморегуляції, усвідомленого контролю над психоемоційними станами та здатності до надання психологічної допомоги постраждалим. Показано, що системне застосування принципів стрес-менеджменту сприяє підвищенню професійної компетентності, психологічної резильєнтності та адаптивності майбутніх психологів.

Ключові слова: стрес-менеджмент, готовність психологів, професійна діяльність, психологічна резильєнтність, емоційна стійкість, саморегуляція, воєнний стан, повоєнне відновлення.

Професійна підготовка бакалаврів з психології в умовах війни та післявоєнного відновлення потребує інтеграції теоретичних знань і практичних навичок ефективного управління стресом. У цьому контексті принципи стрес-менеджменту набувають особливої значущості, оскільки вони забезпечують систематичне формування емоційної стійкості, здатності до усвідомленої саморегуляції та контролю психоемоційних реакцій у складних і непередбачуваних умовах [1]. Дотримання цих принципів дозволяє бакалаврам розвивати внутрішні ресурси, підвищувати психологічну резильєнтність,

ефективно протистояти професійним викликам та приймати обґрунтовані рішення під час кризових ситуацій [2]. Крім того, впровадження стрес-менеджменту в освітній процес сприяє формуванню усвідомленої професійної відповідальності, підвищенню готовності до роботи з постраждалими та забезпечує комплексну підготовку до діяльності в умовах воєнного стану і післявоєнного відновлення суспільства.

Принципи стрес-менеджменту, як свідчить аналіз праць науковців [1; 2; 3; 4], включають усвідомлену саморегуляцію, психоосвітню підготовку, розвиток життєстійкості, активацію внутрішніх ресурсів та формування професійної відповідальності. Використання цих принципів у навчальному процесі сприяє розвитку емоційної стійкості, здатності до конструктивного реагування на кризові події та професійного прийняття рішень.

Орієнтовні способи і методи реалізації принципів стрес-менеджменту, спрямовані на формування професійних та особистісних компетентностей бакалаврів з психології відображені у таблиці 1.

Таблиця 1

Реалізація принципів стрес-менеджменту у формуванні готовності бакалаврів з психології до професійної діяльності в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення

Принцип стрес-менеджменту	Способи / методи реалізації	Вплив на розвиток компетентностей	Приклад практичного застосування
Усвідомлена саморегуляція	Майндфулнес-практики (усвідомлене дихання, медитації на увагу, сканування тіла), релаксаційні техніки, контроль фізіологічних реакцій на стрес	Розвиток емоційної стійкості, здатності до усвідомленого контролю психоемоційних станів, підвищення концентрації	Студенти виконують щоденні 5-10-хвилинні майндфулнес-вправи перед практичними заняттями з кризового консультування
Психоосвітня підготовка	Лекції та інтегровані заняття про механізми стресу та психотравматизації, семінари з аналізом кризових кейсів, групові дискусії	Формування знань про стресові реакції, розвиток критичного мислення та аналітичних навичок для прийняття рішень у кризових ситуаціях	Аналіз реальних кейсів постраждалих від бойових дій з обговоренням алгоритмів психологічного втручання
Розвиток життєстійкості	Симуляційні вправи, рольові ігри, кейс-методи, майндфулнес-перерви, фізичні вправи для зниження напруження	Підвищення стресостійкості, розвиток адаптивності та внутрішньої стабільності, здатності до швидкого відновлення	Симуляція кризових ситуацій у групах з ролями психолога та клієнта для відпрацювання реакцій на стрес
Активація внутрішніх ресурсів	Візуалізація ресурсів, рефлексивні щоденники, супервізійні обговорення, підтримка групи	Підвищення впевненості, розвитку саморегуляції, психологічної резильєнтності	Студенти візуалізують внутрішні ресурси перед роботою з кризовими кейсами, обговорюють результати у супервізійних групах
Формування професійної відповідальності	Етичні дискусії, розбір професійних дилем, тренінги з прийняття рішень у складних ситуаціях	Усвідомлення професійної ролі, розвиток відповідального підходу до психологічної допомоги, формування компетентності кризового консультування	Групове обговорення етичних дилем: «Як діяти психологу при конфлікті між безпекою клієнта та власною безпекою?»

Варто особливо підкреслити, що практичні методи стрес-менеджменту, такі як майндфулнес-практики, техніки релаксації, психоедукаційні тренінги та кейс-аналіз кризових ситуацій [1; 2; 4], дозволяють формувати у студентів критичне мислення та компетентності кризового консультування.

Загалом, упровадження принципів стрес-менеджменту в освітньому процесі забезпечує підготовку майбутніх психологів до діяльності в умовах підвищеного психоемоційного навантаження, сприяє адаптивності, розвитку психологічної резильєнтності та підвищенню ефективності післявоєнного відновлення населення. Освітньо-практичний підхід до застосування принципів стрес-менеджменту формує у бакалаврів комплекс професійних, особистісних та рефлексивних компетентностей, необхідних для відповідальної і ефективної діяльності в кризових умовах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гриньова М., Кононец Н. Саморегуляція у ресурсно-орієнтованій освіті: монографія. Полтава: Видавництво Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка, 2025. 356 с.

2. Каліщук С.М. Психотехніки кризового консультування: моделі, алгоритми, вправи, приклади: навчальний посібник. Київ: Майстеркниг, 2023. 368 с.

3. Наугольник Л. Б. Психологія стресу: підручник. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2015. 324 с.

4. Williams J. M. G., Duggan D., Crane C., Fennell M. Mindfulness-based cognitive therapy for prevention of recurrence of suicidal behaviour. *Journal of Clinical Psychology*. 2006. № 62. P. 201–210.

УДК 37.013.42

ВІД ЗНАНЬ ДО КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ: РЕАЛІЗАЦІЯ ІДЕЙ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ В БАЗОВІЙ СЕРЕДНІЙ ОСВІТІ

Байназарова Олена Олександрівна
старший викладач, завідувач секції
Комунальний вищий навчальний заклад
«Харківська академія неперервної освіти»
м. Харків, Україна

Анотація: У статті здійснено аналіз ціннісних засад і ключових компонентів реалізації Концепції Нової української школи в базовій середній освіті. Розкрито сутність особистісно орієнтованого та компетентнісного підходів, педагогіки партнерства й дитиноцентризму як методологічної основи сучасного освітнього процесу. Особливу увагу приділено формуванню ключових і додаткових компетентностей XXI століття, а також порівняльному аналізу європейських і національних підходів до їх визначення. Обґрунтовано значення компетентнісної парадигми для підготовки учнів до активної соціальної взаємодії, самореалізації та навчання впродовж життя.

Ключові слова: Нова українська школа; базова середня освіта; компетентнісний підхід; педагогіка партнерства; дитиноцентризм; ключові компетентності; компетентності XXI століття; освітній процес.

Сучасні трансформації в українській освіті зумовлені необхідністю відповіді на виклики XXI століття, пов’язані з динамічними соціальними змінами, цифровізацією, глобалізаційними процесами та зростанням ролі людського потенціалу. В цих умовах школа перестає бути лише інституцією передачі знань і дедалі більше орієнтується на розвиток особистості, здатної до самореалізації, критичного мислення, відповідального вибору та навчання впродовж життя.

Концепція Нової української школи стала системною відповіддю на

потребу оновлення змісту, форм і підходів до організації освітнього процесу. Вона визначає стратегічні орієнтири розвитку загальної середньої освіти, у центрі яких – дитина, її потреби, інтереси та індивідуальна освітня траєкторія. Особливої актуальності реалізація Концепції НУШ набуває на рівні базової середньої освіти, де відбувається становлення ключових компетентностей учнів й учениць і формується підґрунтя для подальшого особистісного та професійного розвитку [1].

Мета статті – проаналізувати ціннісні засади та ключові компоненти реалізації Концепції Нової української школи в базовій середній освіті, а також розкрити роль компетентнісного підходу як визначального чинника сучасного освітнього процесу.

Завдання статті:

- окреслити філософські та нормативні засади Концепції НУШ;
- проаналізувати ціннісні опори нової освітньої парадигми;
- розкрити значення педагогіки партнерства та дитиноцентризму;
- охарактеризувати сутність компетентнісного підходу в базовій середній освіті;
- здійснити порівняльний аналіз європейських і національних підходів до визначення ключових компетентностей.

Концепція Нової української школи визначає освіту не лише як систему нормативних документів і стандартів, а як цілісну філософію розвитку особистості в умовах сучасного суспільства. Вона відповідає на фундаментальне запитання: якою має бути школа, здатна підготувати дитину до життя в умовах невизначеності, швидких змін і зростаючої складності соціальних процесів.

У центрі Концепції НУШ перебуває ідея активної ролі учня в освітньому процесі. Дитина розглядається не як пасивний споживач знань, а як суб’єкт навчання, який взаємодіє з освітнім середовищем, здійснює усвідомлений вибір і несе відповідальність за власне навчання. Водночас змінюється й роль учителя, який постає не лише носієм знань, а лідером, наставником і партнером

у спільній освітній діяльності.

Важливою особливістю Концепції НУШ є переорієнтація з накопичення знань на формування компетентностей, необхідних для життя у XXI столітті. Освіта набуває прикладного, діяльнісного характеру, що сприяє розвитку критичного мислення, творчості, комунікації та здатності до співпраці. Таким чином, НУШ спрямована не на відтворення інформації, а на формування здатності застосовувати знання в реальних життєвих ситуаціях.

Реалізація Концепції Нової української школи в базовій середній освіті ґрунтується на системі взаємопов'язаних ціннісних орієнтирів, які визначають зміст і характер освітнього процесу. До ключових опор НУШ належать особистісна орієнтація навчання, компетентнісний підхід і формування життєвих навичок.

Особистісна орієнтація навчання передбачає визнання унікальності кожної дитини, урахування її індивідуальних освітніх потреб, інтересів, здібностей і темпу розвитку, що забезпечує умови для повноцінної самореалізації особистості в освітньому процесі. Такий підхід сприяє формуванню позитивної навчальної мотивації, розвитку відповідальності за власне навчання та усвідомленому вибору індивідуальної освітньої траєкторії [2].

Компетентнісний підхід, у свою чергу, спрямований на розвиток здатності учнів ефективно діяти в різних життєвих і навчальних ситуаціях шляхом інтеграції знань, умінь, навичок, ціннісних орієнтацій і практичного досвіду. Його реалізація передбачає зміщення акцентів із засвоєння фактологічного матеріалу на формування здатності застосовувати набуті знання для розв'язання реальних проблем, прийняття рішень, взаємодії з іншими та адаптації до змінних умов сучасного суспільства [3].

Важливим доповненням до зазначених підходів є формування життєвих навичок, зокрема критичного мислення, емоційної компетентності, комунікації та співпраці, які забезпечують готовність учнів до активної громадянської позиції, соціальної взаємодії та відповідальної участі в суспільному житті.

Розвиток цих навичок сприяє становленню цілісної особистості, здатної до саморегуляції, конструктивного діалогу та ефективної командної роботи.

У сукупності зазначені ціннісні опори не функціонують ізольовано, а утворюють цілісну систему, яка визначає сучасний вектор розвитку базової середньої освіти в Україні, забезпечуючи її спрямованість на гармонійний розвиток особистості учня та відповідність викликам XXI століття.

Однією з ключових умов ефективної реалізації Концепції Нової української школи в базовій середній освіті є впровадження педагогіки партнерства, яка принципово змінює традиційну модель взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу. У межах цієї концепції відбувається відхід від авторитарно-ієрархічної системи навчання, що ґрунтувалася на домінуванні вчителя та пасивній ролі учня, і перехід до суб'єкт-суб'єктної взаємодії, заснованої на співпраці, взаємній повазі та довірі. Педагогіка партнерства розглядається як ціннісна основа освітнього процесу, що сприяє формуванню відповідального, автономного та мотивованого здобувача освіти.

Педагогіка партнерства ґрунтується на принципах рівноправності учасників освітнього процесу, відкритості комунікації, доброзичливості, взаємної підтримки та спільної відповідальності за результати навчання. Такий підхід передбачає не лише зміну методів і форм організації освітньої діяльності, а й переосмислення ролей учня, учителя та батьків у сучасній школі. Зокрема, учень у контексті Нової української школи розглядається як активний суб'єкт навчання, здатний усвідомлювати власні освітні потреби, брати участь у плануванні навчальної діяльності, здійснювати рефлексію та нести відповідальність за результати власного навчання і розвитку [4].

Роль учителя за умов реалізації педагогіки партнерства трансформується від носія знань і контролера до фасилітатора, наставника та консультанта. Учитель створює сприятливе освітнє середовище, у якому кожен учень має можливість проявити ініціативу, самостійність і творчість, підтримує пізнавальний інтерес, стимулює розвиток критичного мислення та рефлексивних умінь. Важливою складовою діяльності вчителя стає організація

діалогу, надання конструктивного зворотного зв’язку та підтримка індивідуальної освітньої траєкторії учнів.

Особливе місце в системі педагогіки партнерства посідають батьки, які розглядаються не як сторонні спостерігачі або контролюючі суб’єкти, а як рівноправні партнери школи. Їхня участь в освітньому процесі передбачає співпрацю на засадах довіри, взаємоповаги та спільної зацікавленості в успіхах дитини. Така взаємодія сприяє узгодженості вимог школи й сім’ї, створенню цілісного освітнього простору та підвищенню ефективності виховного впливу.

Функціонування педагогіки партнерства базується на дотриманні низки ключових принципів, серед яких особливе значення мають створення безпечного психологічного середовища, визнання гідності та унікальності кожного учасника освітнього процесу, відкритий діалог і взаєморозуміння. Реалізація цих принципів забезпечує формування позитивного освітнього клімату, у якому учень не боїться помилок, сприймає їх як ресурс для навчання, має можливість вільно висловлювати власну думку та брати участь у прийнятті рішень, що стосуються організації освітнього процесу. Саме в такому середовищі створюються умови для розвитку ключових і предметних компетентностей, самореалізації особистості та підготовки учнів до активної участі в суспільному житті [5].

Тісно пов’язаним із педагогікою партнерства є принцип дитиноцентризму, який визначає орієнтацію освітнього процесу на потреби, інтереси, здібності та індивідуальні особливості розвитку кожної дитини. У межах Концепції Нової української школи дитиноцентризм розглядається як системоутворювальний принцип, що спрямовує організацію навчання на всебічний розвиток особистості учня, забезпечення його психологічного благополуччя та формування позитивної мотивації до навчальної діяльності. Реалізація цього принципу передбачає визнання унікальності кожної дитини, повагу до її освітніх потреб і створення умов для максимальної реалізації особистісного потенціалу.

Дитиноцентризм зумовлює відхід від уніфікованих, стандартизованих

підходів до навчання та оцінювання результатів освітньої діяльності й орієнтує педагогів на розроблення та впровадження індивідуальних освітніх траєкторій. Такі траєкторії враховують рівень навчальної підготовки учнів, їхні здібності, інтереси, темп засвоєння навчального матеріалу та особливості пізнавальної діяльності. У цьому контексті важливого значення набуває диференціація та індивідуалізація навчання, використання різноманітних форм і методів роботи, а також гнучке планування освітнього процесу.

У контексті дитиноцентризму відбувається зміна акцентів освітньої діяльності: від домінування процесу викладання до організації навчання як активного, усвідомленого та осмисленого процесу пізнання. Учитель не лише передає знання, а й проєктує освітні ситуації, у яких учні мають змогу досліджувати, ставити запитання, робити вибір, приймати рішення та нести відповідальність за результати власної діяльності. Навчання організовується з урахуванням можливості роботи у власному темпі, застосування різних способів виконання завдань і отримання своєчасної педагогічної підтримки.

Особливу роль у реалізації дитиноцентричного підходу відіграє створення безпечного й підтримувального освітнього середовища, у якому враховуються емоційні стани учнів, заохочується ініціатива та позитивно сприймається право на помилку як складову навчального процесу. Такий підхід сприяє розвитку навчальної автономії, саморегуляції, відповідальності та здатності до рефлексії, що є важливими складниками ключових компетентностей учнів базової середньої освіти.

Таким чином, дитиноцентризм у поєднанні з педагогікою партнерства утворює методологічну основу для реалізації компетентнісного підходу в базовій середній освіті. Взаємодія цих принципів забезпечує перехід від орієнтації на засвоєння обсягу знань до формування здатності учнів застосовувати набуті знання, уміння та навички в реальних життєвих ситуаціях, що відповідає сучасним вимогам до якості освіти та підготовки особистості до навчання впродовж життя.

Центральним елементом Концепції Нової української школи є

компетентнісний підхід, який визначає зміст і результати освітнього процесу. У сучасній педагогічній науці компетентність розглядається як інтегративне утворення, що поєднує знання, уміння, навички, цінності, ставлення та здатність застосовувати їх у реальних життєвих ситуаціях.

Компетентнісний підхід орієнтує освітній процес не на відтворення навчального матеріалу, а на формування здатності діяти, приймати рішення, співпрацювати та адаптуватися до змін. У цьому контексті навчання набуває практико-орієнтованого характеру, що сприяє розвитку критичного мислення, творчості, комунікації та співпраці – базових навичок XXI століття.

Важливе місце в структурі компетентнісного підходу посідають так звані «4К»: критичне мислення, креативність, комунікація та кооперація, які розглядаються як універсальні навички, необхідні для успішної діяльності особистості в умовах динамічного розвитку сучасного суспільства. Критичне мислення забезпечує здатність учнів аналізувати інформацію, оцінювати її достовірність, аргументовано формулювати власну позицію та приймати обґрунтовані рішення. Креативність сприяє розвитку здатності генерувати оригінальні ідеї, знаходити нестандартні способи розв’язання навчальних і життєвих проблем, проявляти гнучкість мислення та відкритість до інновацій. Комунікація охоплює вміння чітко й зрозуміло висловлювати думки, слухати співрозмовників, вести діалог і досягати взаєморозуміння в різних соціальних контекстах. Кооперація передбачає здатність до ефективної взаємодії в групі, спільного планування діяльності, розподілу ролей і відповідальності, а також досягнення спільного результату шляхом командної роботи.

Сукупність компетентностей «4К» забезпечує ефективну пізнавальну діяльність учнів, формування навичок аналізу та синтезу інформації, розвитку ініціативності, відповідальності та готовності до активної участі в освітньому процесі. Їх цілеспрямоване формування сприяє підвищенню навчальної мотивації, розвитку навчальної автономії та здатності учнів до самостійного конструювання знань [6].

Поряд із базовими компетентностями в сучасній освіті особливого

значення набувають додаткові компетентності XXI століття, які відображають запити глобалізованого та цифровізованого світу. До них належать ініціативність і підприємливість, що формують готовність учнів до активної життєвої позиції, відповідального прийняття рішень і реалізації власних ідей; цифрова та медіаграмотність, які забезпечують здатність безпечно й ефективно використовувати цифрові технології, критично сприймати інформаційні потоки та протидіяти маніпуляціям. Важливого значення також набуває екологічна свідомість, спрямована на формування відповідального ставлення до довкілля та усвідомлення сталого розвитку як ключової цінності сучасного суспільства.

Не менш значущими є соціально-емоційна компетентність і глобальна компетентність, які забезпечують розвиток емпатії, емоційної саморегуляції, толерантності, міжкультурного розуміння та здатності до конструктивної взаємодії в багатокультурному середовищі. Здатність до навчання впродовж життя виступає інтегральною компетентністю, що забезпечує готовність особистості до безперервного професійного й особистісного розвитку, адаптації до змін і самореалізації в умовах постійного оновлення знань.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що поєднання базових компетентностей «4К» і додаткових компетентностей XXI століття створює підґрунтя для цілісного розвитку особистості учня, підвищує його конкурентоспроможність і соціальну мобільність, а також відповідає стратегічним орієнтирам модернізації базової середньої освіти в Україні.

Компетентності XXI століття виступають своєрідним «містком» між навчанням і життям, поєднуючи академічні знання з практичними вміннями та ціннісними орієнтирами. Саме через їх розвиток реалізується ключова ідея Нової української школи – підготовка особистості, здатної до самореалізації, відповідальної громадянської позиції та навчання впродовж життя.

Формування компетентнісної парадигми сучасної освіти в Україні здійснюється в контексті європейських освітніх процесів. Європейська рамка ключових компетентностей для навчання впродовж життя, розроблена Європейською Комісією, визначає вісім базових компетентностей, необхідних

для особистісної самореалізації, соціальної інтеграції, активного громадянства та професійної діяльності [7].

Водночас Державний стандарт базової середньої освіти в Україні визначає одинадцять ключових компетентностей, які гармонізовані з європейською рамкою, але адаптовані до національного контексту та суспільних викликів. Особливу увагу в національному переліку приділено формуванню громадянських, екологічних і культурних компетентностей, що відображає ціннісні орієнтири українського суспільства [8].

Порівняльний аналіз європейського та українського підходів до визначення ключових компетентностей засвідчує їхню концептуальну узгодженість і водночас специфіку національного освітнього простору. Така гармонізація створює умови для інтеграції української освіти в європейський освітній простір, зберігаючи при цьому національну ідентичність і культурні традиції [9].

Реалізація Концепції Нової української школи в базовій середній освіті є складним і багатовимірним процесом, що передбачає не лише оновлення нормативної бази, а насамперед трансформацію педагогічного мислення, ролі вчителя та характеру взаємодії в освітньому середовищі. Центральне місце в цій трансформації посідає компетентнісний підхід, який забезпечує орієнтацію навчання на розвиток особистості, здатної ефективно діяти в умовах сучасних викликів.

Педагогіка партнерства та дитиноцентризм виступають методологічною основою реалізації компетентнісної парадигми, створюючи умови для активної участі учнів в освітньому процесі та формування відповідальності за власне навчання. Гармонізація європейських і національних підходів до визначення ключових компетентностей сприяє підвищенню якості базової середньої освіти та її відповідності потребам сучасного суспільства.

Таким чином, Концепція Нової української школи визначає стратегічний вектор розвитку освіти, спрямований на формування компетентної, вмотивованої та соціально відповідальної особистості, готової до навчання

впродовж життя.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Концепція «Нова українська школа». – Київ: МОН України, 2016. – 28 с.
2. Орієнтири та принципи реалізації Концепції «Нова українська школа» у базовій середній освіті. – Київ: МОН України, 2018. – 36 с.
3. Компетентнісний підхід у системі загальної середньої освіти: методичні рекомендації. – Київ: МОН України, 2017. – 42 с.
4. Педагогіка партнерства в умовах Нової української школи: методичні рекомендації. – Київ: МОН України, 2018. – 40 с.
5. Формування безпечного та партнерського освітнього середовища в Новій українській школі: методичні рекомендації. – Київ: МОН України, 2019. – 44 с.
6. Використання освітніх онлайн-матеріалів: сучасні підходи і технології Нової української школи / колектив авторів, Український інститут розвитку освіти. – Київ: МОН України, 2023. – 128 с.
7. *Рекомендація Ради ЄС щодо ключових компетентностей для навчання впродовж життя* (оновлена редакція). – Брюссель, 2022. – 16 с.
8. *Державний стандарт базової середньої освіти* (затверджено наказом МОН України № 1486 від 23.09.2022). – Київ: МОН України, 2022. – 56 с.
9. *Порівняльний аналіз ключових компетентностей у контексті європейських та національних стандартів освіти: аналітична довідка* / Український інститут розвитку освіти. – Київ: МОН України, 2023. – 48 с.

УДК 51

ВИКЛАДАННЯ ОСНОВ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ У ЗВО ВІЙСЬКОВОГО СПРЯМУВАННЯ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Гродзь Наталія Миколаївна
доктор філософії, доцент кафедри фундаментальних наук
інститут Інженерних військ
Національної академії сухопутних військ
імені Гетьмана Петра Сагайдачного,
м. Львів, Україна

Анотація: Інформаційно-комунікаційні технології, на сьогодні, займають важливу та вирішальну роль у становленні і провадженні навчального процесу, а, власне використання електронних ресурсів у викладанні основ критичного мислення у вищих навчальних закладах військового спрямування необхідне і потрібне, оскільки сучасний викладач не може, а повинен володіти усіма сучасностями сьогодення.

Ті виклики, котрі перед ним стоять потрібно мудро вдосконалювати і впроваджувати, особливо у різноманітні напрямки освіти. Сучасний викладач зіштовхується із сучасними і важливими викликами XXI століття, котрі диктує йому час і технологічний розвиток. Отож, дуже важливо вміти використовувати та впроваджувати різноманітні інформаційні технології у навчанні, уміти їх застосовувати та використовувати, як сучасний і необхідний засіб для навчання, і навіть, саморозвитку.

Уміння реалізувати викладацький процес покладає на викладача ще й обов'язок комунікувати з курсантами, студентами, колегами, а також підтримувати правильний навчальний зв'язок не тільки теоретично і практично, але і з застосуванням відповідних новітніх програм, сучасних навчальних застосунків, що дає у свою чергу можливість реалізувати себе студентам в інформаційно-комунікаційному середовищі.

Ключові слова: військова справа, військовий напрямок, технічна освіта, основи критичного мислення, логіка, математика, інформаційно-комунікаційні технології, методика, середовище, освітній процес, додаток, застосунок, локальна мережа, глобальна мережа.

Розвиток інформаційних технологій і становлення новітніх інформаційних систем, програм та процедур диктує нам нові виклики у сфері освіти та викладання в цілому.

Особлива увага приділяється викладанню міждисциплінарних дисциплін, зокрема логіки та аналізу, психології, філософії ... з особливим і обов’язковим впровадженням та використанням інформаційно-комунікайціних технологій (далі-ІКТ). На сьогодні для закладу вищої освіти військового спрямування повинно бути розроблено методичні та педагогічно-методичні комплекси, котрі б були власне призначені саме для застосування ІКТ при викладанні основ критичного мислення у ЗВО військового напрямку.

Впровадження ІКТ у викладанні основ критичного мислення у ЗВО військового напрямку включає у себе відповідні і кількісні засоби освітнього призначення, такі як: змістовна, програмна, конструкторська та методична частина відповідних навчальних рекомендацій для викладачів; навчальна методична рекомендація для студентів, або ж для курсантів; настанови відповідним користувачам для адміністраторів локальних мереж реальних і сучасних комп’ютерних класів; програма самостійного опрацювання чи створення програмного забезпечення, редагування готового змісту навчальної програми [1].

Наявність технологічного забезпечення, тобто сучасних комп'ютерних класів, або ж індивідуальних одиниць техніки, давало б широку можливість для впровадження і використання ІКТ не тільки викладачами, а відповідно і курсантами. Відповідна технічна забезпеченість дозволяла б: вхід у відповідне навчальне середовище, яке розроблене згідно дисципліни основи критичного мислення або у додаток, котрий охоплював би декілька точних дисциплін, або ж

спеціальний обов’язковий застосунок; збереження створеного та опрацьованого файлу при виході з комп’ютера, додатку чи застосунку; персоналізація та захист особистих акаунтів, та відповідно – даних; можливість збереження під час заняття основних елементів, таких, як спеціальні означення та формули, розв’язки задач, текст, тести, графіки, графічні моделі, спеціальні фотографії чи малюнки, рухомі анімації, відео та звуковий супровід за необхідності; збереження, опрацювання або, навіть, і видалення реальних тестів-завдань та окремих задач; створення програмних навчальних проектів згідно дисципліни та відповідної теми; збереження або зміна текстового чи формульного повідомлення, тестових форматів повідомлень, а також надання можливості пройти академічний матеріал без ускладнень та відхилень від процесу навчальної програми; зміна та збереження своїх створених даних, можливість обміну та форматування; використання табличних, редакційних, презентаційних та базисних процесорів для проведення наукових занять лекційних, практичних, самостійних, чи навіть групових; проходження базисної підготовки перед екзаменом чи диференційованим заліком, у вигляді регламентного рівневого тестування. Величезний успіх, можуть мати відповідні інформаційно-комунікаційні джерела, тестово-графічні застосунки або ж додатки, які дозволяють знаходити, опрацьовувати, змінювати, надсилати (обмінюватися) та зберігати інформацію. Звісно, активне і правильне їх використання допомагає сучасному комплексному удосконаленню, впровадженню та розвитку вцілому [1].

Інформаційно-комунікаційні технології у ЗВО військового спрямування для використання в основах критичного мислення характеризуються певними особливостями у забезпеченні інформаційних потоків у освітньому процесі, такі як – розширення та базування функціональних можливостей курсанта; розвиток конкретних теоретичних та практичних навичок з використанням комп’ютерної техніки.

Оскільки, сучасна молодь, а тим паче сучасні військові на постійній основі повинні вміти застосовувати новітні технологічні системи, бо це диктує

час, то і порядок навчання повинен включати інформаційно-комунікаційні програми, що у майбутньому дозволить більш впевненіше користуватися ще більш сучасними військовими програмами, роботизацією, дизайном, програмним забезпеченням і звичайно досягати успіху у реалізації своєї професійної військової діяльності, сприяти якісному та кількісному потенціалу самого військового.

Іншими словами, хто володіє інформацією, вміє її застосовувати, опрацьовувати та зберігати, той володіє широким напрямом можливостей у сучасному світі. Основні позитивні програми у ЗВО військового напрямку з використанням ІКТ полягають: у сформованості знань, умінь та навичок у курсантів, які будуть працювати в інформаційному просторі; вдосконаленні змісту та форми навчання за умови індивідуалізації та інтенсифікації на базі активного використання сучасних інформаційно- комунікаційних технологій; підвищенні загальної якості освіти шляхом реалізації комплексу заходів, які сприяють підвищенню когнітивних здібностей курсантів, активному залученню методів і технологій відбирання та формування сутності ЗВО військового спрямування; підвищенні ефективності підтримки навчання засобами ІКТ за рахунок його індивідуалізації та диференціації, з використанням додаткового мотиваційного підйому; в будові нових форм взаємодії у процесі організації освіти; зміні змісту і характеру діяльності студента і викладача, тощо [2]. ІКТ створює нові позитивні чинники, зокрема, для значного підвищення ефективності самостійної роботи студентів відносно занять з основ критичного мислення. Ці чинники надзвичайно важливі для освітнього процесу курсантів саме цієї дисципліни у ЗВО.

Практичне використовування ІКТ продукує змістовні передумови для результативної побудови навчання і самонавчання; формує у студентів вміння незалежного набуття знань; допомагає інтелектуалізації навчального функціонування; ініціює розвиток аналітичного мислення, формування відповідних частин теоретичного та логічного мислення. Викладач у взаємодії з курсантами, звісно, може використовувати і традиційні методи навчання, але у

вживанні інформаційних технологій знайдеться якісна і позитивна динаміка, оскільки сучасна військова доктрина охоплює будь-яку шкалу навчального матеріалу, і в більшості це і є використання інформаційно-комунікаційного змісту у межах програм, розроблених, наприклад, під категорію основ критичного мислення. Логічна сфера дозволяє охопити не тільки теоретичний, але і практичний матеріал, спираючись на застосунки популярних тестових форм, моделей, програм та відповідних методологічних систем.Можна також, говорити і про те, що застосування сучасних ІКТ сприятиме базисній оптимізації організації освітнього процесу в ЗВО військового спрямування щодо активізації діяльності курсанта із засвоєння основних розділів логічних дисциплін, що може відбуватись за допомогою тестового режиму відповідного застосунку, креативних презентацій навчального матеріалу не тільки викладачами, але і курсантами, фото і відеофрагментів, обміну повідомлень, додатки програм та тематичних застосунків та інші [3].

Основи критичного мислення у ЗВО військового спрямування у супроводі інформаційно-комунікаційних технологій у найближчий час повинна осягати високого інформаційного та програмного рівня, а також важливої необхідності використання науково-технологічної бази, займатиме неабияке важливе місце серед викладачів та студентів, серед викладачів та курсантів, і місце, у якому будуть присутні абсолютно якісні та нові інформаційно-комунікаційні технології та можливості їх використання в освітньому процесі, без яких власне сучасний розвиток військової освіти чи освіти вцілому неможливий.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коваль Т.І. Підготовка викладачів вищої школи: інформаційні технології у педагогічній діяльності: навч.- метод. посіб./Т.І.Коваль. – К.: Вид. центр НЛУ, 2009.-380 с.

2. Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) та їх роль в освітньому процесі [Електронний ресурс]/С.Дишлєва. Режим доступу: http://osvita.ua/school/technol/6804

3. Криштанович М. Ф. Теоретико – методологічні основи інформаційно-комунікативних технологій у закладі вищої освіти / М. Ф. Криштанович // Науково-педагогічний журнал «Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих учених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка" Вип. 23, том 2, ДДПУ ім. І. Франка: м. Дрогобич, 2019 р.: С. 134-138

РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ОСВІТИ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

Коренева Ірина Василівна
методист технологічної освітньої галузі
навчально-методичного відділу координації
освітньої діяльності та професійного розвитку
комунального закладу Сумський обласний
інститут післядипломної педагогічної освіти
м. Суми, Україна

Анотація: у статті розкривається шляхи реалізації STEM-освіти на уроках та основні принципи інтеграції STEM у технологічну освітню галузь. Розглядається можливість створення проєктів як один із напрямів STEM-освіти для здобувачів освіти закладів загальної середньої освіти та приклади їх упровадження. Виокремлено основні підходи щодо реалізації STEM-освіти на уроках технології.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-проєкт, уроки технологій, проєктна діяльність.

Реалізація STEM на уроках технологій – міждисциплінарний підхід, що інтегрує науку, технології, інженерію та математику через практичні, дослідницькі проєкти, де учні вирішують реальні проблеми, створюють вироби (продукти), навчаються та експериментують, використовуючи сучасні цифрові інструменти, розвивають креативність та критичне мислення. Реалізація STEM-освіти на уроках технологічної освітньої галузі має фокусуватися на проєктній діяльності, вирішенні реальних проблем.

Пріоритетними завданнями технологічної освіти учнів, відповідно до Концепції розвитку STEM-освіти, визначено:

– формування навиків щодо розв’язання комплексних практичних проблем, розвитку критичного мислення учня, креативних якостей та когнітивної гнучкості його особистості;

− розвиток організаційних та комунікаційних здібностей здобувача освіти;

− уміння адекватно оцінити посталі перед ним проблеми та приймати відповідні рішення;

− готовність до свідомого вибору майбутньої професійної діяльності;

− виховання особистості, що прагне до освітньої діяльності упродовж життя, задля формування стабільних умінь та практичного досвіду [1].

Якщо STEM-освіта має на меті ознайомлення учнів з природними явищами, які реалізуються через технологічні і конструктивні рішення з пізнавальною метою, то технологічна освіта ставить інші завдання, зокрема: формування творчих здібностей і навиків їх реалізації у продуктивній діяльності; критичне осмислення компетентностей, набутних когнітивним методом; творче переосмислення предметних компетентностей щодо самореалізації [2].

Основні принципи інтеграції STEM у технологічну освітню галузь:

− урок включає елементи S, T, E, M, та демонструє їх взаємозв'язок у процесі створення виробу (продукту), вирішення задачі (завдання);

− використання проєктів, що визначають планування, конструювання, тестування та вдосконалення;

− формулювання завдання, як реальну проблему, що учні мають дослідити й знайти його практичне вирішення;

− експериментування, моделювання, робота з обладнанням та інструментами й конструкційними матеріалами.

У свою чергу, для того, щоб створювати такі творчі проєкти з використанням STEM-освіти, необхідно продумати алгоритм діяльності:

− учні разом з учителем визначають коло проблем для вивчення у межах проєктної діяльності;

− учні здійснюють опитування серед батьків і друзів для з’ясування їхнього погляду на задану проблему;

− учні у групах генерують велику кількість ідей для розв’язання проблему;

− учні здійснюють пошук моделей-аналогів та опрацьовують їх;

− учні виконують ескіз майбутнього виробу (продукту) за допомогою креслення або спеціальних комп’ютерних програм (Corel Draw, PhotoShop або Sketchup);

− учні виконують макет виробу для подальшого випробування в умовах, максимально наближених до реальних;

− тестування моделі для необхідного удосконалення;

− учні готують технологічні або інструкційні карти й за їх допомогою виготовляють виріб;

− презентація (представлення) результатів проєктної діяльності [3].

Обладнання для STEM-майстерні має бути універсальним та інтеграційним, щоби підтримувати проєкти в усіх галузях: від конструювання, моделювання, електротехніки, дерево- та металообробки до текстильних і харчових технологій. А саме: 3D-принтер для швидкого виготовлення деталей, корпусів, кріплень та складних геометричних форм, лазерний гравер/різак для точного різання фанери, акрилу, тканини та гравіювання. А також потужні ПК або ноутбуки для 3D-моделювання (TinkerCAD, SketchUp, Fusion 360), програми для кодування (Arduino IDE, Python).

Наприклад, на уроці технологій **у**чні досліджують принцип роботи мікроскопа (наука) для створення збільшувального пристрою (інженерія, технології), використовуючи математичні розрахунки (математика) та 3D-друк (технології) для корпусу. Вивчення біологічної складової через створення інтерактивної моделі або розробку екологічного проєкту.

Навчальна програма з технологій наразі не обмежує творчість та ініціативу вчителя, адже її змістом визначено гнучкість відбору і розподілу навчальних матеріалів у залежності від потреб здобувачів освіти, а також можливість самостійного вибору вчителем методів і засобів навчання.

Очікувані результати навчання учнів:

- розвиток критичного мислення та здатності вирішувати проблеми;
- формування навиків самостійної, командної роботи та комунікації;
- підвищення рівня мотивації та зацікавленості через практичні завдання;
- гнучкість мислення та готовність до змін у технологічному світі.

Упровадження моделі проєктно-дослідницької діяльності на принципах STEM-підходу змінює роль вчителя технологій на консультанта і менеджера, а учня – на дослідника. Завдання вчителя полягають у наданні учням сукупності необхідного інструментарію, спостереженні за процесом пошуку, стимулюванні до роботи, здійсненні підтримки щодо усвідомлення й усунення недоліків у роботі. При цьому, учні повинні генерувати нові ідеї та втілювати їх на практиці, плануючи свою діяльність, відповідно до поставлених завдань і існуючих ресурсів.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у процесі проєктно-дослідницької діяльності надає можливість учителю технологій доступно пояснювати учням теоретичний матеріал, підвищувати їхній інтерес до навчання, а також виконувати значну частину проєктної і дослідницької діяльності.

STEM-освіта, що поєднує науку, технології, інженерію та математику, стає все більш актуальною в умовах глобальної конкуренції та технологічного прогресу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Кабінету міністрів України № 898 від 30.09.2020. Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyiosviti-i300920-898.

2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Розпорядження Кабінету Міністрів України № 960-р від 05.08.2020. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#n8.

3. Мачача Т. С., Юрженко В. В. Стратегії розвитку технологічної освіти в середній загальноосвітній українській школі: наскрізьність змісту і структури. Український педагогічний журнал. 2017. № 2. С. 58–68.

УДК 376:37.091.3

ОСОБИСТІСНО-ДІЯЛЬНІСНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ДІТЕЙ З ООП В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ НУШ

Яковенко Юлія Михайлівна,
вчитель початкових класів,
Криворізька гімназія 126 КМР,
м. Кривий Ріг, Україна

Анотація: В умовах реформування системи освіти згідно з принципами Нової української школи, особливої ваги набуває трансформація педагогічного процесу для здобувачів освіти з ООП. В основі цієї трансформації лежить особистісно-діяльнісний підхід, який розглядає дитину не як пасивного об'єкта педагогічного впливу, а як активного суб'єкта власного розвитку.

Ключові слова: інклюзія, особливі освітні потреби, процес навчання, особистісно-діяльнісний підхід, НУШ.

Міжнародні стандарти в галузі прав людини ґрунтуються на ідеї участі кожної особи в суспільному житті на засадах рівності й без дискримінації (ООН, 1993).

Інклюзія (від англ. inclusion – включення) – процес посилення ступеню участі всіх громадян у соціумі, і насамперед тих, що мають проблеми у фізичному розвитку. Цей процес передбачає розробку і застосування таких рішень, які створять умови для рівноправної участі кожної людини в академічному і суспільному житті. Важливо зазначити, що терміни «інклюзія» та «інтеграція» не є тотожними. Досягнення повноцінного включення дитини в академічне та суспільне життя може відбуватися за умови активної участі всіх зацікавлених сторін [5, с. 22].

Впровадження інклюзивної моделі в Україні є реалізацією зобов'язань держави щодо створення безбар'єрного простору. Це підтверджується

гармонізацією національного законодавства з міжнародними стандартами.

Однак, існує ряд проблем, які на нашу думку є важливими, а саме:

- організація та налагодження спеціальної професійно-методичної роботи в інклюзивному середовищі;
- спрощення, ускладнення або заміна способів подачі інформації;
- оволодіння технологіями диференційованого викладання та багаторівневого планування;
- емоційна неготовність вчителя до виконання професійних функцій.

Показником цивілізації будь якого суспільства виступає, перш за все, благополуччя його дітей, їх захищеність і спокій. Освіта демократичного суспільства й освіта з прав людини покликані навчати, як жити разом, поважаючи одне одного у багатоманітному демократичному суспільстві, знати й розуміти свої права та брати активну участь у прийнятті рішень.

Права дитини – це створені державою умови, за яких кожна дитина має право вільно розпоряджатися усім спектром матеріальних, соціальних та культурних благ.

У зв’язку з неухильним зростанням чисельності дітей з особливими потребами розвиток інклюзивної освіти в Україні є актуальним. Право дітей з особливими освітніми потребами на рівний доступ до якісної освіти закріплене Конституцією України та Законом України «Про освіту». У статті 19 Закону України «Про освіту» вказано, що «особам з особливими освітніми потребами освіта надається на рівні з іншими особами, у тому числі шляхом створення належного фінансового, кадрового, матеріально-технічного забезпечення та забезпечення розумного пристосування, що враховує індивідуальні потреби таких осіб, визначені в індивідуальній програмі розвитку» [2].

Держава гарантує, що кожній дитині дозволено користуватися основними свободами, встановленими в межах закону, а це в свою чергу, задовольняє усі потреби особистості дитини і забезпечує їй нормальний розвиток і функціонування у даному суспільстві.

Особистісно-діяльнісний підхід є фундаментом сучасної інклюзивної

освіти в Україні, зокрема в контексті реформи «Нова українська школа» (НУШ). Це – нормативне підґрунтя, що легітимізує підхід у роботі з дітьми з особливими освітніми потребами (ООП).

Основним документом, що закріплює даний підхід, є **Закон України «Про освіту»** (редакція від 2017 року). Теза про особистісно-діяльнісний підхід та індивідуалізацію навчання підтверджується у **Статті 1, п. 12, яка** визначає **індивідуальну освітню траєкторію** як персональний шлях реалізації особистісного потенціалу здобувача освіти, що базується на його здібностях, інтересах, потребах та досвіді; **Статті 6,** яка проголошує принципи освітньої діяльності, серед яких – людиноцентризм (дитиноцентризм) та формування ринкових навичок через діяльність; **Статтях 19 та 20, що** гарантують право осіб з ООП на навчання за індивідуальною програмою розвитку (ІПР), яка є практичним втіленням особистісно-діяльнісного підходу.

Закон України «Про повну загальну середню освіту»: Доповнює ці положення, деталізуючи механізми адаптації та модифікації навчальних програм під потреби конкретної дитини.

Особистісно-діяльнісний підхід синтезує два взаємодоповнюючих компоненти: особистісний та діяльнісний.

Особистісний компонент в центрі освітнього процесу ставить особистість дитини з ООП**, а** не навчальний матеріал. Визнаючи цим самим її унікальність, тип темпераменту, темпи розвитку, особливості когнітивної сфери та емоційний стан. Це означає, що дитина з ООП перестає бути пасивним об'єктом педагогічного впливу і стає активним учасником діалогу, тому що вчитель робить акцент на сильних сторонах дитини, її ресурсності, а не на її дефіцитах (як це було раніше).

Діяльнісний компонент передбачає, що згідно з принципами НУШ, знання не транслюються в готовому вигляді, а здобуваються через досвід. Навчання відбувається через гру, дослідження, соціальну взаємодію та вирішення практичних завдань, що є особливо актуальним для дітей з інтелектуальними або сенсорними порушеннями, де засвоєння понять

відбувається через маніпуляції з предметами; компетентнісна спрямованість забезпечує формування не лише академічних знань, а й «м'яких навичок» (soft skills) – комунікації, співпраці, саморегуляції.

Нам імпонує думка Іванни Размолодчикової, яка у статті "Соціально-педагогічні умови захисту прав дітей у позанавчальній діяльності"слушно наголошує, що: "Школа відіграє ключову роль у вихованні громадян, які мають бути готові до життя у демократичному суспільстві, до конструктивної взаємодії з іншими, адже саме в школі кожен отримує перший досвід суспільного життя» [4, с. 209].

Якісна та продуктивна організація освітнього процесу в умовах інклюзивного середовища можлива за умови системного підходу, цілепокладання та соціально-педагогічної компетентності вчителя.

Робота в інклюзивному середовищі передбачає наявність внутрішньої мотивації до розуміння важливості питання освіти дітей з ООП, здатність до професійної рефлексії, постійне професійне вдосконалення, адже вимагає адекватний добір змісту навчального матеріалу, який орієнтований на особистісну індивідуальність кожної дитини, переорієнтацію методів, форм, засобів і технологій навчання задля здійснення інноваційної діяльності, забезпечення диференційного та індивідуально підходу, застосування інтернет-ресурсів.

З метою удосконалення якості освітнього процесу для дітей з ООП нами проводиться моніторинг психофізичного і соціального розвитку дітей. Це потрібно для врахування процесів корекції і розвитку при складанні індивідуальних програм. З метою успішної адаптації дитини в освітнє середовище, працюємо над постійною модифікацією навчального матеріалу. Зрозуміло, що наша діяльність проводиться у спільній, тісній взаємодії з колегами та родинами дітей з ООП.

Висновки. Особистісно-діяльнісний підхід в умовах НУШ перетворює інклюзію з формальної присутності дитини в класі на процес активної соціальної та пізнавальної інтеграції, де розвиток психічних функцій

відбувається через спеціально організовану діяльність у сприятливому мікросоціальному середовищі.

Ефективність супроводу дитини з ООП безпосередньо залежить від того, наскільки фахово педагог імплементує принципи індивідуалізації в щоденну практику, перетворюючи «обмеження» на «можливості для розвитку», переведення здобувачів освіти з пасивного виконавця в активного суб'єкта саморозвитку, задля ефективного включення в самостійне життя.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Варава Н. Як соціалізувати дітей з особливими освітніми потребами. Особлива дитина: навчання і виховання. 2021. № 1. С. 67-69.

2. Закон України «Про освіту». URL: https://xn-80aagahqwyibe8an.com/zakon-ukrajiny/stattya-osvita-osib-osoblivimi-osvitnimi-325757.html/ (дата звернення: 23.01.2026).

3. Крижановська Т. В. Нова українська школа – інклюзивне навчання дітей з особливими потребами / Збірник наукових праць Херсонського державного університету. Педагогічні науки, 2018. Вип. 82(3). С.210 – 211. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppn_2018_82(3)__45.

4. Размолодчикова І.В. Соціально-педагогічні умови забезпечення прав дітей у позанавчальній діяльності". International scientific and practical conference "Current challenges of science and education" (October 16-18, 2023) MDPC Publishing, Berlin, Germany. 2023. 375 p.

5. Теорія і практика інклюзивної освіти [навчально-методичний посібник] / Упорядник Бондар К. М. – [2–ге вид., доп.]. – Проект «Підтримка інклюзивної освіти у м. Кривий Ріг», 2019. – 170 с.

6. Шишенко В. О. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до роботи в умовах інклюзивного навчання / В. О. Шишенко // Педагогіка та психологія. – 2018. Вип. 59. С. 244-252. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkhnpu_ped_2018_59_28.

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

PSYCHODIAGNOSTICS OF THE FORMATION OF CREATIVE IMAGINATION IN STUDENTS

Guliyev Akif Alihuseyn
Associate Professor at Azerbaijan University of Languages
Aliyeva Ayna Elshan
English language teacher

Abstract: In the contemporary period, particular attention is paid to the development of students' creative potential. Creativity is considered a specific form of students' activity. At the same time, it is emphasized that the development of creative imagination in students begins from the preschool age and is fostered by teachers and parents. The article analyzes the application of the "Brainstorming," "Synectics," and other methods aimed at developing children's imaginative capacities.

Key words: creative imagination, creativity, communication, personality, role games, thinking.

Creativity psychology can be understood as a field of science that investigates the regularities underlying the production of new and original outcomes of human activity, as well as the creative process and its psychological mechanisms. Therefore, creativity in psychological science is directly related to imagination. Creativity is a complex and productive form of activity. Although an individual's creative activity is psychologically conditioned by various factors, its manifestation depends on the level of development of creative imagination. The functioning of imagination always consists in reprocessing and transforming the information provided by perception in order to create new images. [3, p. 120]

There are numerous methods and techniques for achieving the development of creative imagination in students. One of the main requirements of the modern curriculum is to ensure the development of students' creative potential. This does not require expensive technologies or laboratories; rather, it is sufficient to draw on the experiences of the world's most advanced countries.

According to Ə. Əzlizadə, under the conditions of scientific and technological progress, mastering the school curriculum is possible not through reliance on memory, as in the traditional education system, but solely through creative thinking. In other words, it is necessary to move away from the "school of memorization" and transition to a school based on intellect, emotion, and creativity. [5, p. 120]

The Russian psychologist S. L. Rubinstein defined creativity as follows: "Creativity is a specific type of human activity and represents the process of creating material and spiritual values of social significance. Creativity is, in essence, cognition. However, to describe creativity merely as cognition is insufficient, since all forms of cognitive activity are manifestations of human activity. Creativity constitutes a special form of human activity." [4, p. 110]

Research conducted by Ç. M. Hacıyev allows us to conclude that the development of the problem of organizing creative communication is one of the leading issues within the strategy of the comprehensive study of creativity. Ç. M. Hacıyev divides creative communication into five stages of development:

The first stage – communication is predominantly communicative in nature and consists mainly of the transmission of information.

The second stage – communication remains communicative, and the information is used directly in accordance with its intended purpose.

The third stage – communication is communicative in nature and acquires a creative character. Information is conveyed both directly, in accordance with its intended purpose, and implicitly, at a subtextual level.

The fourth stage – communication takes on a creative–communicative character. The transmission of information plays an auxiliary role in itself.

The fifth stage – this stage may be described as purely creative. According to

Ç. Hacıyev, concrete methods corresponding to this stage of organizing creative communication have not yet been developed. [6, p.98]

If we aim to achieve the development of imagination in students, it is necessary to engage them, from the preschool period, in games that stimulate the development of creative imagination. A system for the purposeful development of imagination in preschool children should be established in order to prevent certain difficulties for both teachers and students during the school years. In this process, parents and educators bear significant responsibility. Drawing on the pedagogical and psychological practices of European and American schools, as well as implementing teaching and educational methods that meet the demands of the modern era, will provide a substantial impetus for the development of creative imagination.

During the preschool period, play is the child's primary form of activity. By using games, it is possible to achieve the development of thinking and imagination in children. There are various types of games, including object-based and сюжет-based (thematic), motor and didactic, individual and group, role-playing and rule-based games, among others. Play is a type of activity that does not result in the production of any material or spiritual product (with the exception of business and constructive games played by adults and children). Play is predominantly recreational in nature and serves a leisure function. However, through this form of entertainment, children acquire many important skills and experiences. In particular, play satisfies children's needs for communication. Games played with parents at an early age influence relationships and communication between children and their parents. Likewise, during the kindergarten period, educators should make use of games that stimulate the development of children's thinking and imagination.

Imagination and play are closely interconnected. During the preschool period, as a result of both family upbringing at home and educational practices implemented in kindergarten, children's representational resources in the process of play significantly increase; memory activity and thinking develop, and new needs emerge in children. All of these factors lead to the expansion and enrichment of their imagination.

At this age, children develop a need to identify with others and to imitate the actions of different people. For this reason, while playing, they assume roles such as teacher, doctor, driver, pilot, and others, and enact their behaviors. However, the process of imitation is not an exact replication; children add elements in accordance with their own imagination. Thus, creative components are clearly manifested in play activities.

During play, a child transforms the environment, strives to arrange objects in new ways, and assigns functions to items according to personal understanding. A matchbox may become a cradle, a chair may turn into a car, and dolls may represent a mother, a sister, or a child. This process is associated with the creative function of imagination.

Students' initial creative attempts – such as drawings, poems, stories, musical compositions, and scientific and technical explorations – should be treated with particular care.

It is necessary to familiarize them with the characteristics of artistic, scientific, and technical creativity, as well as with the creative "laboratories" of prominent writers, scientists, designers, and others, and to cultivate creative skills that enable them to express newly formed imaginative images.

Many students are unable to make sufficient use of their imaginative capacities when solving problems or tasks. This is usually due to the limited development of imagination and the lack of proper guidance from parents and educators at an early stage.

How can creative imagination in students be activated? One of the key requirements of the modern curriculum is to instill in students a sense of cooperation, partnership, and belonging to a collective.

For this reason, particular emphasis is placed on group work during the instructional process. Experience shows that group work creates an environment that stimulates the development of creative imagination in students. For this purpose, a number of methods are available. Let us consider the most commonly used of these:

“Brainstorming” was developed by A. Osborn in 1957. However, it continues to be widely used in contemporary educational practice. In classroom settings, this method is applied for 5–10 minutes as a means of encouraging students to propose diverse ideas related to the topic under study or possible solutions to a given problem. Brainstorming plays an indispensable role in revealing students’ new knowledge, stimulating interest in the issue under discussion, and fostering the development of creative imagination. During this process, students are encouraged to generate new thoughts and ideas. This, in turn, stimulates interest in the topic being studied.

During brainstorming, the teacher first presents the problem to be solved. The question may be written on the board or posed orally. As many students as possible should be encouraged to express their ideas.

All proposed ideas are recorded on the board without commentary or critical evaluation. Subsequently, the ideas are discussed, and students select those they consider most useful.

Clustering (Branching) – in this method, the teacher draws a circle on the board or on worksheets, placing a key concept at its center, and asks students to generate words or expressions related to this concept. Beginning with the central concept written by the teacher, associated words are connected to it with lines. Through this process, both creative and reproductive imagination are developed in students. Learners may note concepts that are either real or products of their own imagination. It should be emphasized that each concept must be related to the central term.

Decision Tree – this method is aimed at exploring and analyzing alternative courses of action during the decision-making process. Students are required to visualize possible solutions to the problem in their imagination and determine which of them is more effective. Working in groups of four to six, students analyze the advantages and disadvantages of different solution options and record them accordingly under the “+” or “–” symbols. Finally, the conclusion is written in the decision section of the table and covered. After all groups have presented their work, a discussion is conducted;

Decision Tree

Problem			
The positive and negative aspects of the problem-solving approaches	Problem-solving approaches		
	Solution 1	Solution 2	Solution 3
-			
-			
Decision :			

Among group discussion methods, U. Gordon's Synectics method is also of particular interest. In terms of its general approach, this method resembles brainstorming; however, unlike brainstorming, the Synectics method focuses on identifying similarities among diverse ideas and finding common ground. The discussion is initiated by the synector (the facilitator of the group discussion), whose primary task is to precisely formulate opposing ideas. The group then discusses and evaluates these ideas, identifying the common features that bring them closer together. In the Synectics method, logical techniques – especially reasoning by analogy – are widely employed.

In addition to methods used in group work, various tasks that foster the development of creative imagination can also be assigned to students during individual work. Project-based activities involve the independent exploration of different topics. Projects play a significant role in developing students' creative potential, research skills, and abilities to acquire knowledge autonomously. During the research process, the teacher may assist and guide the student; however, during the presentation, the student should not rely on anyone's help. The results of the research may be presented in the form of reports, maps, illustrations, photographs, tables, or graphs.

For the development of students' imagination, psychologists recommend the use of the "unfinished story" method. In this approach, students propose hypotheses necessary for the further development of the storyline. If a student successfully completes the unfinished story task, it can be concluded that the development of their creative imagination is at a normal level.

In addition, students may be assigned engaging tasks such as writing poems,

drawing imaginary objects or animals, decorating a simple box according to their own preferences, constructing specific objects from given shapes, and similar activities. Students tend to complete such tasks with enthusiasm, while teachers, in turn, stimulate the development of creative imagination in them.

In the instructional process, a number of principles are applied that promote the development of students' creative potential. These include the principle of fostering motivation for creative activity; the principle of developing self-education and self-improvement skills; the principle of aligning the pedagogical process with students' individual characteristics; and the principle of selecting instructional forms that ensure students' creativity and independence.

To examine the diagnostic assessment of imagination development in students, test tasks consisting of seventeen questions entitled "How Creative Is Your Potential?" were administered to students in Grades VI, VIII, and X at Secondary School No. 2 in Baku. For each question, students were required to choose one of the options "a," "b," or "c."

The analysis of the results indicates that the majority of students preferred option "a." The scores obtained for this option ranged from 18 to 33 points. For option "b," the calculation of scores showed a range of 3 to 7 points. In the final option "c," the scores ranged from 3 to 14 points. Notably, in Grade VI "B," a single student achieved 36 points for option "a," surpassing even the students in Grade X. This student also scored 46 out of a possible 49 points. This result demonstrates a high level of creative potential.

In general, the responses provided to assess students' creative potential were classified into three categories:

a) Above 49 points – you possess creative potential and can achieve success in various domains of creativity;

b) 24–48 points – your creative potential is at a normal level; however, there is a certain factor that hinders the full expression of your creativity;

c) 23 points or below – your creative potential is limited. A lack of self-confidence leads you to doubt the presence of creativity in yourself.

It should be noted that the results of the administered test indicate that the majority of participants possess a moderate level of creative potential. Another noteworthy finding is that students demonstrate normal creative abilities across different age groups.

The subsequent experiment was conducted with fourth-grade students at Secondary School No. 47 in Baku on the topic “My Favorite Hero.” The instructions for carrying out the experiment required students to draw a picture of their favorite hero and explain the reasons for their choice. The analysis and diagnostic evaluation of the obtained results indicate that, based on the characteristics of the heroes depicted, students can be classified into the following groups:

1. Students who depicted their teachers: “My dear teacher, I love you very much. You are both beautiful and caring. Meeting you every day brings us joy.”

2. Students who depicted portraits of their friends: “She is a calm, kind, and accommodating girl. She is very well-off and educated. She is engaged in music, acrobatics, and drawing. She rejoices in the success of others.”

“She is intelligent, fashionably dressed, and educated. She is very fond of pop and popular music.”.

3. Students who likened their friend to Princess Feya: “We spend enjoyable days together, and she is my very dear friend. We take part in hide-and-seek and other games together.”

4. Students who depicted a romantic female figure: The student describes her as a very hardworking, beautiful, and caring person. She is twenty-eight years old. She is watching a rainbow and thinking about what her future life will be like. She loves this world very much.

5. Students who identified a film character as their superhero: The student named the detective Murphy (a robot) seen in films as their superhero, noting that Murphy was a powerful detective who found and punished museum thieves. After some time, the thieves kidnapped and killed him. Later, the creators of the film revived him and portrayed him as the hero RoboCop.

Most of the superheroes depicted in the students’ drawings were represented in

various forms by younger schoolchildren. This, in turn, once again demonstrates the broad scope of their fantasy and imagination.

Overall, the analysis of the experiments conducted indicates that many students possess a normal level of creative abilities, while others demonstrate a high level of creative potential. It should be noted that children are naturally curious about everything and are eager to express their creative abilities. What is required is appropriate motivation to enable them to further develop their creative potential.

REFERENCES

1. Bayramov A. S., Alizadeh A.A., Psychology: A Textbook for Higher Education Institutions. Baku: Chinar-Chap, 2002
2. Alizadeh, A. A. Gifted Children: Pedagogical Issues – Essays and Studies. Baku: Azerbaijan State Pedagogical University, 2005
3. Hamzayev, M. A., Seyidov S. I., Psychology, Baku, 2007
4. Rubinstein S. A., Fundamentals of General Psychology, Moscow, 1964
5. Alizadeh A. A., Psychological Problems of the Modern Azerbaijani School, Baku, 1998
6. Ponomarev Y. A., Gadzhiyev Ch., Patterns of Communication in a Creative Collective. Moscow: Nauka, 1990

УДК 613.86

СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я ОСОБИСТОСТІ

Богомолова Марина Юріївна,
д.пед.н., професор кафедри,
завідувач кафедри фундаментальних дисциплін
ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія
управління персоналом» Херсонський інститут
м. Чернівці, Україна

Анотація: усебічна повнота людського життя обумовлюється здоров'ям. Насолода життям припускає наявність здоров'я. Наше здоров'я залежить від безлічі причин, в основі яких так чи інакше лежать соціально-психологічні закономірності. Якщо людина навчиться усвідомлювати і контролювати свою поведінку, емоції, думки, то вона зможе навчитися зберігати оптимальну вагу, гармонізувати сімейні й сексуальні відносини, рятуватися від звичок, що заважають повноцінно жити. Через пізнання і поліпшення психологічного складника здоров'я ми маємо шанс зміцнювати й удосконалювати саму людину та її здоров'я. Розширення рамок свідомості неминуче приводить до розуміння людиною її здібностей і можливостей, що може спонукати жити настільки повно, наскільки динамічним буде процес усвідомлення реалізації свого потенціалу [1, с. 35].

Зазначаємо, що до цього поняття неодноразово зверталися такі сучасні дослідники, як Н. Водоп'янова, І. Галецька, І. Гурвич, О. Корнієнко, Г. Ложкін, С. Максименко, Н. Максимова, К. Мілютіна, Г. Никифоров, В. Носков, В. Піскун, Т. Сосновський, М. Тимофієва, О. Двіжона, Н. Шевченко та ін.

Суттєву роль відіграють багато інших чинників, таких як стиль життя, дотримання здоров'я орієнтованої поведінки, профілактика, просвіта здоров'я, формування здоров'я орієнтувальних переконань та ін. Важливим є аналіз біологічних, культуральних і соціально-економічних чинників, таких як стать,

вік, освіта, місце проживання чи соціально-економічний статус [2, с. 50].

Ключові слова: психічне здоров'я, стиль життя, здоров'я орієнтована поведінка, просвіта здоров'я, здоров'я орієнтувальні переконання.

Нині в Україні актуальність проблеми психічного здоров'я зумовлена реаліями життя. Сучасні умови життєдіяльності людини пов'язані з особливостями, які ставлять високі вимоги до індивідуально-психологічних властивостей і психічних функцій організму. В умовах трансформації українського суспільства особливої значущості набувають питання формування самодостатньої, цілісної та внутрішньо гармонійної особистості. Однак, на тлі суспільних негараздів, нестабільності повсякденних умов життя та труднощів пристосування до них є складним завданням для особистості.

Кінець XX – початок XXI ст. характеризується бурхливим науково-технічним прогресом, величезним потоком інформації, що зумовлює високі вимоги до психічних функцій організму. Несприятливі соціальні, психологічні, економічні чинники спричиняють психічну перенапругу й можуть викликати негативні зрушення в психічному стані людини та формування нервово-психічних розладів. Усе це негативно позначається на психічному здоров'ї людини [3, с. 76].

Людське життя є найвищою суспільною цінністю, тому перед суспільством постає ряд актуальних завдань, серед яких найважливішим є вирішення проблем збереження психічного здоров'я та формування до нього ціннісного ставлення [3, с. 223].

Проблема здоров'я особистості, як і всі інші глобальні проблеми, виникає внаслідок кризової ситуації, джерела якої лежать усередині, а не поза людським існуванням. Зазвичай, здоров'я розуміють як відсутність хвороб, порушення нормальної життєдіяльності організму, зумовлених функціями й морфологічними змінами. У трактуванні поняття «здоров'я» сьогодні немає єдиної думки. Офіційно прийнятим вважається визначення ВООЗ, згідно з яким здоров'я – це стан повного фізичного, психічного і соціального благополуччя, а

не лише відсутність хворобливих змін. Найчастіше під погіршенням здоров'я розуміють зниження або порушення функціонування органів і систем організму, що забезпечують його фізичну працездатність, і зовсім рідко – психофункціональні зміни, психічне неблагополуччя людини. Під нездоров'ям розуміють фізичну недугу організму, а психофункціональні розлади типу невизначеного почуття тривоги, загальної пригніченості, стану незадоволеності, підвищеної дратівливості тощо не прийнято вважати хворобою.

Чинниками впливу на психічне здоров'я вважають:

- відсутність або наявність виражених форм психічних захворювань та пограничних нервово-психічних розладів;
- гармонійність психічного розвитку та його відповідність віку;
- рівень розвитку показників стану провідних соціально професійно-значущих психофізіологічних функцій та особливостей особистості, які зумовлюють ефективне виконання різноманітних навчальних, професійних або побутових завдань у повсякденній діяльності.

Психічне здоров'я визначають також як стан інтелектуально-емоційної сфери, основу якого становить відчуття душевного комфорту, яке забезпечує адекватну поведінкову реакцію.

До психологічних критеріїв психічного здоров'я, на думку дослідників, можуть бути віднесені:

- відповідність суб'єктивних образів об'єктам дійсності;
- адаптованість у мікросоціальних відносинах;
- здатність до саморегуляції, що виявляється у поведінкових проявах;
- здатність розумного планування життєвих цілей і підтримання активності в їх досягненні.

Психічне здоров'я людини залежить від ряду чинників, які можуть негативно впливати на нього.

До них відносяться:

- тривалі негативні стресові ситуації;

- невміння підтримувати адекватні відносини з оточуючими;
- конфлікти;
- недостатній відпочинок;
- малорухливий спосіб життя;
- зовнішні подразники (шум тощо).

Збереження психічного здоров’я несумісне з вживанням будь-яких психоактивних речовин. Нікотинова залежність є найбільш розповсюдженим психічним розладом, що не допомагає позбавитися стресу, а, навпаки, підвищує його рівень і це сприяє розвитку важких психічних розладів.

Особлива роль у сфері оздоровлення, відновлення та підвищення психофізичних сил особистості відводиться фізичним вправам. Однак, основні принципи та умови сприятливого впливу феномена фізичної активності і фізичних вправ на людину ще недостатньо визначені та базуються в основному на фізіології м’язової діяльності [4, с. 40].

Отже, психічні процеси здорової людини характеризуються максимальним наближенням суб’єктивних образів до відображення об’єктів дійсності, адекватним самосприйманням, розвиненими здібностями концентрувати увагу, утримувати в пам’яті інформацію, здатністю до логічної обробки інформації, критичністю мислення, креативністю.

Розгляд окремих аспектів є лише початковим етапом дослідження проблеми психічного здоров’я. У подальшому варто зосередити увагу на вивченні еталонів психічного здоров’я, визначенні його критеріїв.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Галецька І., Сосновський Т. Психологія здоров’я: теорія і практика. Л.: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2016. 338 с.

2. Закопайло С. А. Мотивація старшокласників до оздоровчих занять // Наука і сучасність: Зб. наук. пр. Київ, 2012. Т.30: Педагогіка. Філологія. С. 50-56.

3. Кузікова С. Б. Психологічні основи становлення суб'єкта

саморозвитку в юнацькому віці : [монографія]. Суми : Видавництво “МакДен”, 2011. 412 с.

4. Міхеєнко О. І. Валеологія: основи індивідуального здоров’я людини : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2009. 400 с.

УДК 159.9

ПОНЯТТЯ ТА ЗМІСТ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПСИХОЛОГА

Фучеджі Вєсна Дмитрівна
к.ю.н., доцент
Одеський національний медичний університет
м. Одеса, Україна

Анотація: комунікативна компетентність є однією з основних складових професійної майстерності психолога. Вона визначає здатність фахівця ефективно взаємодіяти з клієнтами, колегами та іншими учасниками процесу, сприяючи досягненню терапевтичних або консультативних цілей. В умовах постійних змін у соціумі, розвитку нових технологій і методів роботи, комунікативна компетентність психолога набуває все більшого значення.

Ключові слова: компетентність, комунікативна компетентність, вербальні та невербальні навички, активне слухання, емпатія, самоконтроль, регуляція емоцій.

На сьогоднішній день існують різні наукові підходи до визначення поняття “компетентність”. Згідно з напрацюваннями Міжнародного департаменту стандартів для навчання, досягнення й освіти, компетентність розуміється як здатність кваліфіковано здійснювати діяльність, виконувати завдання й роботу, складаючись з набору знань, навичок, відношень, які дозволяють особистості ефективно діяти й виконувати функції, спрямовані на досягнення визначених стандартів у професійній галузі або певній діяльності (IBSTPI) [1]. Щодо поняття “комунікативна компетентність”, то воно також отримало значний розвиток, все більше та глибше охоплюючи різні області знань. Рада Європи виділяє шість компонентів комунікативних навичок: мовні навички, які представляють сукупність вмінь, що дозволяють індивіду розуміти і продукувати розмовну мову для підтримки відповідної та ефективної

міжособистісної комунікації; соціокультурна компетенція, яка передбачає ступінь ознайомлення із соціокультурним контекстом, в якому використовується мова; соціолінгвістичну компетенцію, що відображає соціокультурні умови використання мови і орієнтується на соціальні норми спілкування між різними поколіннями, класами та соціальними групами; мовна компетенція, що означає вміння володіти способами формулювання думок; стратегічну компетенцію, що відноситься до здатності долати перешкоди у випадку порушення комунікації; соціальну компетенцію, що представляє собою відповідність конкретної людини умовам та можливостям, що надається відповідним суспільством [2].

Комунікативна компетентність психолога – це здатність здійснювати ефективну взаємодію з іншими людьми, виявляючи високий рівень професіоналізму в спілкуванні. Вона передбачає володіння як вербальними, так і невербальними засобами комунікації, здатність до активного слухання, а також уміння адекватно реагувати на поведінку і емоційний стан інших людей.

Проаналізувавши різні наукові підходи, можна зробити висновок про те, що комунікативна компетентність психолога включає в себе наступні компоненти: вербальні навички – уміння чітко і доступно висловлювати думки, формулювати запитання, використовувати техніки перефразування та уточнення [3]; невербальні навички – здатність сприймати і правильно інтерпретувати невербальні сигнали, а також адекватно використовувати їх у власній комунікації [4]; активне слухання – здатність не лише чути, але й розуміти емоції і потреби співрозмовника, виявляти увагу і підтримку [5]; емпатія – здатність ставити себе на місце іншої людини, розуміти її переживання і реагувати на них відповідно [6]; самоконтроль і регуляція емоцій – уміння психолога зберігати спокій і контроль у складних або емоційно напружених ситуаціях, а також підтримувати власну професійну дистанцію [7].

Щодо змісту комунікативної компетентності психолога, то це безумовно багатогранний феномен, що охоплює кілька важливих аспектів. В першу чергу психолог має володіти інформацією про особливості комунікаційних процесів,

вміти аналізувати та структурно подавати необхідну інформацію. Крім того, він повинен бути здатним не тільки передавати інформацію, але й надавати емоційну підтримку. Емпатія – одна із найважливіших скаладових процесу консультування та терапії.

Будуючи довірливі відносини із клієнтом, психолог не повинен забувати про професійну дистанцію. Дуже важливим є вміння створити комфортну атмосферу як для клієнта, так і для себе. Психолог має бути здатним не тільки взаємодіяти з клієнтом, але й активно використовувати психологічні знання та методи для розв'язання конкретних проблем у процесі комунікації. Це може включати в себе використання технік активного слухання, перефразування, невербальних засобів впливу, а також уміння працювати з емоціями клієнта. Важливим є також врахування культурних, соціальних і етичних особливостей клієнта. Психолог має бути обізнаний з культурними відмінностями та враховувати їх під час взаємодії, зберігаючи етичні норми та професіоналізм у спілкуванні.

Приймаючи до уваги вищезазначене, можна зробити висновок про те, що комунікативна компетентність психолога є важливим фактором успіху у його професійній діяльності. Вона безумовно впливає на ефективність взаємодії між ним та клієнтом та забезпечує створення довірчих стосунків і досягнення терапевтичних цілей. А без належних комунікаційних навичок, зводиться нанівець ефективність спілкування, яка фактично і забезпечує основний процес впливу на клієнта.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. International Board of Standards for Training. Perfromance and Instruction. (IBSTPI). Retrieved from: https: // ibstpi.org/instructor-competencies/.

2. Feidman J., D. McPhee. The science of learningand the art of teaching. 2007.

3. Голубкова Т.М. Психологічна компетентність фахівця: поняття, структура та особливості розвитку. Психологічний журнал. 2011. – 32(6), С. 123-131.

4. Василенко Ю.С. Теорія і практика психологічного консультування: Основи професійної діяльності психолога. 2010 – Київ: Либідь.

5. Петренко В.М. Комунікативні навички психолога: теорія та практика. 2005 – Львів: Світ.

6. Ткаченко С.В. Комунікативна компетентність як основа професійної діяльності психолога. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. 2009. – 35, С. 45-52.

7. Шмидт Т.В. Психологічне консультування та комунікативні технології. 2013 – Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна.

JOURNALISM

УДК 070:44

«LE FIGARO» ПРАГНЕ ТРИМЕДІЙНОСТІ

Мелещенко Олександр Костянтинович,
д. філол. н., професор,
професор кафедри друкованих медіа та історії журналістики
Навчально-наукового інституту журналістики,
Національний університет імені Тараса Шевченка
м. Київ, Україна

Анотація: Розглядається ґенеза щоденної французької газети “Le Figaro”, стан її сьогоднішнього розвитку. Останній характеризується прагненням видавничого “Société du Figaro” (“Товариство Фігаро”) до тримедійності: друкованого формату, цифрового формату та формату нових засобів масових комунікацій, який, на відміну від онлайн-видань, веб-сайтів, являє собою можливості соціальних мереж, мобільних телефонів (особливо смартфонів) і комп’ютерів.

Ключові слова: “Le Figaro”, видавниче “Société du Figaro” (“Товариство Фігаро”), тримедійність, друкований формат, цифровий формат, веб-сайт, нові засоби масової комунікації, соціальні мережі, мобільні телефони та комп’ютери.

Щоденна французька газета “Le Figaro” отримала свою назву на честь Фігаро – героя п’єс Бомарше. З його ж п’єси “Весілля Фігаро” взято й девіз газети: “Де немає свободи критики, там жодна похвала не може бути приємною”. Видання було засноване 15 січня 1826 року письменником Жаком Етьєном Віктором Араго та поетом Морісом Алуа як сатиричний тижневик. Читачі швидко полюбили сатиричні випади редакції проти товстосумів, які

полюбляли виставляти свої багатства напоказ, і жвавий стиль публікацій. У свою чергу об'єкти критики швидко збанкрутили видання своїми судовими позовами.

Журналіст і видавець Жан-Іполит-Огюст Делоне де Вільмессан, викупивши газету в 1854 році, зумів залучити до її видання широке коло відомих діячів мистецтв, письменників і журналістів. Розширення автури дало змогу в 1866 році зробити "Le Figaro" щоденною.

Сьогодні вважається, що газета відображає офіційну точку зору французького уряду і взагалі помірковано правих партій. Через це "Le Figaro" регулярно зазнає критики з боку "лівих" видань – таких, як "Liberation", "Marianne" та інших. Наклад видання складає близько 330 тис. прим.

Видавниче "Société du Figaro" ("Товариство Фігаро") прагне не лише утримати, а й збільшити власну аудиторію своїм прагнення до так званої тримедійності.

Перша медійність – це традиційна паперова газета, яка складається з кількох зошитів, що мають загальну нумерацію сторінок. Перший зошит (16 полос) присвячений міжнародним новинам, причому ціла полоса відводиться Європі. Потім розміщуються публікації з проблем внутрішньої політики, суспільства, місцевого життя. Кольорові фотографії розміщені не тільки на першій сторінці, а й на інших сторінках. Кольоровими також стали карти і схеми в розділі метеозведень. Для підтримання балансу між інформацією та аналітикою розворот у центрі газети віддано рубриці "Дебати і думки". Тим самим було значно розширено місце для дебатів, газета стала відкритішою для вираження різних думок, полеміки та інтерактивності завдяки читацькій пошті.

Другий зошит представляють рожеві сторінки, що містять інформацію і коментар міжнародних та внутрішніх проблем економіки. У розділі збереглися рубрики: розслідування, підприємництво, фінанси, ринок, медіа та реклама.

У третьому зошиті незмінними залишилися розділи новин, присвячених охороні здоров'я, стилю життя, відпочинку, подорожам, науці, спорту, культурі й телебаченню, включаючи телепрограму, до якої додані кабельні та

супутникові канали. Тут періодично публікуються тематичні сторінки, що присвячені моді, гастрономії, автомобілям, предметам розкошів тощо. Для молоді створена сторінка, присвячена засобам мультимедіа. Вона займає місце поряд з такими рубриками, як “Автомобілі”, “Мода”, “Прикраси”.

Четвертий зошит становлять щотижневі додатки. У 1946 році вийшов додаток “Le Figaro litteraire” (“Фігаро літературний”), який і сьогодні виходить щочетверга. Щопонеділка виходять спортивний “Le Figaro Entreprises” (“Підприємство”) та “Le Figaro Réussir” (“Успіх”) – обидва по 4 сторінки. Щосереди парижани отримують “Le Figaroscope” (1987) – путівник столичними розвагами (газета весь час позиціонує себе як видання, орієнтоване на повсякденне життя заможної публіки). “Le Figaro” досі веде щоденну колонку світської хронічки в старовинному значенні цього терміна: тут розповідається не про те, що роблять зірки шоу-бізнесу, а про народження, хрестини, заручини, весілля, поховання та інші події в тих кількох сотнях французьких родин, які складають так зване “добропорядне суспільство” і яким споконвіку було цікаво читати насамперед про таких самих, як і вони. У п’ятницю виходять додатки “Le Figaro magazine” (з’явився у 1979 р. як якісний інформаційний та аналітичний тижневик) та “Madame Figaro”. Останній – це журнал для дам, заснований 1980 року. Його рубрики охоплюють багато сторін жіночого життя: “Здоров’я”, “Краса”, “Мода”, “Кухня”, “Діти”, “Поради психолога”, “Знаменитості”, “Подорожі”, “Весілля” тощо. Неповторність “Madame Figaro” у тому, що цей жіночий журнал існує як органічна частина сімейства періодичних видань на чолі з “Le Figaro”, не претендуючи на самодостатність. Із жовтня 2006 року на ринку з’явився додаток “Mademoiselle Figaro”. У п’ятницю також виходить телевізійний додаток “TV Magazine”. “Le Figaro Patrimoine” (“Фігаро спадщина”) – 60-сторінковий щомісячний додаток (виходить з 1994 року), присвячений проблемам культурної спадщини, історичних та архітектурних пам’яток. Щоденний додаток “Le Figaro Économie” (виходить з 1990 року), став одним із найвпливовіших франкомовних економічних видань. Додаток “Le Figaro Et Vous” (“Фігаро і ти”), який

видається з 2005 року, щодня оповідає про новини культури.

Крім цього, кожні десять років видавниче “Société du Figaro” (“Товариство Фігаро”) поновлює реєстрацію на “Jours de France” – французький журнал, що спеціалізується на новинах про знаменитостей та європейські королівські родини. Незважаючи на наступ цифрового формату, зниження доходів друкованого видання включно з додатками, крах реклами та економічну кризу у Франції, доходи від друкованого формату (3 євро за проданий у кіосках примірник) дозволяють “Le Figaro” впевнено дивитись у завтрашній день [1].

Друга медійність – це онлайн-видання. Із 1 січня 1996 року “Le Figaro” виходить і в онлайн-режимі: запущений веб-сайту lefigaro.fr. Через одинадцять років Видавниче “Société du Figaro” (“Товариство Фігаро”) придбала провідний французький культурний веб-сайт “Evene” (“Вечір”, evene.fr). Тоді ж, 1 січня 2007 року, було запущено дві онлайн-газети: одна присвячена фондовому ринку, інша – культурній спадщині. Через два роки був запущений “Wansquare” – платний веб-сайт з економічною, фінансовою інформацією французькою та англійською мовами за підпискою [1].

Із 20 червня 2015 року “Le Figaro” увійшла до 48 провідних газет у Франції, які публікують онлайн-додаток у рамках того, що вони називають «журналістикою рішень» або «журналістикою впливу», в якому висвітлюються перспективні ініціативи окремих осіб, організацій чи компаній, що мають позитивний або корисний вплив на суспільство. Ця ініціатива охоплює близько 120 мільйонів читачів, а проєкти, що заслуговують на увагу громадськості, можна подати на веб-сайті sparknews.com [1].

Упродовж липня 2019 року 80 французьких видань пропонують 80% французьким інтернет-користувачам можливість доступу до своїх 80 сайтів за допомогою одного пароля та одного облікового запису для входу. Серед цих медіа є й “Le Figaro” [1].

У лютому 2023 року у Франції відбувся запуск щоквартального журналу “Écologie 360 Magazine” промисловою групою “Marcel Dassault” – власником

“Le Figaro”. Ведучи боротьбу з глобальним потеплінням і забрудненням, новий журнал презентує оптимістично налаштовану журналістику рішень, яка має на меті поєднати стале зростання та екологічний перехід відмови від викопного палива.

Третя медійність – нові засоби масової комунікації. Соціальні мережі орієнтовані на публічне створення контенту. Мобільні телефони та комп’ютери з їхніми можливостями:

мультимедіа – відправлення тексту, голосових повідомлень, фото, відео, файлів, документів, стикерів і GIF;

зв’язку – голосових і відеодзвінків (індивідуальні та групові конференції);

комунікації – особистих чатів і групових бесід;

додаткових можливостей – каналів, чат-ботів для автоматизації, передачі даних (контакти, геопозиція), маючи додатки або програми (так звані мессенджери WhatsApp, Telegram, Viber, Signal, Skype, Discord) є більш приватними та орієнтованими на безпосереднє спілкування (сам-на-сам чи в групах).

Так, протягом 2016 року смартфони загалом у Франції склали 25% читацької аудиторії, а мобільні пристрої, зокрема, стали основним каналом читання для “Le Figaro” [1].

Із 1 грудня 2023 року “Le Figaro” придбала щотижневий “Gala”. У рік свого 30-річчя журнал про знаменитостей має 9,4 мільйона підписників у TikTok, 60% з яких знаходяться за межами Франції. Це дозволяє новому власникові поширити свій вплив у тому числі й на відео в соціальних мережах [1].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Хронологія преси Франції: огляд медіа в датах з 1605 року. Режим доступу: https://larevuedesmedias.ina.fr/chronologie/la-presse-depuis-1605

КОНТЕНТ-МАРКЕТИНГ В ОНЛАЙН-КОМУНІКАЦІЯХ РЕКЛАМНИХ АГЕНЦІЙ: СТРАТЕГІЇ, ІНСТРУМЕНТИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Шанюк Тетяна Сергіївна,
магістрант
Науковий керівник
Гарачковська Оксана Олександрівна,
доктор філологічних наук, професор
Київський університет культури
м. Київ, Україна

Анотація.

У статті досліджено особливості використання контент-маркетингу в онлайн-комунікаціях рекламних агенцій у контексті розвитку цифрового суспільства. Проаналізовано сутність контент-маркетингу як сучасної маркетингової технології, його ключові стратегії, інструменти та показники ефективності в сегментах B2B і B2C. Розглянуто основні канали поширення контенту, зокрема соціальні медіа та корпоративні вебсайти, а також методи оцінювання комунікативної й економічної результативності контент-маркетингових кампаній. На прикладі рекламної агенції Netpeak проаналізовано практику розробки та реалізації стратегії контент-маркетингу, визначено найбільш ефективні формати та платформи розміщення контенту. Окрему увагу приділено перспективним напрямам розвитку контент-маркетингу, зокрема використанню штучного інтелекту, відео- та інтерактивного контенту. Зроблено висновок про зростання ролі контент-маркетингу як ефективного інструменту формування впізнаваності бренду, лояльності аудиторії та підвищення конкурентоспроможності рекламних агенцій.

Ключові слова: контент-маркетинг, онлайн-комунікації, рекламні агенції, цифровий маркетинг, соціальні медіа, B2B, B2C, ефективність маркетингових комунікацій, відеоконтент, штучний інтелект.

В умовах побудови цифрового суспільства саме онлайн-комунікації є основним каналом встановлення та підтримки зв'язку зі споживачами та іншими стейкхолдерами. Сучасний споживач вже майже не помічає рекламні звернення, навіть на інтернет-сторінках, але стає особливо чутливим до матеріалів, що відповідають його інтересам та вподобанням. Це зумовлює інтерес компаній до порівняно нової маркетингової технології – контент-маркетингу. Її застосування має не лише перевагу в ефективності привернення уваги потенційних покупців або замовників, але стає економічно вигідним, адже витрати на контент-маркетинг можуть бути значно менші, ніж на традиційну рекламу чи PR, а комунікативний ефект – набагато вищим.

Контент-маркетинг можна охарактеризувати як популярну на сучасному етапі розвитку маркетингу технологію залучення цільової аудиторії та формування впізнаваності бренду і лояльності до нього за допомогою створення та розповсюдження пов'язаної з брендом цікавої, корисної для потенційних клієнтів інформації. Основною особливістю контент-маркетингу є використання для досягнення цілей специфічної інформації – контенту. До неї висуваються специфічні вимоги: корисність для споживачів, відсутність ознак реклами та комерційного тиску, цікавість, креативність, наповненість, різноманітність. Поширення такого контенту створює ряд переваг: забезпечує зворотній зв'язок, можливості моніторингу споживчих вподобань, заощаджує фінансові затрати на формування лояльності клієнтів, забезпечує формування іміджу компанії перед партнерами, постачальниками, інвесторами, сприяє її іміджу як роботодавця.

Про позитивні ефекти контент-маркетингу в бізнесі свідчить популярність його застосування у підприємницькому середовищі. Згідно результатів опитування представників бізнесу в 2024 році 8% компаній у сегменті B2B витрачає на контент-маркетинг більше 30% усього маркетингового бюджету. У сегменті B2C частка таких підприємств значно вища і складає 18%. Серед головних цілей застосування контент-маркетингу бізнес-структури називають підвищення впізнаваності / обізнаності бренду та

створення умов для залучення потенційних клієнтів [4].

Контент-маркетинг на сучасному етапі оперує цілим комплексом інструментів, які дають можливість впливу на різні цільові аудиторії з різною метою: дописи в блозі; електронні книги; шаблони; інфографіка; відео; подкасти; статті; інструкції; вебінари; тематичні дослідження; опитування та звіти про проведені дослідження; контент, створений користувачами [1, с. 61].

Статистичні дані свідчать, що в 2024 році у світовому масштабі найпопулярнішим каналом контент-маркетингу були соціальні медіа, які суттєво випередили навіть веб-сайти компаній. Так, соціальні мережі в контент-маркетингу використовувати 90% представників бізнесу в сегменті B2B та 86% – у сегменті B2C. На другому місці за популярністю – власний веб-сайт компаній (його використовують відповідно 87% та 80% бізнес-структур). Серед усіх соціальних мереж у контент-маркетологів у всьому світі більшою популярністю користуються LinkedIn, Facebook, Instagram та YouTube [4].

Ефективність контент-маркетингу оцінюється з точки зору комунікативності та реакції користувачів на публікацію матеріалу, а також з точки зору фінансових результатів публікації. У першому випадку основними показниками ефективності є показники, що оцінюють трафік, що характеризують конверсію, показники охоплення та залученості. У другому випадку розраховуються показники ROI, що базуються на врахуванні понесених витрат на контент-маркетинг та отриманих економічних вигод компанії в результаті контент-кампаній.

Сучасні рекламні агенції в рамках власної маркетингової діяльності активно використовують контент-маркетинг. Наприклад, у складі маркетингової стратегії агенції Netpeak виокремлена стратегія контент-маркетингу, яка визначає основні цілі та довгострокові плани створення і поширення контенту. Розробка такої стратегії та її оновлення проходить ряд етапів:

1. Визначення мети, стратегічної цілі контент-маркетингу. Для агенції

Netpeak встановлена мета: «підвищити відвідуваності сайту, збільшення кількості користувачів-потенційних клієнтів, які регулярно використовують сервіси компанії та рекомендують її у бізнес-колах».

2. Аналіз цільової аудиторії. Оскільки агенція Netpeak функціонує на ринку B2B, то для неї цільова аудиторія – це представники компаній різного розміру та різних сфер діяльності. Ядро цільової аудиторії складають маркетологи крупних і середніх підприємств та керівники дрібних фірм, на яких зазвичай відсутня посада маркетолога. Щодо галузевої приналежності, то ядро цільової аудиторії для агенції складають представники ритейлу, інтернет-магазинів. Саме ці суб'єкти підприємництва частіше стають замовниками послуг агенції Netpeak;

3. Визначення місця і частоти, періодичності розміщення контенту, його типів. Агенція Netpeak використовує різні платформи для розміщення цікавого для цільової аудиторії контенту:

а) власний корпоративний сайт (https://netpeak.ua/). Цікавий контент розміщується у таких розділах сайту агенції:

- кейси (власний онлайн-журнал);
- ресурси: блог, подкасти;

б) зовнішні ресурси: тематичні майданчики, акаунти в соцмережах;

в) розсилки за допомогою спеціальних сервісів, чат-ботів тощо.

Проведений аналіз показав, що найвищу ефективність має контент-маркетинг саме в корпоративному блозі. У ньому має місце висока кількість переглядів матеріалів (в середньому 943 перегляди) та порівняно значний відсоток вподобань (близько 17). Натомість ефективність контент-маркетингу агенції Netpeak в соціальних мережах нижча: відсоток вподобань та пересилань постів незначний, так само низькою є частота переходу із соціальних мереж на корпоративний сайт компанії. Контент-маркетинг на сайті агенції характеризується достатньою ефективністю: відсоток відмов складає 9,3%, але в середньому користувачі переглядають більше двох сторінок сайту і витрачають на це більше чотирьох хвилин.

У сучасному контент-маркетингу все більше значення має використання штучного інтелекту (ШІ), який дає можливості автоматизувати процеси аналізу даних і прийняття рішень, скоротивши при цьому витрати часу і підвищивши ефективність, обґрунтованість рішень. Покращенню контент-маркетингу рекламних агенцій також можуть сприяти перспективні інструменти, серед яких – відео-контент. У наукових джерелах є свідчення про те, що у результаті додавання відеосюжету до електронної розсилки число кліків може зростати на 250-300%. Крім того, використання різних типів відеоматеріалів (за тематикою, сюжетом, стилем) формує різноманітність контенту, що дає можливість залучення різної цільові аудиторії [2].

Один із найефективніших типів відеоконтенту – живі відео. Це формат інтерв'ю та демонстрації послуги чи товару на практиці. Рекламні агенції можуть їх ефективно використовувати при розробці стратегії контент-маркетингу своїм клієнтам, що працюють на ринку B2C. Наприклад: відеоролики про процес фарбування волосся при рекламі салонів краси; відео-сюжети про випікання хліба (булочок, кексів тощо) за особливими рецептурами і технологіями при рекламі пекарень і т.п. Так само відеоматеріали можуть бути ефективним інструментом контент-маркетингу рекламних агенцій і на ринку B2B, формуючи зацікавленість та попит у потенційних клієнтів. Такі відеоматеріали можуть включати: навчальні відео, вебінари, відео уроки, стрім. Ще один перспективний інструмент, який може бути використаний в роботі рекламних агенцій – інтерактивний контент-маркетинг, що включає у себе вікторини, соціологічні опитування. Найкращими практиками використання інтерактивного контент-маркетингу є:

- складання квізів і опитувань по темі, що цікавить цільову аудиторію;
- використання ігрових елементів для привернення уваги;
- створення інтерактивних презентацій або слайд-шоу;
- використання програм генерації випадкових чисел для вибору учасників акцій або конкурсів [3, с. 225].

Крім того, до ефективних інструментів контент-маркетингу можуть бути віднесені комікси, популярність яких зростає на сучасному етапі, коли споживачі звикли сприймати інформацію уривками, переважно через зображення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Альошина Т.В., Козенков Д.Е. Сало М.Д. Контент-маркетинг як сучасний елемент маркетингової стратегій підприємства. Економічний вісник. 2022. №3. С. 59-68.
2. Коваль А. Тренди Digital-маркетингу 2024 року: головні інструменти та новації. URL: https://elbuz.com/ua/instrumenty-digital-marketinga-trendy-2024-goda-s-naglyadnymi-pr (дата звернення: 27.04.25)
3. Юник О.О., Гамова І.В. Перспективні напрямки розвитку інтернет-маркетингу в Україні. URL: https://knute.edu.ua/file/NjY4NQ==/6a177673d9ef92a11e3dcc9118b0edb9.pdf (дата звернення: 27.04.25)
4. Statista content marketing trend study 2024/ URL: https://indd.adobe.com/view/9faaa458-5994-4d20-a1d4-672f39e14589 (дата звернення: 27.04.25)

ART

УДК 74.01/.09:741:745/749

INTERSECTION OF GRAPHIC DESIGN, DECORATIVE ARTS, AND VISUAL ADVERTISING IN TEXTILE PRINT DESIGN: PRESERVING CULTURAL TRADITIONS

Shtainer Tetiana Vitaliivna,
Shedina Svitlana Vitaliivna,
Lecturers of the Department of Professional Education and Design, Faculty of Art and Graphics, The state Institution «South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky», Odesa, Ukraine

Abstract: This article explores the intersection of graphic design, decorative-applied arts, and advertising visual culture in the context of developing graphic prints for textile products. The role of pop-culture aesthetics as a tool for actualizing traditional artistic motifs in contemporary design is analyzed. Special attention is given to the process of creating original graphic prints that combine illustration, typography, and decorative elements while considering printing technologies. It is shown that graphic prints serve as an effective means of visual communication and cultural meaning transmission, adapted to the perception of a youth audience.

Keywords: graphic design, decorative-applied arts, textile design, pop culture, cultural traditions, student design projects, original graphic prints, clothing design, innovative teaching methods.

Problem Statement. Contemporary design operates in the context of intensive interaction between art, mass culture, and advertising communications. Graphic design increasingly goes beyond screen and poster formats, integrating into the field of decorative-applied arts, particularly textile design. One of the most common forms

of such integration is the graphic print, which combines artistic expressiveness, utility, and communicative function.

At the same time, the issue of preserving cultural traditions in a visual language oriented toward a youth audience remains relevant. Pop-culture aesthetics, which dominate the contemporary visual space, are often perceived as opposed to traditional artistic forms. The challenge lies in finding a balance between modern graphic techniques and the principles of decorative-applied arts to preserve and reinterpret cultural meanings in print design.

Analysis of Recent Studies and Publications. The development of graphic design and its transformation into the field of visual communications are examined in the works of contemporary researchers [1; 2; 3]. Scholars emphasize the research-oriented nature of design activities and their close connection with technological and sociocultural processes.

Some studies are devoted to understanding graphic design as a synthesis of artistic imagery and design thinking [4], as well as to the analysis of decorative and applied art as an important factor in the formation of cultural identity [5; 6]. In the context of pop culture and mass art, attention is paid to the processes of adapting traditional forms to contemporary visual codes [7].

However, the issue of developing graphic prints as a form of synthesis of graphic design, decorative-applied arts, and advertising remains insufficiently systematized, which determines the relevance of this study.

Objective of the Article – to analyze the features of combining graphic design, decorative-applied arts, and advertising visual language in the process of developing graphic prints for textile products while preserving cultural traditions.

Main Material. In this study, the graphic print is considered as the result of a synthesis of graphic design and decorative-applied arts, adapted to a specific textile medium with consideration of compositional, coloristic, and technological factors. The print serves not only as a decorative element but also as a means of visual communication.

Graphic design in the contemporary cultural space performs a dual function –

aesthetic and communicative [1]. Through the use of illustration, typography, and symbolic imagery, it forms a clear visual language oriented toward the mass, particularly youth, audience.

Decorative-applied arts, in turn, are based on principles of ornamentation, rhythm, and symbolism, which historically functioned to preserve cultural traditions. Integrating these principles into print design allows the transformation of folk motifs into contemporary graphic images without losing their semantic content.

The process of creating a graphic print for textile products includes several stages: forming the idea, developing the illustrative image, composing and choosing colors, and adapting the design to printing technology.

Figure 1 shows an original graphic print in pop-culture style, based on a combination of character illustration and expressive typography. The poster-like composition, contrasting color schemes, and simplified forms make the image suitable for transformation into a textile print.

Fig. 1. Author's student graphic print in pop culture style

Figure 2 demonstrates an example of a character illustration used as a basis for textile design. The conventional forms and symbolic imagery correspond to the traditions of decorative-applied arts, while presenting them in a contemporary visual interpretation.

Fig. 2. Character illustration as a basis for textile design (students' own works)

Printing technologies play an important role in contemporary print design, especially digital printing and screen printing, which allow the combination of manual graphic techniques with digital processing. The doodle art style, characterized by a distinctive authorial manner and high adaptability to various surfaces, has gained particular popularity [8].

These approaches were practically implemented in student works presented in Figures 3 and 4.

Fig. 3. Student graphic prints for textile design, created as part of educational projects

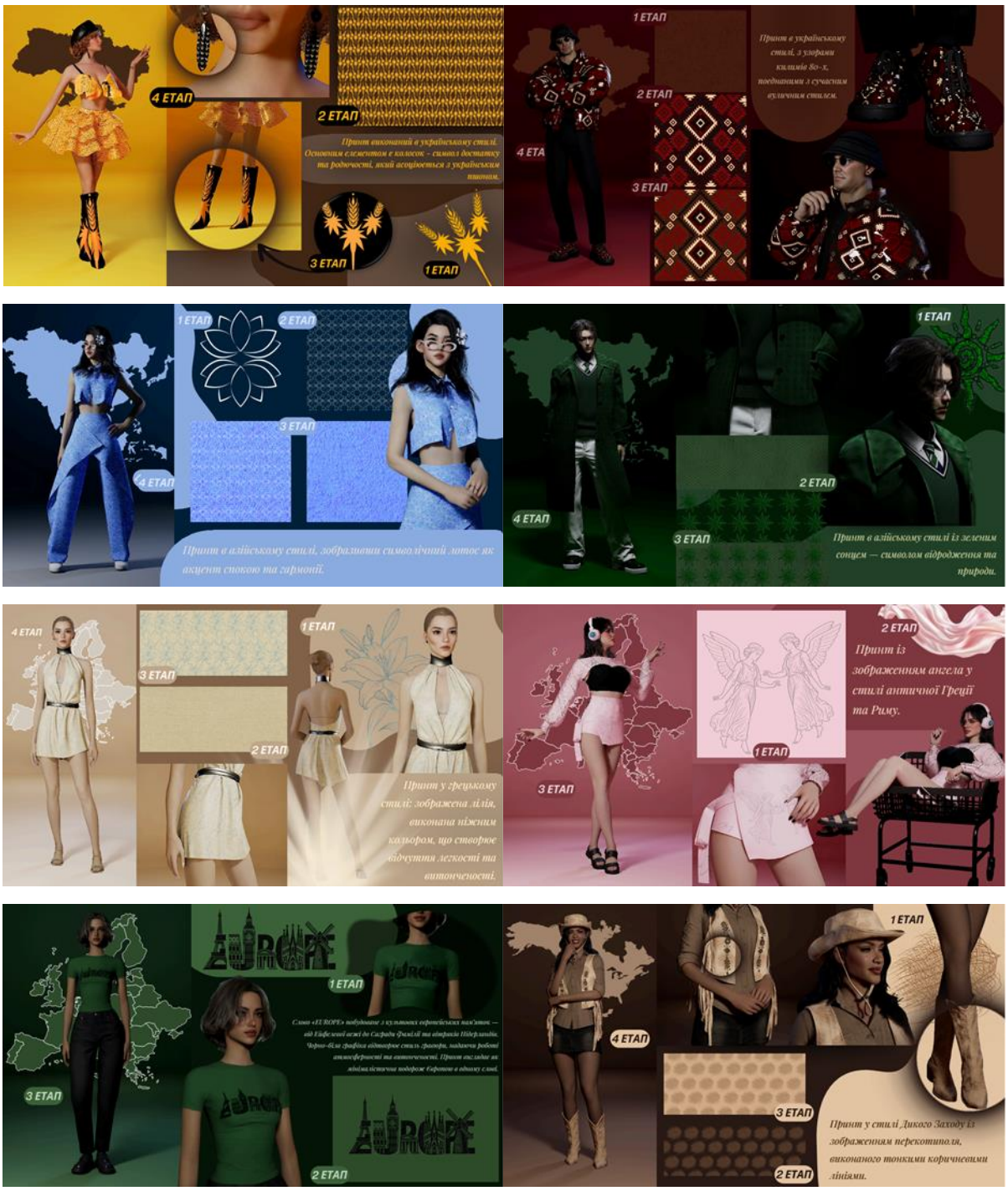


Fig. 4. Student graphic prints for textile design, created as part of educational projects

Graphic prints on clothing, particularly T-shirts, have become an important tool for self-expression and social communication [9]. They are used not only as fashion elements but also as carriers of ideas, visual messages, and cultural codes conveyed through symbolism, imagery, and authorial style. Student design developments, in which graphic prints are treated as an experimental platform for combining

contemporary visual language with elements of decorative-applied arts, are particularly relevant.

Figures 3 and 4 show examples of original student graphic prints implemented in clothing design, dominated by character illustration, stylized typography, and decorative elements. The compositional solutions are based on the principles of rhythm, simplification of forms, and color contrast, characteristic of both graphic design and traditional decorative arts. The use of symbolic images and conventional graphics allows interpreting cultural motifs in a form accessible to a youth audience.

In the contemporary Ukrainian context, print design acquires additional significance as a form of cultural representation and identification. Student art projects in the field of decorative-applied arts and design perform not only educational but also image-forming and communicative functions, contributing to the preservation of national cultural heritage and its popularization in the contemporary visual space, particularly through clothing as an everyday carrier of cultural meanings [10].

One of the key aspects of preparing future designers is the development of their graphic and artistic competencies through integrated learning methods. Maksymchuk et al. (2024) emphasize that using a comprehensive approach combining theoretical knowledge and practical exercises contributes to the formation of students' creative skills and enhances their ability to develop original graphic designs, including original prints for clothing [11]. Such methods involve step-by-step learning: from analyzing graphic examples and compositions to developing students' own graphic solutions considering cultural motifs and contemporary pop culture.

Moreover, design projects serve as a powerful tool for developing students' artistic competence and pedagogical worldview. As Shtainer (2025) notes, implementing practical projects allows students to practice creative thinking, compositional problem-solving, and the use of decorative-applied elements in contemporary design. Such projects include the development of original prints, graphic posters, textile illustrations, and other design objects that preserve cultural traditions while responding to current trends for a youth audience [12].

Based on these approaches, original student works were implemented in the educational process (Figures 3 and 4), demonstrating a variety of stylistic solutions: from expressive pop-culture prints to ornamental motifs in contemporary interpretations of decorative-applied arts. These graphic developments demonstrate the effectiveness of integrating theory and practice in the professional training of designers, promoting creativity and student self-expression.

Conclusions. The study found that graphic print design is an effective form of synthesizing graphic design, decorative-applied arts, and advertising visual culture. The use of pop-culture aesthetics in combination with traditional artistic principles allows the creation of relevant visual images oriented toward a youth audience.

The graphic print serves as a tool of cultural communication, capable of conveying traditional meanings in a contemporary form, combining decorativeness, functionality, and artistic expressiveness. Prospects for further research lie in an in-depth analysis of the technological and stylistic aspects of the development of author's prints in modern design.

REFERENCES

1. Shashenko S. Research Component in Graphic Design [Doslidnytskyi skladnyk u hrafichnomu dyzaini]. *Ukrainian Information Space*, 2024, no. 1(13), pp. 176–192. DOI: https://doi.org/10.31866/2616-7948.1(13).2024.300892 [in Ukrainian].

2. Buchkivska H. V., Piddubna O. M., Maksymchuk A. P., Shostachuk T. V. AN Empirical Study of Graphic Design [Retrospektyvne doslidzhennia hrafichnoho dyzainu]. *Ukrainian Art Studies Discourse*, 2024, no. 1, pp. 33–38. DOI: https://doi.org/10.32782/uad.2024.1.4 [in Ukrainian].

3. Korol A.M. The Theoretical Aspects of "GRAPHIC DESIGN" [Teoretychni aspekty poniattia «Hrafichnyi dyzain»]. *Bulletin of Chernihiv National Pedagogical University. Pedagogical Sciences*, 2013, issue 108.1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2013_1_108_21 [in Ukrainian].

4. Hladun O. Globalization and National Vectors of Graphic Design Development in Ukraine [Hlobalizatsiinyi i natsionalnyi vektory rozvytku

hrafichnoho dyzainu Ukrainy]. *Ukrainian Art Studies: Materials, Research, Reviews*, 2007, issue 7, pp. 45–49. URL: https://um.etnolog.org.ua/arkhiv-zhurnalu/2007-rik/3393-obrazotvorche-ta-dekoratyvne-mystetstvo/6432-hlobalizatsiinyi-i-natsionalnyi-vektory-rozvytku-hrafichnoho-dyzainu-ukrainy [in Ukrainian].

5. Kis A. Decorative and Applied Creativity as a Means of Developing Creative Abilities of Senior Pupils Decorative and Applied Creativity as a Means of Forming the creative skills of high school students [Dekoratyvno-prykladna tvorchist yak zasib formuvannia tvorchykh zdibnostei starshoklasnykiv]. *Scientific Notes of Berdyansk State Pedagogical University. Pedagogical Sciences Series*, 2023, issue 2, pp. 281-290. DOI: https://doi.org/10.31494/2412-9208-2023-1-2-281-290 [in Ukrainian].

6. Bohaichuk L. R., Borisiuk Z. D., Kovalchuk T. P. A methodological approach to the organization of the understanding of the decorative image by future specialists of decorative and applied arts [Metodychnyi pidkhid do orhanizatsii rozuminnia dekoratyvnoho obrazu]. *Scientific Bulletin of South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky*, 2023, no. 3(144), pp. 33-40. DOI: https://doi.org/10.24195/2617-6688-2023-3-5 [in Ukrainian].

7. Plakhotniuk V. G. Pop Culture Ukraine in the context of art cultural realities [Pop-kultura Ukrainy v konteksti khudozhnikh metakulturnykh realii]. *Paradigm of Knowledge*, 2014, no. 1, pp. 1–12. URL: https://naukajournal.org/index.php/Paradigm/article/view/279 [in Ukrainian].

8. Borysova S., Borysov H. Doodle art designs in author's prints [Zastosuvannia doodle art v dyzaini avtorskykh printiv]. *Current Issues of the Humanities*, 2022, issue 58, vol. 1, pp. 67–73. DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4863/58-1-10 [in Ukrainian].

9. Borysova S., Kiichenko P. Graphic T-shirts' Design with Prints: Establishment and Development [Hrafichne oformlennia futbolky z vykorystanniam printiv: stanovlennia i rozvytok]. *Current Issues of the Humanities*, 2023, issue 61, vol. 1, pp. 64–71. DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4863/61-1-11 [in Ukrainian].

10. Kravets A.V. Art Projects of Ukrainian Decorative and Applied Arts in

the Context of Their Image-Building Mission [Artproiekty dekoratyvno-prykladnoho mystetstva Ukrainy v optytsi imidzhevoi misii]. *Bulletin of the National Academy of Culture and Arts Management*, 2025, no. 3, pp. 194–199. DOI: https://doi.org/10.32461/2226-3209.3.2025.344383 [in Ukrainian].

11. Maksymchuk A., Shtainer T., Shvets O., Petrova I., Kravchenko N., Abramova O. Developing Art and Graphic Skills among Future Designers: An Integrative Principle and A Methodical Model. *Revista Românească pentru Educaţie Multidimensională*. 2024. Volume 16, Issue 2. P. 105-117. DOI: https://doi.org/10.18662/rrem/16.2/848

12. Shtainer T. V. Design Project as a Means of Developing Artistic Competence and Pedagogical Worldview of Future Design Professionals [Dyzain-proiekt yak zasib rozvytku mystetskoi kompetentnosti]. *Problems of Modern Transformations. Series: Pedagogy and Psychology*, 2025, no. 9, pp. 1–7. DOI: https://doi.org/10.54929/2786-9199-2025-9-09-04 [in Ukrainian].

HISTORICAL SCIENCES

УДК 069.02:316.334.3:355.01(477.87)«2025»

МУЗЕЙ ПРОСТО НЕБА ЯК ПРОСТІР ПАМ'ЯТІ, ПІДТРИМКИ ТА СОЦІАЛЬНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ: КУЛЬТУРНО-МИСТЕЦЬКІ ЗАХОДИ ДЛЯ ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ ТА ЇХ РОДИН В УЖГОРОДСЬКОМУ СКАНСЕНІ У 2025 РОЦІ

Коцан Василь Васильович
доктор історичних наук, в.о. директора
КЗ «Закарпатський музей народної архітектури та побуту» ЗОР,
доцент кафедри археології, етнології та культурології
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Анотація. У статті проаналізовано діяльність музею просто неба як багатофункціонального соціокультурного простору в умовах повномасштабної війни в Україні. На прикладі Закарпатського музею народної архітектури та побуту розглянуто культурно-мистецькі, меморіальні, освітні та благодійні заходи, реалізовані у 2025 році для ветеранів війни, військовослужбовців та членів їхніх родин. Дослідження акцентує увагу на ролі музейного простору у формуванні національної пам'яті, емоційної підтримки, соціальної інтеграції та психологічного відновлення захисників України.

Проаналізовано виставкові проєкти, тематичні екскурсії, меморіальні акції, благодійні ініціативи та міжнародну науково-практичну конференцію як інструменти соціально орієнтованої діяльності музею. Доведено, що музеї-скансени в умовах воєнного часу здатні виходити за межі традиційних репрезентативних функцій, перетворюючись на осередки суспільної солідарності, громадянської активності та культурної терапії. Окреслено перспективи подальших досліджень, пов'язаних з оцінкою соціально-психологічного впливу музейних практик на ветеранів війни та їхні родини.

Ключові слова: музей просто неба, ужгородський скансен, культурна пам’ять, ветерани війни, соціальна інтеграція, культурно-мистецькі заходи, меморіальні практики, благодійна діяльність, музей у воєнний час.

Повномасштабна війна в Україні актуалізувала потребу комплексної підтримки ветеранів війни, військовослужбовців та членів їхніх родин, зокрема не лише у соціальній чи медичній площині, а й у культурно-мистецькому та символічному вимірах. У цьому контексті особливого значення набувають культурні інституції, здатні формувати простір пам’яті, суспільного діалогу, емоційної підтримки та соціальної інтеграції. Серед них музеї просто неба (скансени) посідають унікальне місце завдяки поєднанню історико-культурної автентичності, відкритого середовища та можливості живої взаємодії з відвідувачами.

Музеї-скансени, як простори збереження традиційної культури та історичної пам’яті, мають значний потенціал у роботі з ветеранами війни та їхніми родинами. Вони здатні виконувати не лише репрезентативну, а й соціально-терапевтичну функцію, сприяючи відновленню зв’язку особистого досвіду війни з національною історією, культурною спадщиною та історичною пам’яттю. Проведення виставок, тематичних екскурсій, меморіальних заходів і благодійних акцій у музейному просторі створює умови для формування безпечного середовища підтримки, взаєморозуміння та залучення ветеранів до активного культурного життя [2, с. 207; 6, с. 82-83].

Водночас у сучасному науковому дискурсі питання ролі музеїв просто неба у процесах соціальної адаптації та інтеграції ветеранів війни залишається недостатньо висвітленим, особливо на регіональному рівні. Досвід ужгородського скансену у 2025 році демонструє практичні моделі залучення музейного простору до вирішення актуальних суспільних викликів, що потребує наукового осмислення та узагальнення.

Метою дослідження є аналіз культурно-мистецьких заходів, реалізованих в ужгородському скансені у 2025 році для ветеранів війни,

військовослужбовців та членів їхніх родин, а також визначення ролі музею просто неба як простору пам’яті, підтримки та соціальної інтеграції в умовах сучасних суспільних трансформацій.

Серед значної кількості заходів, спрямованих на підтримку військових, що проводились науковими співробітниками Закарпатського музею народної архітектури та побуту виділяємо виставки екскурсії, меморіальні заходи, благодійні акції по збору коштів на потреби ЗСУ та наукову конференцію.

Серед **виставок** в першу чергу виокремлюємо *ювілейну персональну виставку художника Сергія Лендєла «Барви рідного краю»*. Подія стала важливою мистецькою віхою в культурному житті краю, адже поєднала сучасне образотворче мистецтво з глибоким осмисленням локальної ідентичності, воєнного досвіду та внутрішнього відновлення особистості митця [1].

Сергій Лендєл – багатогранна постать, у творчій біографії якої органічно поєдналися фах архітектора, талант художника та досвід воїна. Його мистецтво формується на перетині раціонального мислення архітектури й емоційної чутливості живопису, що особливо відчутно у представлених на виставці акварельних роботах. Сам автор неодноразово наголошував, що малювання для нього є не лише художньою практикою, а й формою арттерапії, способом осмислення пережитого та внутрішнього зцілення.

В експозиції «Барви рідного краю» домінував пейзажний жанр. Природа постає не просто об’єктом зображення, а символічним простором спокою, гармонії й відновлення. Акварелі митця вирізняються прозорістю кольору, м’якими тональними переходами, делікатною грою світла й води. У них відчутна тиша й зосередженість, що контрастує з хаотичністю та драматизмом воєнного досвіду, пережитого автором. Таким чином, художній простір виставки набув глибшого смислового виміру – як простір внутрішнього діалогу та пошуку миру.

Відкриття виставки супроводжувалося участю представників культурної, мистецької та освітньої спільнот Закарпаття. З вітальними словами виступили

представники обласних і місцевих органів культури, керівники провідних культурних установ, відомі митці, архітектори, науковці та колеги художника. Така широка представленість свідчить про суспільне визнання творчості Сергія Лендєла та її значення для сучасного культурного процесу регіону.

Особливою емоційною складовою відкриття стали виступи фольклорного колективу «Чисті джерела» клубу села Климовиця, які доповнили візуальне мистецтво живим звучанням народної пісенної традиції, посиливши атмосферу автентичності й духовної єдності з рідною землею.

Варто зазначити, що виставка в Ужгороді є логічним продовженням активної мистецької діяльності художника. Навесні 2025 року в місті Іршава відбулася перша персональна виставка Сергія Лендєла, яка зібрала широку аудиторію – від ветеранів і педагогів до молоді та дітей. Ювілейна експозиція «Барви рідного краю» засвідчила зростання творчої майстерності автора та актуальність його мистецького висловлювання в умовах сучасних суспільних викликів. Виставка Сергія Лендєла стала не лише художньою подією, а й важливим культурним і соціальним явищем. Вона демонструвала, як мистецтво може виконувати терапевтичну, об’єднавчу та світоглядну функції, стаючи мовою, здатною передати те, що неможливо висловити словами [5].

Важливим складником виставкової діяльності Закарпатського музею народної архітектури та побуту в умовах повномасштабної війни стали проєкти, спрямовані на підтримку Збройних сил України. Одним із таких є *мистецький благодійний проєкт Василя Кочана «Краса врятує світ»*. Експозиція репрезентувала живописні твори митця, об’єднані гуманістичною ідеєю сили краси як моральної опори суспільства у кризові часи. Назва виставки апелює до класичної філософсько-естетичної концепції, водночас наповнюючи її сучасним змістом: мистецтво тут постає не лише як засіб естетичного переживання, а й як дієвий інструмент громадянської солідарності. Представлені полотна вирізнялися емоційною насиченістю, образною цілісністю та прагненням до світлого, життєствердного начала, що особливо контрастує з драматичним суспільно-політичним контекстом сьогодення.

Особливістю виставки була її чітко окреслена благодійна мета. Усі представлені твори були доступні для придбання, а кошти від їх продажу спрямовувалися на підтримку волонтерського проєкту «Мукачівські дрони» (MyDrons), який займається забезпеченням українських військових безпілотними літальними апаратами. Таким чином, художній проєкт виходив за межі суто музейного простору, перетворюючись на форму практичної допомоги армії.

Даний виставковий проєкт став показовим прикладом трансформації музейного простору в осередок соціально активного мистецтва. Він засвідчив, що в сучасних умовах художня діяльність може поєднувати естетичну, комунікативну та благодійну функції, стаючи важливим чинником моральної підтримки суспільства та реальної допомоги обороноздатності держави [4].

У 2025 році в ужгородському скансені було реалізовано *благодійний виставковий проєкт «Вільні квіти»,* що об'єднав твори українських митців з різних регіонів України та з-за кордону. Проєкт став важливою культурно-мистецькою подією, спрямованою на підтримку сучасного українського мистецтва в умовах суспільних викликів. Експозиція представила художні роботи, виконані в різноманітних техніках – акрилу, гуаші, акварелі, олійного живопису, – які символізують свободу, стійкість і красу української природи та культури. Кожен твір є індивідуальним авторським висловлюванням, що відображає особисте осмислення сучасної реальності.

Проєкт реалізовано у форматі виставки-продажу з благодійною метою. Ідея та кураторство належать художниці з Коломиї, членкині Національної спілки художників України Наталії Вовчук. Виставка «Вільні квіти» присвячена захисникам і захисницям України та поєднує мистецьку діяльність із практиками національної пам'яті, зокрема через символічне вшанування полеглих героїв [8].

Однією з основних форм роботи Закарпатського музею народної архітектури і побуту з військовослужбовцями є організація **оглядових і тематичних екскурсій**, спрямованих на культурно-освітню підтримку та

психологічне відновлення військових. Такі заходи дозволяють не лише ознайомитися з історією та традиціями регіону, а й сприяють емоційній підтримці та відновленню внутрішніх сил учасників.

Зокрема, 10 вересня 2025 року музей відвідала група військовослужбовців, які перебували на стаціонарному лікуванні в регіоні. Для гостей пізнавальну та змістовну екскурсію провела завідувачка відділу науково-освітньої роботи Тетяна Сологуб-Коцан. Під час прогулянки стежинами старого села відвідувачі мали змогу ознайомитися з автентичними хатинами, експозиціями народного побуту та традиційними ремеслами, що дало змогу глибше відчути історичний контекст і культурну спадщину Закарпаття [13].

Екскурсії для військових у скансені мають не лише пізнавальний, а й психологічний ефект: вони сприяють зниженню стресу, відновленню внутрішнього балансу та підтримці морального стану учасників. Такі ініціативи підкреслюють важливість культурно-освітньої роботи музею як форми соціальної підтримки та інтеграції захисників у культурне життя регіону [10, с. 174-175].

Меморіальні заходи є важливою формою роботи музею, спрямованою на вшанування пам’яті загиблих військових та цивільних українців, а також на формування національної пам’яті й громадянської свідомості. Музей долучається до проведення тематичних акцій, що поєднують культурно-освітню, мистецьку та меморіальну складові.

Зокрема, у межах Дня вшанування пам’яті дітей, які загинули внаслідок збройної агресії РФ проти України (4 червня), відбулася *акція «Пам’ятаємо про маленькі серця».* Захід проходив на території музею, біля символічного «Дерева пам’яті» між старовинною школою та церквою. Пам’ять невинних жертв було вшановано хвилиною мовчання, а учасники – представники влади, школярі та митці – прикрасили «Дерево пам’яті» паперовими янголами. У рамках заходу відкрили тематичну експозицію дитячих малюнків і плакатів, інсталяцію з покинутими іграшками, а також виставку робіт студентів Закарпатської академії мистецтв. Завершився захід екскурсією до старовинної

школи, під час якої відвідувачів ознайомили з історією шкільництва на Закарпатті кінця XIX – початку XX ст. [7].

Меморіальні ініціативи в Ужгородському скансені поєднують культурно-освітню, мистецьку та патріотичну функції музею, надаючи змогу вшанувати жертв війни, зберегти історичну пам'ять і підтримати моральний стан учасників.

У 2025 році Закарпатський музей народної архітектури і побуту активно реалізовував низку **благодійних ініціатив**, спрямованих на підтримку Збройних Сил України та зміцнення соціальної солідарності. Благодійні заходи музею поєднували культурно-освітню, мистецьку та суспільно-значущу функції, залучаючи відвідувачів до всебічної підтримки військових у контексті сучасної війни.

Однією з таких ініціатив стала *виставка «Світ писанки»*, під час експонування якої вдалося зібрати *12 200 грн,* які були перераховані на рахунок Руху підтримки закарпатських військових для закупівлі дронів [3]. У межах культурно-мистецької акції «Етнічна палітра Закарпаття», присвяченої 55-річчю музею, благодійний збір склав *12 500 грн*, які передано письменнику-волонтеру Андрію Любці на придбання автомобіля для українських захисників. Такі проєкти демонструють, як культурні події можуть стати платформою для мобілізації ресурсів на підтримку оборонних потреб держави [9].

Однією з найбільш масових благодійних акцій стала *Резиденція Святого Миколая,* що працювала в музеї з 1 по 6 грудня. Цей традиційний проєкт, що реалізується музеєм щороку у старовинній Шелестівській церкві, передбачає зустрічі дітей зі Святим Миколаєм за донат на потреби ЗСУ. У 2025 році участь у Резиденції взяли близько 1 500 дітей, а загальна сума зібраних благодійних внесків склала *122 222 грн.* Зібрані кошти були передані Руху підтримки закарпатських військових і використані для придбання комплектуючих до двох дронів типу «Каракурт», які невдовзі були передані бійцям 101-ої окремої бригади територіальної оборони для виконання бойових завдань. Під час заходу

музей також організував зустріч із розробником дронів, що сприяло поглибленню розуміння технологічних аспектів сучасної оборонної діяльності серед співробітників та відвідувачів [12].

Залучення громадськості до благодійних акцій забезпечило інтеграцію культурної діяльності музею з потребами суспільства у воєнний час, сприяло формуванню активної громадянської позиції та підтримці морального духу військових. Благодійні заходи в ужгородському скансені не лише мобілізували матеріальні ресурси для ЗСУ, але й надали можливість культурного переживання війни через спільну участь у творчих подіях, що сприяє зміцненню національної солідарності.

Міжнародна науково-практична конференція *«Історична та культурна спадщина в прикордонному регіоні»,* що відбулася в музеї 10-12 грудня 2025 року, стала важливою платформою для обміну досвідом між українськими та закордонними музейниками, істориками та науковцями. У межах пленарного засідання особлива увага була приділена ролі музеїв під час війни: збереженню, евакуації та реставрації культурних цінностей, організації меморіалів російсько-української війни та культурно-освітніх ініціатив для громад.

У спеціальному блоці обговорювалися стратегії міжнародної підтримки України, солідарність європейських партнерів, діяльність українських громад за кордоном, а також практичні механізми захисту спадщини в умовах бойових дій. Конференція підтвердила, що музеї відіграють ключову роль не лише як хранителі культури, а й як центри суспільної солідарності, пам’яті та підтримки нації, мобілізуючи ресурси та увагу громадськості в період воєнного часу [11].

Отже, досвід Закарпатського музею народної архітектури та побуту у 2025 році демонструє, що музеї просто неба можуть ефективно поєднувати функції збереження культурної спадщини, соціальної підтримки та психологічного відновлення ветеранів і військовослужбовців. Виставки, тематичні екскурсії, меморіальні акції та благодійні проєкти створюють середовище, де культурна практика стає засобом емоційної підтримки,

соціальної інтеграції та формування активної громадянської позиції. Благодійні заходи музею, такі як виставки-продажі, Резиденція Святого Миколая та проєкти «Вільні квіти», продемонстрували здатність культурних інституцій мобілізувати ресурси для підтримки Збройних сил України та одночасно залучати громаду до солідарності й взаємопідтримки.

Меморіальні акції в скансені, присвячені загиблим дітям та військовим, поєднують освітню, мистецьку й патріотичну функції, сприяючи збереженню національної пам'яті та моральному зміцненню учасників. Крім того, проведена в музеї міжнародна науково-практична конференція підтвердила важливість обговорення ролі музеїв у воєнний час як центрів захисту культурної спадщини, простору меморіалізації та громадської солідарності.

Подальші дослідження мають зосередитися на системній оцінці соціально-психологічного ефекту музейних заходів для ветеранів, на вивченні моделей поєднання культурної діяльності з практичною підтримкою військових та на дослідженні потенціалу музеїв-скансенів як центрів національної пам'яті й суспільного діалогу в умовах сучасних воєнних викликів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. «Барви рідного краю» Сергія Лендєла примандрували до Ужгорода. URL : https://www.facebook.com/uzhskansen/posts/pfbid0D5JdjTShe5g2qEmmQvjgE9nHRhzbGfk8ELYnh65JyVuEzfpbTeq3tyB3t66aCEQGl

2. Бевз Т., Василевська Т. Музеї як простір суспільної консолідації в Україні в умовах війни : сучасні тренди та політики діяльності. *Українознавство.* 2025. № 3 (96). С. 207-227.

3. Благодійна акція ужгородського скансену. URL : https://www.facebook.com/uzhskansen/posts/pfbid02e1aCkAVvcDVaomsLWtPgHpfmhqXwEXTnWqzkFUajEmA5ZxCdYvAi5NMzeGHUrfpal?locale=uk_UA

4. Василь Кочан з Мукачева презентував виставку «Краса врятує світ» на підтримку захисників України. URL : https://mukachevo.rayon.in.ua/news/821384-vasil-kochan-z-mukacheva-prezentuvav-vistavku-krasa-vryatue-svit-na-pidtrimku-

zakhisnikiv-ukraini

5. Ветеран війни Сергій Лендєл із села Загаття презентував виставку акварелі в Ужгороді. URL : https://irshavaotg.gov.ua/news/1761818438/

6. Вишневська Г., Булгакова Н. Музеї просто неба : соціокультурний аспект. *Українська культура : минуле, сучасне, шляхи розвитку*. 2021. Вип. 39. С. 81-86.

7. В Ужгороді відбулась меморіальна акція вшанування найменших жертв війни. URL : https://zakarpat-rada.gov.ua/v-uzhhorodi-vidbulasia-memorialna-aktsiia-vshanuvannia-naymenshykh-zhertv-viyny/

8. Клим-Кашуба Т. Масштабна мандрівна виставка «Вільні квіти» завітала в Ужгород. URL : https://varosh.com.ua/noviny/masshtabna-mandrivna-vystavka-vilni-kvity-zavitala-v-uzhgorod/

9. Музей звітує : разом для наших захисників. URL : https://www.facebook.com/uzhskansen/posts/pfbid02qdyNX4jBXVxq97PZFP4YsNtDpRTzCzYr34BHiSCHnhoE795YFshHvAx7NgwbrDml?locale=uk_UA

10. Позняк А. Актуальні проблеми та перспективи розвитку музеїв просто неба на сучасному етапі. *Питання культурології*, 2024. Вип. 43, С. 170-181.

11. Початок міжнародної конференції в скансені. URL : https://www.facebook.com/uzhskansen/posts/pfbid02Ht7kZePALPR7xHTxBrQTbL6iGfDQeUjN9Hgk2zYxbC8Kw2cbGQKXZTh83XkoCC52l?locale=uk_UA

12. Починаємо робочий тиждень із радісних новин та звітування про результати роботи Резиденції святого Миколая у скансені. URL : https://www.facebook.com/uzhskansen/posts/pfbid08q33WSWvAgJczgSWnhFQqSzQvMLybMPGccGrHPb3qQtucWf1ctsFFipCLUU5sdGWl?locale=uk_UA

13. Ужгородський скансен приймай захисників. URL : https://www.facebook.com/uzhskansen/posts/pfbid02dpKkt4839JLSzBLZLjHGzFMq6uGBrMkJ2FgKPsL5XpjWkndMPqCSqrDLYnKqv2ELl?locale=uk_UA

УДК 355.48 (161.2): 94(597)

УКРАЇНЦІ У В'ЄТНАМСЬКІЙ ВІЙНІ: БОЙОВИЙ ДОСВІД МИКОЛИ КРАВЦІВА

Штонда Вероніка Романівна
Студентка
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка
м. Київ, Україна

Анотація: У даній роботі проаналізовано бойовий шлях генерал-майора Збройних сил Сполучених Штатів Америки Миколи Кравціва під час В'єтнамської війни та його вагомий внесок в розвиток американської армії.

Ключові слова: В'єтнамська війна, генерал-майор Микола Кравців, Збройні сили, українці.

Вступ. У В'єтнамській війні брали участь представники різних етнічних і національних спільнот американського суспільства, зокрема й американці українського походження. Однією із найбільш яскравою постаттю українського походження є генерал-майор Збройних сил Сполучених Штатів Америки Микола Стефан Гордій Кравців.

Мета роботи є аналіз участі генерал-майора Миколи Кравціва в бойових діях під час В'єтнамської війни, а також оцінка впливу набутого ним бойового досвіду на подальшу військову кар'єру та розвиток Збройних сил Сполучених Штатів Америки.

Матеріали та методи. В роботі використано описовий та історико-генетичний методи дослідження, що базується на аналізі біографічних довідок з Енциклопедії Сучасної України та публіцистичних матеріалів порталу «Історична правда».

Результати та обговорення. Генерал-майор Микола Кравців народився 28 листопада 1935 року у місті Львові, яке на той час перебував на порозі Другої світової війни та безпосереднього захоплення в 1939 році військами

Радянського союзу. Під час Другої світової війни родина генерал-майора Миколи Кравціва переїхала до Німеччини, а в 1949 році емігрувала до Сполучених Штатів Америки, де він отримав освіту та інтегрувався в американське суспільство, зберігаючи при цьому українську національну ідентичність [1].

Військову освіту Микола Кравців здобув у Військовій академії Сполучених Штатів Америки у місті Вест-Пойнт, до якої вступив в 1955 році та яку успішно закінчив у 1959 році. У 1970 році здобув ступінь магістра міжнародних відносин в Університеті Джорджа Вашинктона [2].

Розпочавши службу на первинних офіцерських посадах, був помічений керівництвом та відмічений як дисциплінований та рішучий офіцер, що має аналітичне мислення. Всі ці якості Миколи Кравціва сприяли його залученню до бойових операцій в Південно-Східній Азії.

Рис. 1. Микола Кравців (справа) під час одного із відрядження до В'єтнаму

Микола Кравців здійсним два відрядження до В'єтнаму під час війни. Зокрема перше відрядження відбулось в період з 1962 року по 1963 рік, а друге з 1968 року по 1969 рік, що вже саме по собі свідчить про високий рівень довіри командування та його професійні якості. Саме в цей період Збройні сили Сполучених Штатів Америки здійснювали повномасштабні операції проти регулярних підрозділів В'єтнамської народної армії Південного В'єтнаму. Під час цих операцій Збройні сили Сполучених Штатів Америки застосовували аеромобільні, десантні та спеціальні підрозділи, а також нові підходи до

ведення бойових дій у складних кліматичних і географічних умовах. В свою чергу Микола Кравців в цей час виконував завдання на штабних посадах та командних посадах, що дозволило йому отримати всебічний досвід під час сучасної війни – від тактичного до оперативного рівня.

Серед його обов'язків основними були:

– управління підрозділами в умовах асиметричної війни;

– координація дій між різними родами військ;

– організація розвідки та аналізу оперативної обстановки;

– забезпечення взаємодії між сухопутними військами та авіаційною підтримкою.

Завдяки умінню креативно мислити та приймати складні рішення сприяло формуванню Миколи Кравціва як командира нового типу, здатного діяти у складному багатовимірному середовищі.

Досвід, набутий Миколою Кравцівим у В'єтнамській війні, суттєво вплинув на його подальшу військову кар'єру. Після завершення війни він продовжив службу в Збройних силах Сполучених Штатів Америки, обіймаючи дедалі вищі командні та штабні посади, а згодом отримав звання генерал-майора.

Його практичні знання щодо ведення бойових дій у складних умовах використовувалися під час розроблення нових підходів до підготовки особового складу, планування операцій та оцінки ризиків. Таким чином, участь у В'єтнамській війні стала для нього не лише випробуванням, а й важливим етапом професійного зростання.

Бойова служба генерал-майора Миколи Кравціва у В'єтнамі була відзначена численними державними нагородами Сполучених Штатів Америки. Серед них: «Пурпурове серце» за поранення, тричі «Срібна Зірка», що є однією з найвищих бойових нагород за хоробрість, «Бронзова зірка» з позначкою за «Відвагу» (взагалі «Бронзовою зіркою» відзначався п'ять разів) а також іншими медалями, які засвідчують його особисту мужність і ефективність командування. Факт багаторазового нагородження свідчить про те, що його

участь у бойових діях мала не формальний, а безпосередньо активний характер.

Окремої уваги заслуговує питання української ідентичності генерал-майора Миколи Кравціва. 1990 році він закінчив службу в Збройних силах Сполучених Штатів Америки. В період з 1992 по 1993 роки повернувся до України та був радником із питань національної безпеки Верховної Ради України. З 1997 по 2001 рік обіймав посаду представника Сполучених Штатів Америки в Україні, а від 2002 року радник з українського питання Міністерства оборони Сполучених Штатів Америки [2].

Як американець українського походження, він є прикладом внеску української діаспори у військову історію Сполучених Штатів Америки. Його служба у В'єтнамі демонструє, що вихідці з України відігравали помітну роль у глобальних процесах холодної війни.

Висновки. Участь генерал-майора Миколи Кравціва у В'єтнамській війні є важливою сторінкою як американської, так і української військової історії. Його бойова служба характеризувалася високим рівнем професіоналізму, особистої відваги та ефективного командування в умовах складної асиметричної війни. Досвід, отриманий у В'єтнамі, став фундаментом його подальшої успішної кар'єри та дозволив зробити вагомий внесок у розвиток Збройних сил Сполучених Штатів Америки. Таким чином, постать генерал-майора Миколи Кравціва є показовим прикладом того, як особистий бойовий досвід у В'єтнамській війні вплинув на формування військових лідерів сучасності та засвідчив внесок українців у світову військову історію.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Історична правда. Помер найтитулованіший українець-генерал, який докорінно змінив Армію США. *Історична правда*. URL: https://www.istpravda.com.ua/columns/2021/10/12/160298/ (дата звернення: 16.01.2026).

2. Мацько В. П. Кравців Микола-Гордій. *Енциклопедія Сучасної України, Том 15*. URL: https://esu.com.ua/article-2415 (дата звернення: 17.01.2026).

CULTUROLOGY

МЕДІАКУЛЬТУРА СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ НОВОЇ ПАРАДИГМИ УКРАЇНСЬКОГО КІНО

Пароконний Артем Вікторович,
аспірант 3 року навчання,
034 «Культурологія»
Київський національний університет культури і мистецтв,
м. Київ, Україна

Вступ / Introduction. У цифрову епоху соціальні мережі стали одним із ключових чинників трансформації медіакультури та культурної комунікації, суттєво впливаючи на процеси створення, поширення й сприйняття аудіовізуального контенту. В Україні цей процес набув особливої інтенсивності після Революції Гідності, коли соціальні мережі перетворилися на простір активної громадянської мобілізації, формування нових ідентичностей та переосмислення культурних наративів.

Українське кіно в цих умовах розвивається у тісному взаємозв'язку з медіакультурою соціальних мереж, які виступають не лише каналом промоції та дистрибуції фільмів, а й середовищем формування глядацьких спільнот, інтерпретаційних практик і символічних смислів. Зміна структури аудиторії, поява нових форматів комунікації, алгоритмічний вплив платформ та домінування візуального контенту зумовлюють необхідність переосмислення ролі соціальних мереж у формуванні нової парадигми українського кінематографа.

Ціль Роботи / Aim. Метою дослідження є аналіз медіакультури соціальних мереж в Україні та визначення її впливу на формування нової парадигми українського кіно, зокрема на трансформацію комунікаційних стратегій, структури аудиторії й способів просування та сприйняття

кінематографічного контенту в цифрову епоху.

Матеріали Та Методи / Materials And Methods. Матеріалом дослідження є контент українських соціальних мереж (зокрема Facebook), комунікаційні практики лідерів думок, а також приклади промоції та публічного обговорення українських кінопроєктів у цифровому середовищі періоду після Революції Гідності.

У роботі використано міждисциплінарний підхід, що поєднує соціокультурний аналіз, медіатеоретичний та комунікативний методи. Застосовано елементи контент-аналізу для дослідження форматів і жанрів комунікації у соціальних мережах, а також порівняльний метод для виявлення змін у структурі аудиторії та стратегіях взаємодії з нею. Додатково використано аналітичний підхід до вивчення впливу алгоритмічних механізмів і маніпулятивних технологій на поширення та сприйняття українського кіноконтенту в умовах гібридного інформаційного простору.

Результати Та Обговорення / Results And Discussion. Медіакультура соціальних мереж в Україні характеризується складною динамікою взаємодії між користувачами, політичними акторами та цифровими стратегіями, що формують нові патерни комунікації та впливають на суспільні процеси. Українська спільнота у соціальних мережах, зокрема у Facebook, виникла як наслідок Революції Гідності, об’єднуючи значну кількість політично та соціально активних громадян, здатних до швидкої мобілізації для участі у політичних акціях, революціях чи виборах. Основним жанром комунікації лідерів думок стали емоційно насичені довгі тексти, ефективність яких оцінювалася за кількістю взаємодій – лайків, поширень та коментарів, що краще відображає рівень мобілізації аудиторії порівняно з пасивними переглядами контенту [1].

У цьому контексті соціальні мережі виступають не лише як платформи для обміну інформацією, а й як потужний чинник формування нової парадигми українського кіно, що відображає трансформації у способах сприйняття, поширення та інтерпретації культурних наративів у цифрову епоху.

Медіакультура соціальних мереж у сучасному інформаційному суспільстві визначається як сукупність норм, цінностей, практик і способів взаємодії, що формуються у процесі створення, поширення та споживання інформації через онлайн-платформи, зокрема соціальні мережі, веб-форуми, онлайн-газети та інші цифрові медіа. На відміну від традиційних телевізійних і друкованих ЗМІ, які поступово відходять на другий план, саме онлайн-медіа стають основним джерелом інформації для широких верств населення. Соціальні мережі, як частина цієї медіакультури, вирізняються оперативністю, актуальністю, універсальністю контенту, а також відносною анонімністю, що дозволяє не лише авторам, а й самим платформам впливати на сприйняття інформації аудиторією [2].

У цифрову епоху українське кіно розвивається в тісному зв’язку з динамікою соціальних мереж, які суттєво змінюють структуру аудиторії та способи взаємодії з нею. Соціальні мережі в Україні, зокрема Facebook, спочатку об’єднували переважно політично й соціально активних користувачів, здатних швидко мобілізуватися до колективних дій, що було особливо помітно після Революції Гідності. У цьому середовищі основним жанром комунікації стали емоційно насичені, розлогі тексти, а ефективність вимірювалася не стільки кількістю переглядів, скільки рівнем взаємодії – лайками, поширеннями, коментарями. Така модель дозволяла досягати високого рівня залучення аудиторії, що є важливим і для просування кінопродукту, оскільки взаємодія з контентом свідчить про глибший рівень зацікавленості та потенційну готовність до подальших дій, наприклад, перегляду фільму чи участі в обговоренні [1].

Однак із розширенням соціальних мереж і залученням нових користувачів, які не належать до «ядра» активістів, відбувається зміна комунікаційних стратегій. З’являється так звана «периферія» – аудиторія, яка віддає перевагу візуальному контенту (зображенням, коротким відео) замість довгих текстів. Це зумовлює необхідність адаптації промоційних кампаній українського кіно до нових форматів і каналів комунікації, орієнтованих на

ширше коло глядачів із різними інформаційними звичками. Відтак, еволюція українського кіно в цифрову епоху супроводжується не лише зміною технологічних засобів виробництва й дистрибуції, а й трансформацією способів залучення та утримання уваги аудиторії, що безпосередньо впливає на формування нової парадигми кінематографу [1].

Цифрова епоха характеризується гібридністю інформаційного простору, де соціальні мережі функціонують як складні системи з нелінійними результатами впливу та постійно змінюваними правилами взаємодії. Український кінематограф, як і інші сфери культури, стикається з викликами, пов'язаними з маніпулятивними технологіями, які активно використовуються в соціальних мережах. Досвід політичних кампаній показує, що методи інформаційного впливу, розроблені й апробовані в інших країнах, зокрема російськими тролями, легко адаптуються до українського контексту. Це створює додаткові ризики для формування незалежного культурного дискурсу, оскільки фільтрувальні бульбашки та алгоритмічне підсилення певних наративів можуть обмежувати доступ до альтернативних точок зору та ускладнювати просування оригінального українського кінопродукту [1].

Соціальні мережі в Україні функціонують як гібридні системи з нелінійними результатами впливу на аудиторію, що постійно змінюється під впливом нових патернів комунікації та цифрових стратегій. Ядро української Facebook-спільноти сформувалося після Революції Гідності й складалося переважно з політично та соціально активних користувачів, які були тісно пов'язані між собою. Ця аудиторія відзначалася високою мобілізаційною здатністю, що проявлялося не лише у політичних кампаніях, а й у культурних ініціативах, зокрема у просуванні українського кіно. Основним жанром комунікації серед лідерів думок були довгі емоційні тексти, а ефективність їхньої діяльності оцінювалася за кількістю взаємодій – лайків, поширень і коментарів. Саме ці показники свідчили про рівень залучення та мобілізації аудиторії, що є критично важливим для формування активної спільноти навколо українського кінематографу [1].

Згодом структура аудиторії соціальних мереж зазнала змін: до неї почали долучатися користувачі з периферії, які раніше не були залучені до активного обговорення культурних чи політичних тем. Ці нові учасники часто мали досвід користування російськими соціальними мережами, віддавали перевагу візуальному контенту (зображенням, коротким відео) замість довгих текстів і не були інтегровані у спільноти лідерів думок. Така трансформація аудиторії вплинула на способи просування українського кіно: зросла роль візуальних форматів, мемів, коротких відео та інтерактивних елементів, які здатні швидко поширюватися серед широких верств користувачів і залучати нові сегменти глядачів [1].

Вплив соціальних мереж на формування аудиторії українського кіно значною мірою визначається застосуванням маніпулятивних і мобілізаційних стратегій, які були апробовані у політичних кампаніях і поступово інтегруються у сферу культурної комунікації. Досвід політичних кампаній, зокрема стратегії команди Петра Порошенка, показав, що контроль над лідерами думок і їхньою здатністю формувати порядок денний на різних рівнях дозволяє досягати високого рівня взаємодії з аудиторією – до 80% усіх взаємодій у виборчому інформаційному потоці соціальних мереж. Такий підхід може бути ефективно використаний і для просування українського кіно, коли ключові фігури культурної сфери стають центрами мобілізації глядацької аудиторії через емоційно насичені повідомлення та заклики до дії [1].

Для українського кіно це означає, що залучення ядра соціально активних користувачів може стати потужним інструментом для створення інформаційних хвиль навколо нових релізів, організації флешмобів, обговорень та формування громадської думки щодо фільмів. Проте, така стратегія має свої обмеження, оскільки охоплює переважно вже залучену аудиторію, яка схильна до активної участі у соціальних і культурних ініціативах.

Зміна форматів контенту та адаптація до різних сегментів аудиторії дозволяє розширити дистрибуцію українських фільмів у соціальних мережах, виходячи за межі звичних інформаційних бульбашок. Це сприяє не лише

збільшенню охоплення, але й формуванню нових практик споживання українського кіно, що відповідає сучасним тенденціям цифрової медіакультури.

Для українського кіно така ситуація означає, що навіть за наявності якісного україномовного контенту, його видимість і доступність для широкої аудиторії залишається обмеженою. Це впливає на формування нової парадигми українського кіно, оскільки цифрові медіа стають основним каналом дистрибуції, промоції та споживання фільмів. В умовах, коли алгоритми віддають перевагу російськомовному контенту, українські кінематографісти стикаються з викликами у просуванні власної продукції, що може призводити до зниження впливу національного кінематографа на формування ідентичності та культурного простору.

Домінування російськомовного цифрового контенту не лише ускладнює просування українського кіно, а й створює ризики культурної ерозії. Залежність від технологій, які віддають перевагу більш поширеним мовам, поступово нормалізує використання російських мовних структур і діалектів навіть серед українських користувачів. Це може призвести до зниження попиту на україномовний контент, а отже, і на україномовне кіно, що підриває зусилля з відновлення та розвитку національної культурної ідентичності [3].

Взаємодія кінематографістів з онлайн-спільнотами відбувається у контексті динамічного розвитку цифрових комунікацій, де онлайн-спільноти стають ключовими майданчиками для обміну інформацією, формування громадської думки та просування культурних продуктів, зокрема українського кіно. Учасники таких спільнот активно генерують, поширюють і обговорюють контент, що створює унікальне інформаційне середовище для кінематографістів. Важливим аспектом цієї взаємодії є накопичення значних обсягів даних, які відображають не лише інтереси аудиторії, а й тенденції сприйняття та оцінки кінематографічних творів.

Це відкриває нові можливості для аналізу реакцій глядачів, виявлення актуальних тем і побудови ефективних стратегій комунікації між творцями кіно та їхньою аудиторією [4].

Висновки / Conclusions. Отже, інтеграція українського кіно у медіакультуру соціальних мереж є як викликом, так і перспективою для розвитку національної кіноіндустрії. Ефективне використання цифрових платформ, з урахуванням ризиків і потенціалу, може сприяти зміцненню позицій українського кінематографа, розширенню аудиторії та збереженню культурної самобутності в умовах глобалізованого інформаційного простору.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Zakharchenko, Y. Maksimtsova, V. Iurchenko, V. Shevchenko, and S. Fedushk, "Under the Conditions of Non-Agenda Ownership: Social Media Users in the 2019 Ukrainian Presidential Elections Campaign," arXiv preprint arXiv:1909.01681, 2019. [Online]. Available: https://arxiv.org/abs/1909.01681

2. Khoma, S. Fedushko, and Z. Kunch, "Media Manipulations in the Coverage of Events of the Ukrainian Revolution of Dignity: Historical, Linguistic, and Psychological Approaches," arXiv preprint arXiv:2407.17425, 2024. [Online]. Available: https://arxiv.org/abs/2407.17425

3. Kiulian, A. Polishko, M. Khandoga, O. Chubych, J. Connor, R. Ravishankar, et al., "From Bytes to Borsch: Fine-Tuning Gemma and Mistral for the Ukrainian Language Representation," arXiv preprint arXiv:2404.09138, 2024. [Online]. Available: https://arxiv.org/abs/2404.09138

4. S. Fedushko, Y. Syerov, O. Skybinskyi, N. Shakhovska, and Z. Kunch, "Efficiency of Using Utility for Usernames Verification in Online Community Management," arXiv preprint arXiv:2101.01718, 2021. [Online]. Available: https://arxiv.org/abs/2101.01718

УДК 39:133; 39:001.8

«ЗОЛОТА ГІЛКА» ДЖ. ФРАЙЗЕРА: МАГІЯ ТА КУЛЬТУРА

Печкар Сергій Григорович
здобувач Київського національного
університету культури і мистецтв
м. Київ, Україна

Дослідження присвячене аналізу основних положень підходу Дж. Фрейзера до дослідження магії як соціокультурного феномена. Розглядається його еволюційна концепція розвитку магії, релігії та науки, а також універсальні закономірності ритуалів, міфів і магічних практик у різних культурах. Показано, що магія у Фрейзера виступає як первісна форма мислення, спрямована на контроль природи і відіграє значущу соціокультурну роль. Висвітлено історичну першість магії щодо релігії, її вплив на формування ритуалів родючості та жертвоприношень, а також соціальну функцію мага у суспільстві.

Ключові слова: магія, культура, релігія, наука, Дж. Фрейзер, соціокультурна функція.

Дж. Фрайзер – один із найвідоміших класиків досліджень магії та релігії, а його праця «Золота гілка: дослідження магії та релігії» [1] стала фундаментальною не лише для антропології (Б. Малиновський, К. Леві-Строс), релігієзнавства, а й для культурології.

Дж. Фрайзер збирав і порівнював міфи, обряди, ритуали і магічні практики різних культур: від Стародавнього Риму і Греції до Африки та Океанії, і як еволюціоніст намагався знайти в них універсальні закономірності.

Дослідник трактував магію як первісну форму мислення, що поступово трансформується в релігію, а потім у науку. На його думку, магія – це прагнення контролювати природу через закони (наприклад, закони подібності чи суміжності); релігія – це покладання на надприродні сили або божества для

пояснення явищ; наука – це спостереження, досвід і причинно-наслідкові зв'язки.

Мета – проаналізувати підхід Дж. Фрейзера до магії як соціокультурного феномена, показати взаємозв'язок магії, релігії та науки.

Фактично, Дж. Фрезер підкреслював той факт, що магія знаходиться біля витоків науки та техніки. У своєму чистому вигляді вона базується на законі причинності без втручання духовного чи особистого фактору: «перебіг природних процесів визначають не пристрасті чи примхи особистих надприродних істот, а дія незмінних механічних законів» [1, p. 56]. Подібно тому, як наука зумовлює появу техніки, тобто владу над природою, так само практична магія передує теоретичній: маг не просить вищу силу, не принижується перед грізним божеством. Якщо Дж. Фрезер і припускає у більш розвинених формах магії існування духів, то ставлення мага до них, замість умилостивляти та втихомирювати, як у релігії, ґрунтується на примусі та вимогах [1, p. 56].

Відношення між магією та релігією дещо складніші. Проблемними моментами є віра в надприродного Бога, прагнення здобути його прихильність, що неприпустимо для мага, а також непереборна ворожість священиків до магів за їхню «протонаукову» позицію. Маг управляє, а релігійний діяч – молиться, перший звертається до сил рівних або нижчих, а другий – до сил вищих. Дослідник зазначає: «Священика не могла не обурювати зарозуміла самовпевненість чаклуна, його гордовите ставлення до вищих сил, безсоромне домагання володіти рівною з ними владою. Жерцеві… з його побожним відчуттям Божої величі та смиренним схиляннням перед нею такі домагання мали здаватися неблагочестивими, богохульною узурпацією...» [1, p. 56–57].

Серед аргументів на користь історичної першості магії відносно релігії Дж. Фрезер наводить такі: по-перше, відмінність релігійних систем залежно від країни, тоді як, наприклад, магія в теорії та практиці завжди і всюди залишається однаковою; по-друге, магічні концепції є більш простими та елементарними, на відміну від понять релігії, які вимагають більш абстрактного

та комплексного мислення; по-третє, деякі приклади союзу магії та релігії, коли жрець одночасно постає і магом, а один ритуал – молитвою та замовлянням (наприклад, меса святого Секарія в Гасконії). Хоча зрештою переважає суто релігійний елемент, коли перехідне змішування добігає своєї кульмінації в образі людини-бога, в межах якого маг, бог і цар збігаються [1, p. 85–100].

Важливо, що дослідник аналізував магічні практики і ритуали не з моральної точки зору, а як соціокультурні явища.

Перебіг його думок з епітетами «спотворена система природних законів», «помилкова наука» та «безплідне мистецтво» досить суперечливий: з одного боку, він вбачає у магії загрозу для цивілізації, яка долається завдяки прогресу науки, а з іншого – погоджувався з тим, що магія часто відігравала позитивну роль у розвитку культури.

Дж. Фрезер так підкреслює плідну соціокультурну роль магії у суспільстві: магія дає змогу розумній людині домінувати над іншими, маг у своїх діях не покладається на надприродні сили, які впливають на події, а виходить із віри в «порядок і однаковість природних явищ». «У мага немає сумніву в тому, що одні й ті самі причини завжди будуть породжувати одні й ті самі наслідки» [1, p. 57].

Також вчений створив типологію ритуалів родючості і жертвоприношень божества (символічна смерть і відродження), що лягла в основу його аналізу міфів та ритуалів багатьох народів.

Висновки. Дж. Фрейзер є класиком досліджень магії та релігії, а його праця «Золота гілка» стала фундаментальною для розвитку антропології, релігієзнавства та культурології. Магія в трактуванні Фрейзера є первісною формою мислення, яка передує релігії та науці, і спрямована на контроль природи через закони подібності та суміжності. Релігія та магія мають різні соціальні та культурні функції: маг управляє явищами без звернення до вищих сил, тоді як релігійний діяч молиться та умилостивлює божества.

Магія відіграє соціокультурну роль, дозволяючи людині домінувати над природою та іншими людьми, формуючи ритуали, міфи та символічні

практики.

Типологія ритуалів родючості та жертвоприношень божества, запропонована Дж. Фрейзером, демонструє універсальні закономірності в культурних практиках різних народів.

Хоча сучасні дослідники критикують еволюційний підхід Дж. Фрейзера як надмірно узагальнюючий, його внесок у розуміння магії як соціокультурного феномену залишається незаперечним.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Frazer J. G. The Golden Bough: A Study in Religion and Magic. Dover Publications Inc., 2003. 768 p.

PHILOLOGICAL SCIENCES

УДК 81-119

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НЕОЛОГИИ В НЕОКЛАССИЧЕСКОМ ТЕКСТЕ

Демьянюк Анжела Анатольевна
кандидат филологических наук, доцент,
Исаев Хуршуд Байрам оглу
доктор филологических наук, профессор
Кавказский университет
г. Карс, Турция

Аннотация. Статья посвящена проблеме формирования теоретических подходов к анализу природы и функциям неологии в неоклассическом тексте. Рассматриваются актуальность, научная новизна проблемы, перспективные методы анализа, обосновываются задачи исследования. Отмечено, что определение языковедческой дискурсивности в анализе неоклассического текста является ключевой проблемой для современного филологического знания, так как позволяет предметно рассмотреть одно из наиболее сложных, понятийно и дефинитивно недостаточно очерченных направлений литературно-художественного процесса как целостность эстетического языкового феномена.

Ключевые слова: язык, лингвистический анализ, неоклассики, неологизмы, неология, неоклассический текст.

Лингвистический поиск нового времени, обращенный к антропоцентрическому содержанию в научном анализе, определяет круг важной исследовательской проблематики, прежде всего актуализирует манифестацию в слове художественного сознания человека. Н. Жулинский

утверждает, что «через образное слово, через чувственный образ, через образный мир искусства человеку суждено «вычитать» из реальности духовное, божественное, потустороннее» [1, с. 640], вербализовать персонифицированное видение мира. Художник слова в кругу современной лингвистической проблематики рассматривается не только как автор текста (экстралингвистическая составляющая анализа), но и как его внутренняя мотивационная доминанта, определяющая содержательную, семантическую и художественно-эстетическую цельность текста. Языковедческая направленность анализа в таком случае состоит в том, чтобы учебную доминанту охарактеризовать, представить и интерпретировать в терминах и понятиях лингвистической науки. Приоритетным является вопрос исходных принципов и концептуализации языковедческого анализа художественного текста, поиска статусных критериев в лингвистическом познании феномена вербализованного художественного сознания.

Определение языковедческой дискурсивности в анализе неоклассического текста является актуальной проблемой для современного филологического знания, так как позволяет предметно рассмотреть одно из наиболее сложных, понятийно и дефинитивно недостаточно очерченных направлений литературно-художественного процесса первой трети XX века как целостность эстетико-языкового феномена, проанализировать его языковые маркеры, их обусловленность экстра- и интралингвальными факторами, определить репрезентативные для стилистической идентификации неоклассического текста и воспроизведенные в слове эстетизированные сущности, определить их функции и возможности влияния на семантическое развитие литературного языка. В частности, что является перспективным и одновременно неожиданным с точки зрения традиционных представлений об особенностях неоклассического письма, сосредоточиться на вопросе лингвистического статуса неологизмов в неоклассическом тексте как наиболее выразительных, стилистически обозначенных языковых эстетических знаках авторского художественного сознания.

Перспектива исследования проблемы определяется эпистемологической ситуацией в национальном языкознании, которое к началу XXI в. завершило исторический цикл своего развития значительными достижениями в системно-структурном и функциональном описании русского языка. Определен основной категориальный аппарат лингвистических исследований, сформулированы системные подходы к лексикографическому, лексикологическому, фонетическому, грамматическому и функциональному исследованию языковых явлений.

Одновременно остается значительный круг лингвистических проблем, которые формулируются как перспективные в научном анализе, требующие новой аргументации или применения методологий, обозначенных новейшими подходами в лингвистике: теоретико-логическое и онтологическое доказательство причин эволюции национального языка, рассмотрение интеллектуальных потенций литературного языка как вербализации речевой деятельности в их соотнесении с языковым прогрессом, лингвистические наблюдения над языковой личностью как персонификацией существования литературного языка и т.д. Лингвистика не только мотивирует и обобщает научный опыт в анализе формально представленных языковых составляющих текста, но и позволяет познать глубинные характеристики речевого сознания художника, фактологически доказать специфические особенности его речи, отраженной прежде всего в неологии.

Теоретические основы лингвистического анализа опираются на определенный объект исследования – специфику неологии в неоклассическом тексте. Явление неологии традиционно привлекает исследовательское внимание, а потому на сегодняшний день достаточно глубоко и разноаспектно осмыслено с научной точки зрения. Акцентируя внимание на функциональном статусе неологизмов и учитывая известные в языкознании результаты наблюдений за природой и словообразовательными особенностями неологии, логично, на наш взгляд, согласовать объект анализа с лингвостилистической аспектностью. В то же время последовательное понимание заявленной

объектности предполагает определение позиции по критериям неологичности.

Согласно энциклопедическим дефинициям, неологизмы – это слова, значения слов или словосочетаний, которые появились в определенный период в языке или использованы один раз (т. н. окказиональные слова) в определенном тексте или акте речи [2]. Однако такая дефиниция не всегда удовлетворительна. Дискуссия идет вокруг одного из главных признаков – новизны. Так, О. Г. Лыков подчеркивает, что признак новизны не имеет формализованных или количественных характеристик, а потому «не дается в руки» [3, с. 100]. Другие ученые отмечают субъективность критерия новизны: то, что ново для одного говорящего, для другого известно и абсолютно привычно [4, с. 245; 7]. К такому пониманию сущности неологии склоняются и другие гуманитарии, исследующие феномен новообразования. Психолингвистические эксперименты доказали, что объективная новизна слов (представленность их в словарях новых слов и значений) не совпадает с субъективной новизной, а к рассмотрению субъективных неологизмов попадают такие слова как рус. *погост, вотще, исполать* и др. [5, с. 41-47], то есть осуществляется нейтрализация полюсов *новое – архаичное*.

Стремление теоретически осмыслить проблему лексической неологии привело к появлению нескольких взаимодополняющих теорий: стилистической (относит к неологизмам стилистически маркированные слова, значение слов и фразеологизмов, употребление которых сопровождается эффектом новизны – А. Г. Лыков, А. В. Сенько и др.); психолингвистической (определяет неологизмы как языковые единицы, не встречавшиеся ранее в индивидуальной языковой практике говорящего, то есть акцентирует субъективную, индивидуальную новизну языковой единицы – С. И. Тогоева и др. представители тверской лингвистической школы); лексикографической (неологизмами считаются слова, отсутствующие в современных словарях – К. Барнхарт [6]); денотативной (рассматривает как неологизмы только слова, обозначающие новое явление (денотат, реалию) или понятие – В. А. Козырев, В. Д. Черняк); структурной (неологизмы – это только те слова, которые имеют

абсолютную формальную новизну, как в свое время: *лилипут, лавсан, кодак*); конкретно-исторической Н. З. Котеловой (неологизмы определяются по трем конкретизаторам: исторический период состояния языка, к которому соответствующего слова в языке не было; сферы и жанры употребления, типа новизны [7]). А связанные с этими теориями направления исследований формируются как структурно-семантический, социолингвистический, когнитивный, психолингвистический, динамический [8].

Неологизмы могут определяться исследователями по денотативному признаку (обозначение новых реалий) или по стилистическому (эффект экспрессивной новизны). Анализируют также относительные неологизмы как результат перемещения слов из одной сферы языка в другую или актуализацию устаревших (Н. З. Котелова, А. А. Тараненко). Примечательно, что эту проблему поставил Л. А. Булаховский еще в 1937 г., обратив внимание на перенос слова из той сферы, где оно «находилось без специальной выразительности, в сферу другую, осознанную иногда – в капризной ассоциированности с поданной и вместе с тем – в отличие от нее» [10, с. 34].

Вместе с тем в лексикологии существует проблема так называемых потенциальных слов, то есть слов, «которых фактически нет, но которые могли бы существовать в условиях желания исторической случайности» [11, с. 15]. Речь идет о новообразованиях, которые органически согласуются как с самой словообразовательной системой языка, так и с ее лексико-семантическими особенностями. В лингвостилистическом анализе неоклассической неологии маркерами эстетической целостности текстов художественного направления, как и авторского письма, есть новообразования разных типов: индивидуально-авторские, обозначенные поиском персонифицированного слова в их многочисленных по способу сотворения модификациях (грамматические дериваты, семантические смещения, символизированные семантические сущности явлений и понятий и др.), а также неологизмы, новизна которых (абсолютная или относительная) для того периода не вызывает сомнений.

Поэтому локализованная стилистическими подходами неология

формирует предмет исследования, определенный функциональными предопределенностями и характеристиками лексических неологизмов в смысловой и художественно-эстетической архитектонике неоклассического текста, рассматриваемого в плане его дискурсивных измерений, особенностей коллективного идиолекта (коллективной языковой личности) и персонифицированного языкового эстетического ресурса.

Следовательно, цель исследований такого типа должна состоять в лингвистической объективации сложных мыслительных процессов создания новой интеллектуальной вербализованной в художественном слове реальности, обосновании эстетико-художественных устоев и критериев неологии в поэтическом наследии поэтов-неоклассиков, установлении их структурного, семантического и функционального своеобразия как способности представлять и определять специфику неоклассического поэтического дискурса.

Достижение поставленной цели предполагает решение языковедом важных для исследования задач:

– лингвистически обосновать языковую эстетическую специфику неоклассического текста в аспекте исследовательской диспозиции языковедческих/литературоведческих методологических подходов;

– проанализировать концептуально определенные неоклассиками критерии неологизации художественного текста;

– раскрыть своеобразие лингвистического статуса неологизмов в неоклассическом дискурсе;

– определить характер создания и продуктивность неоклассической неологии;

– провести интерпретативно-функциональный анализ лексических инноваций с учетом природы и специфики языковой эстетической рефлексии у неоклассиков.

Достаточность специального эпистемологического анализа всегда скорректирована с методологией исследования. Методологические основы интерпретации неологизмов в неоклассическом творчестве опираются на

современное, антопологически мотивированное понимание взаимосвязи и взаимозависимости творческих актов и их вербального представления. Разноаспектный анализ материала предполагает в таком случае применение комплексного структурно-функционального метода, интерпретативных лингвистических методов, коррелирующихся с компонентным и контекстологическим анализом, а также приемами наблюдения, сопоставления и сравнения. Продуктивным для фактологического доказывания предложенных теоретических подходов является, на наш взгляд, метод дедукции, позволяющий сокращать наблюдаемое всеобщее и частичное в неологии неоклассического текста.

Формулировка принципов анализа неологии в художественном тексте предполагает прогнозирование теоретического значения исследования. Теоретическая ценность определенной аспектологии заключается во впервые осуществленном в категориях и приемах лингвистической интерпретации и синкретическом наблюдении за широтой постановочных задач проблемы, исследовании неологии как идентифицирующей характеристики неоклассических текстов. В новой для языкознания теоретико-эпистемологической парадигме рассматриваются мотивационные критерии возникновения неологии как персонифицированной модели вербализованного художественного сознания, выясняются особенности создания и функционирования неологии, что является репрезентантом языкового сознания автора и литературно-художественного направления. В новых для лингвистической апробации текстах анализируются активные для художественного слова процессы символизации семантики и смыслового, грамматического, функционального развития литературного слова.

Теоретическая перспектива исследования неологии в неоклассическом тексте позволяет, таким образом, выработать механизм научного углубления в сложные психолингвистические процессы мотивации и реализации мыследеятельности человека, связанной с творческим актом авторского называния и персонифицированного мироощущения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жулинський М. Шлях із неволі, з небуття // Михайло Драй-Хмара. Літературно-наукова спадщина/ Упорядк. С.А. Кальченка, А.В. Ріпенко, О. Ф. Томчука. – К., 2002.

2. Котелова Н.З. Неологизмы // Лингвистический энциклопедический словарь. – М., 1990; Тараненко О. О. Неологізм //Українська мова. Енциклопедія. – К., 2000.

3. Лыков А. Г. Современная русская лексикология. Русское окказиональное слово. – М., 1976.

4. Миськевич Г. И. Новые слова, их принятие и нормативная оценка (проблема новых слов в культурно-речевом аспекте) // Актуальные проблемы культуры речи. – М., 1970; Намитокова Р.Ю. Окказиональная ономастика и ономастические окказионализмы // Эволюция семантических и функциональных свойств русской лексики. – М., 1987.

5. Тогоева С.И. Психолингвистические проблемы неологии / Тверской гос. ун-т. – Тверь, 2000.

6. Барнхарт К. Английский словарь новых слов. – М., 1963.

7. Котелова Н.З. Первый опыт лексикографического описания русских неологизмов // Новые слова и словари иностранных слов. – Л., 1978.

8. Попова Т.В. Неология и неография современного русского языка / Т.В. Попова, Л.В. Рацибурская, Д.В. Гуганова. – М., 2005.

10. Булаховский Л.А. Курс русского литературного языка: 4-е перераб. изд. – К., 1949.

11. Винокур Г.О. Маяковский – новатор языка. – М., 1943.

УДК 81'25

ДИХОТОМІЯ ТОЧНОСТІ ТА СВОБОДИ В ТЕОРІЇ ПЕРЕКЛАДУ

Лавриченко Наталія Миколаївна
д. пед. н., професор, професор кафедри іноземних мов,
Державний податковий університет, м. Ірпінь
Харченко Софія Олександрівна
студентка спеціальності В11 Філологія,
Державний податковий університет, м. Ірпінь

Анотація

У статті здійснено теоретичний аналіз дихотомії точності та свободи в теорії перекладу. Розглянуто історичну еволюцію зазначеного протиставлення, його інтерпретацію в межах лінгвістичних і функціональних підходів до перекладу, а також роль перекладача у виборі перекладацької стратегії. Доведено, що в сучасному перекладознавстві дихотомія точності та свободи трансформується з жорсткого протиставлення у динамічний континуум, що забезпечує адекватність перекладу та ефективність міжкультурної комунікації.

Ключові слова: переклад, точність, свобода, дихотомія, еквівалентність, функціональний підхід, перекладацька стратегія.

Проблема співвідношення точності та свободи є однією з базових у теорії перекладу та водночас однією з найбільш дискусійних. Упродовж століть переклад осмислювався крізь призму протиставлення буквального та вільного підходів, що зумовило формування стійкої дихотомії, яка й сьогодні зберігає свою актуальність.

У сучасному світі переклад виконує не лише інформаційну, а й соціальну, культурну та ідеологічну функції. У цьому контексті питання про допустимі межі перекладацької свободи та критерії точності набуває особливого значення. Перекладач більше не розглядається як пасивний посередник, а постає активним учасником міжкультурної комунікації, відповідальним як за

збереження змісту оригіналу, так і за ефективність сприйняття перекладеного тексту.

Метою даних тез є комплексний аналіз дихотомії точності та свободи в теорії перекладу, розгляд її історичної еволюції та визначення її ролі у сучасних перекладознавчих підходах.

Теоретичне осмислення поняття дихотомії в перекладознавстві. Термін дихотомія у науковому дискурсі означає поділ певного поняття на два протилежні, взаємовиключні компоненти. У перекладознавстві дихотомія точності та свободи використовується як аналітична модель для опису різних стратегій перекладу.

Точність і свобода в цьому випадку не є абсолютними категоріями. Вони радше репрезентують два крайні полюси, між якими розгортається реальний перекладацький процес. Дихотомічний підхід дозволяє структурувати теоретичні концепції перекладу та простежити логіку перекладацьких рішень.

Водночас сучасна теорія перекладу дедалі частіше відмовляється від жорсткого дихотомічного мислення, пропонуючи розглядати точність і свободу як взаємодоповнювальні категорії.

Поняття точності в перекладі. Точність перекладу традиційно пов’язується з максимально повним відтворенням семантики оригінального тексту. Вона передбачає збереження основного змісту, логіки викладу, термінологічної відповідності та прагматичної спрямованості тексту.

У лінгвістичних теоріях перекладу точність часто асоціюється з поняттям еквівалентності, яка може бути:

- формальною,
- семантичною,
- функціональною.

Особливого значення точність набуває у перекладі наукових, технічних, юридичних і офіційно-ділових текстів, де будь-яке відхилення від оригіналу може призвести до викривлення інформації або правових наслідків.

Однак надмірна орієнтація на формальну точність часто призводить до

буквального перекладу, який порушує норми мови перекладу та ускладнює сприйняття тексту реципієнтом.

Поняття свободи в перекладі. Свобода в перекладі передбачає можливість відходу від формальних структур оригіналу задля збереження комунікативного ефекту. Вона проявляється у використанні трансформацій, адаптацій, перефразування та культурної локалізації.

Перекладацька свобода є особливо важливою у перекладі:

- художніх текстів,
- публіцистики,
- рекламних матеріалів,
- усного перекладу.

Свобода дозволяє передати емоційне забарвлення, стилістичні особливості та культурні конотації тексту. Водночас вона потребує високого рівня професійної компетентності, оскільки надмірна свобода може призвести до суб'єктивної інтерпретації та втрати зв'язку з оригіналом.

Історичний розвиток дихотомії точності та свободи. Ідея протиставлення точного і вільного перекладу бере початок ще з античної традиції. Цицерон розглядав переклад як передачу змісту, а не буквального словесного оформлення. У середньовіччі, навпаки, домінував принцип буквальної точності, особливо у перекладі релігійних текстів.

У XIX–XX століттях розвиток мовознавства та поява нових перекладознавчих шкіл сприяли перегляду традиційних підходів. З'являються концепції динамічної еквівалентності, функціонального перекладу та скопос-теорії, які наголошують на комунікативній меті перекладу.

Таким чином, дихотомія точності та свободи поступово трансформується з жорсткого протиставлення у гнучку модель взаємодії.

Функціональний підхід і подолання дихотомії. Сучасні функціональні теорії перекладу розглядають переклад як цілеспрямовану діяльність. У межах цього підходу точність і свобода визначаються не абстрактними правилами, а конкретною функцією тексту.

Залежно від комунікативної мети перекладач може свідомо обмежувати свободу задля точності; або ж відходити від формальної відповідності задля досягнення прагматичного ефекту.

Таким чином, дихотомія набуває практичного значення як інструмент вибору перекладацької стратегії.

Роль перекладача у виборі між точністю та свободою. Перекладач виступає центральною фігурою перекладацького процесу. Саме він визначає, у який бік змістити баланс між точністю та свободою. Цей вибір залежить від:

- типу тексту,
- адресата,
- культурного контексту,
- жанру та стилю,
- професійного досвіду перекладача.

Сучасне перекладознавство підкреслює, що перекладач не повинен бути ані «буквальним копіювальником», ані «вільним інтерпретатором», а має діяти як компетентний медіатор між культурами.

Дихотомія точності та свободи є фундаментальною категорією теорії перекладу, яка відображає складність перекладацького процесу. У сучасному перекладознавстві вона розглядається не як жорстке протиставлення, а як динамічна система координат, у межах якої перекладач приймає професійні рішення.

Баланс між точністю та свободою є ключовою умовою адекватного перекладу та ефективної міжкультурної комунікації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Найда Ю. Наука перекладу. Київ : Основи, 2000. 312 с.
2. Ньюмарк П. Підходи до перекладу. London : Prentice Hall, 1988. 200 р.
3. Комісаров В. Н. Теорія перекладу (лінгвістичні аспекти). Москва : Вища школа, 1990. 253 с.

4. Райс К. Типологія текстів і переклад. *Translation Studies Reader*. London, 2000. С. 160–171.

5. Вермеєр Г. Скопос і комісія в трансляціях. Heidelberg, 1989. 45 p.

6. Bassnett S. Translation Studies. London : Routledge, 2014. 208 p.

7. Швейцер А. Д. Теорія перекладу: статус, проблеми, аспекти. Москва : Наука, 1988. 215 с.

8. Munday J. Introducing Translation Studies. London : Routledge, 2016. 336 p.

СПЕЦИФІКА ВІДТВОРЕННЯ МОВНИХ ОДИНИЦЬ РОМАНУ ЛІЗ ТОМФОРД “ВИЩЕ НЕБА” В УКРАЇНСЬКОМУ ПЕРЕКЛАДІ

Пушкар Тетяна Миколаївна
к.пед.н., доцент
Войтенко Євгенія Костянтинівна
студентка
Житомирський державний університет імені Івана Франка
м. Житомир, Україна

Анотація. У роботі проаналізовано особливості відтворення мовних одиниць сучасного англомовного романтичного роману в українському перекладі на матеріалі твору Ліз Томфорд «Вище неба». Розглянуто специфіку передачі розмовної та сленгової лексики, професійної термінології авіаційної й спортивної сфер, а також індивідуалізованого діалогічного мовлення персонажів. Встановлено, що ключову роль у забезпеченні природності й стилістичної адекватності перекладу відіграють лексичні та стилістичні трансформації, описовий переклад, семантична адаптація та експресивна компенсація.

Ключові слова: художній переклад, перекладацькі трансформації, розмовна лексика, сленг, діалогічне мовлення, стилістична адаптація, інтонаційна виразність, молодіжна культура, професійна термінологія, сучасна романтична проза.

Сучасна перекладознавча наука все частіше звертається до аналізу перекладів масової художньої літератури, зокрема, романтичної прози, яка формує мовні та культурні орієнтири широкого кола читачів. Особливий інтерес у цьому контексті становлять твори, що поєднують емоційну насиченість, розмовну лексику, професійну термінологію та елементи сучасної популярної культури. Саме таким є роман Ліз Томфорд «Вище неба» – дебютна книга циклу «Місто вітрів», що набула широкої популярності завдяки

соціальним мережам та впізнаваній стилістиці авторки.

Роман «Вище неба» написаний у руслі сучасної любовної прози, для якої характерні динамічний сюжет, інтенсивні діалоги та суб'єктивна оповідь від імені головної героїні. Авторка активно використовує розмовну англійську мову, скорочені граматичні форми, емоційно забарвлену лексику, а також професійну лексику, пов'язану з авіацією та спортом. Однією з ключових мовних рис тексту є переважання діалогічного мовлення над описовим, що зумовлює необхідність збереження природності та живості реплік у перекладі. Перекладач стикається з потребою не лише передати зміст висловлювань, а й зберегти їхню інтонаційну, емоційну та соціально-стилістичну маркованість.

Варто зазначити і те, що у романі широко представлена лексика сучасної молодіжної культури, зокрема, сленг, оцінні прикметники, розмовні вигуки, що виконують функцію характеризації персонажів і створюють ефект автентичності.

Лексичний рівень є одним із найскладніших аспектів перекладу роману «Вище неба». Значна частина словникового складу оригіналу належить до неформальної розмовної лексики, яка не завжди має прямі відповідники в українській мові. У процесі перекладу активно застосовуються такі трансформації, як: лексична заміна, коли англійський сленговий вираз передається нейтральнішим або стилістично відповідним українським аналогом; семантичне розширення або звуження, що дозволяє адаптувати значення слова до контексту; описовий переклад, особливо у випадках культурно маркованих одиниць. Окремої уваги заслуговує переклад професійної лексики. Авіаційні терміни та мовні формули, пов'язані з роботою бортпровідниці, зазвичай відтворюються за допомогою усталених українських відповідників, що сприяє точності та достовірності тексту.

Діалоги є провідним засобом розкриття характерів Стіві та Евана Зандерса. В оригіналі мовлення персонажів відзначається індивідуалізацією: головна героїня використовує більш емоційні, рефлексивні конструкції, тоді як мовлення Евана насичене іронією, самовпевненими репліками та короткими

фразами. В українському перекладі ця диференціація здебільшого збережена завдяки варіативності синтаксичних конструкцій, використанню розмовних часток і вставних слів та інтонаційній адаптації реплік. Перекладачеві вдалося уникнути надмірної літературизації діалогів, що є поширеною проблемою при перекладі сучасної прози. Натомість збережено динаміку мовлення, природність реакцій та психологічну напругу між персонажами.

Аналіз специфіки відтворення мовних одиниць роману Ліз Томфорд «Вище неба» в українському перекладі засвідчує високий рівень адаптації сучасного англомовного художнього тексту до українського мовного середовища. Переклад зберігає жанрові, стилістичні та емоційні особливості оригіналу, водночас враховуючи мовні норми та культурні очікування українського читача.

Основними перекладацькими прийомами виступають лексичні та стилістичні трансформації, експресивна компенсація, інтонаційна адаптація та прагматична орієнтація на цільову аудиторію. Діалоги та внутрішні монологи передано з дотриманням мовної індивідуалізації персонажів, що сприяє збереженню психологічної глибини твору.

Отже, український переклад роману «Вище неба» може слугувати показовим прикладом сучасного художнього перекладу, у якому поєднуються точність, стилістична гнучкість і орієнтація на живе читацьке сприйняття.

УДК 37.13:9881

СПЕЦИФІКА ВІДТВОРЕННЯ ІДІОСТИЛЮ Р. ЯРРОС В УКРАЇНСЬКОМУ ПЕРЕКЛАДІ РОМАНУ «ЧЕТВЕРТЕ КРИЛО»

Пушкар Тетяна Миколаївна,
к.пед.н., доцент
Коваль Руслана Юріївна,
студентка
Житомирський державний університет імені Івана Франка
м. Житомир, Україна

Анотація: У роботі розглядаються особливості відтворення авторського ідіостилю американської письменниці Ребекки Яррос в українському перекладі роману «Четверте крило». Аналіз зосереджено на тому, як мовні та стилістичні засоби оригінального тексту передано українською мовою, які лінгвістичні рішення були застосовані перекладачами та як збереження індивідуального стилю автора впливає на художню цілісність твору. Висвітлено основні теоретичні підходи до феномену ідіостилю, а також окреслено практичні аспекти перекладацьких стратегій і тактик.

Ключові слова: ідіостиль, переклад, специфіка перекладу, авторський стиль, український переклад, художній переклад, перекладацькі стратегії.

Роман «Четверте крило» – сучасний фентезійний твір американської письменниці Ребекки Яррос, який здобув широку популярність у світі, зокрема, й на українському книжковому ринку. В українському виданні роману збережено жанрову специфіку оригіналу, обсяг тексту та основні стилістичні характеристики авторського письма.

Однією з ключових проблем художнього перекладу є збереження ідіостилю автора – сукупності мовних, стилістичних і композиційних особливостей, що формують унікальний авторський стиль та визначають індивідуальну манеру письма. Ідіостиль охоплює лексичні, граматичні,

синтаксичні, стилістичні та образні засоби, які забезпечують художню своєрідність твору та його емоційно-естетичну цілісність. У процесі перекладу художніх текстів важливо не лише точно передати зміст оригіналу, але й максимально відтворити індивідуальний стиль автора. Це становить складну лінгвістичну та творчо-інтерпретаційну задачу, оскільки перекладач змушений балансувати між функціональною адекватністю, мовною природністю та естетичною цілісністю тексту.

Відтворення ідіостилю передбачає не буквальне копіювання мовних форм, а пошук таких засобів у мові перекладу, які дозволяють зберегти авторський стиль і водночас зробити текст зрозумілим і художньо-повноцінним для читача.

Сучасні перекладознавчі дослідження засвідчують, що перекладачі застосовують різні стратегії й тактики для адаптації ідіостилю автора до норм і традицій цільової мови. Зокрема, використовуються підходи, спрямовані на максимальне збереження стилістичних особливостей оригіналу або їх часткове відтворення з урахуванням культурного й мовного контексту. До поширених тактик належать компенсація, функціональна заміна, адаптація, калькування та творчі трансформації, що дозволяють передати зміст і стиль тексту в оптимальній формі.

Роман «Четверте крило» розповідає історію двадцятирічної дівчини Вайолет Сорренгейл, яка всупереч власним очікуванням змушена вступити до військової академії вершників драконів замість кар’єри писаря. Твір вирізняється напруженою сюжетною динамікою, детально вибудуваним фантастичним світом, а також глибоким психологічним зображенням головної героїні, її внутрішніх переживань, страхів і трансформацій.

Стиль Ребекки Яррос поєднує динамічність оповіді, емоційну насиченість, експресивність діалогів та увагу до внутрішнього стану персонажів. Авторка активно використовує розмовні елементи мовлення, сленг, емоційно забарвлену лексику та образні засоби, що формує живу, сучасну та психологічно переконливу манеру письма. Значну роль у створенні художньої

атмосфери відіграють також описові конструкції, метафоричність та ритмічність синтаксису.

Оригінальний текст роману насичений специфічною фентезійною лексикою, термінами військового навчання, назвами вигаданих інституцій і понять, що формують унікальний світ твору. У процесі перекладу перекладачі мали знайти відповідні українські еквіваленти, які б зберігали стилістичну цілісність тексту та водночас залишалися зрозумілими й природними для українського читача. У деяких випадках застосовувалися адаптаційні стратегії, коли прямі кальки замінювалися функціонально рівнозначними мовними засобами. Важливим аспектом відтворення ідіостилю є передача емоційної насиченості авторського тексту. Ребекка Яррос широко використовує емоційно експресивні конструкції, внутрішні монологи персонажів та інтонаційно забарвлені репліки, що створює ефект психологічної глибини та драматичної напруги. Перекладачі повинні були зберегти тональність, настрій і характер мовлення персонажів, що нерідко потребувало творчого підходу й стилістичної адаптації.

У процесі перекладу роману були використані різні перекладацькі стратегії, зокрема, орієнтація на максимальне збереження авторського стилю, часткову стилістичну адаптацію та компенсацію втрат стилістичних маркерів у межах тексту. Такий підхід дозволив досягти балансу між точністю передачі змісту та збереженням художньої виразності.

Відтворення ідіостилю у художньому перекладі є складним і багатогранним процесом, що вимагає від перекладача не лише мовної компетентності, а й глибокого розуміння авторської манери письма та культурного контексту твору. Аналіз українського перекладу роману «Четверте крило» свідчить про намагання зберегти індивідуальний стиль Ребекки Яррос, передати емоційне забарвлення тексту, ритм оповіді та характер мовлення персонажів. Застосування різних перекладацьких стратегій і тактик дозволило створити переклад, який поєднує адекватність оригіналу з художньою природністю української мови.

Таким чином, відтворення ідіостилю Ребекки Яррос в українському перекладі роману «Четверте крило» демонструє ефективний баланс між збереженням авторської індивідуальності та адаптацією тексту до культурних і мовних особливостей цільової аудиторії, що є одним із ключових завдань сучасного художнього перекладознавства.

ECONOMIC SCIENCES

PSYCHOLOGICAL DRIVERS OF OPPORTUNISTIC BEHAVIOR IN RELATIONSHIPS BETWEEN SUBCONTRACTORS AND GENERAL CONTRACTORS

Maslianchuk Viktoriia,
Officer – 50% Owner of Vertex Maintenance Services Inc (construction),
100% Owner of POLLUXEM LLC (fulfillment services: storage,
packing, shipping, returns processing for e-commerce and Amazon sellers),
Sacramento, CA, USA, https://orcid.org/0009-0008-0530-6064

Abstract: This study explores the psychological drivers of opportunistic behavior in relationships between subcontractors and general contractors in the context of information asymmetry, contract incompleteness, and heightened uncertainty. It is argued that the propensity for opportunistic actions is shaped not only by economic incentives but also by cognitive biases, levels of trust, perceptions of fairness, risk tolerance, and the organizational culture of the parties involved. The influence of psychological factors on the choice of interaction strategies in subcontracting relationships is analyzed, particularly with regard to concealing information, manipulating contract terms, and shirking obligations. The study finds that the combination of individual psychological characteristics and the structural features of contractual relationships increases the likelihood of opportunism. Practical recommendations are formulated to reduce opportunistic behavior through the development of trust mechanisms, transparent communication, and psychologically-oriented contract design.

Keywords: information asymmetry; contractual interactions; trust mechanisms; cognitive biases; motivational factors; management risks; organizational environment; behavioral strategies.

Introduction and Relevance. The practice of implementing investment-construction and infrastructure projects is characterized by increasingly complex contractual relationships, a growing number of participants, and a heightened level of economic and institutional uncertainty. In such conditions, the relationships between general contractors and subcontractors become crucial for meeting work deadlines, ensuring quality control, and maintaining the financial stability of projects. At the same time, the multi-level structure of contracting interactions creates conditions conducive to behavioral deviations, which are linked to misaligned interests between the parties and the uneven distribution of responsibilities.

The relevance of the study is determined by the need to integrate the psychological dimension into the analysis of subcontracting relationships to develop more flexible and effective mechanisms for managing interactions among project participants. The combination of economic and behavioral approaches enhances the understanding of the causes of opportunism and facilitates the development of practical tools for its mitigation. This is crucial for improving the efficiency of complex business project implementation.

Aim and Objectives of the Study. The **aim of this article** is to theoretically justify and systematize the psychological factors influencing the emergence and manifestations of opportunistic behavior in relationships between subcontractors and general contractors. Additionally, the article seeks to identify ways to reduce the negative impact of such behavior on the effectiveness of subcontracting interactions.

To achieve this aim, the following **objectives** are outlined:

- To identify the key psychological factors influencing the formation of behavioral strategies among participants in subcontracting relationships.
- To investigate the impact of information asymmetry and contract incompleteness on the tendency of parties to engage in dishonest practices during project implementation.
- To justify strategies for reducing behavioral risks in the interaction system between subcontractors and general contractors, taking into account the psychological aspects of management.

Materials and Methods: The methodological foundation of the study is based on a combination of general scientific and specialized methods of inquiry, which ensures a comprehensive examination of behavioral risks in the system of subcontracting relationships, considering the psychological aspects of the interaction between the parties. Within the scope of the study, the methods of analysis and synthesis were applied to generalize scientific approaches to explaining behavioral deviations in subcontracting relationships. Induction and deduction were used to draw generalized conclusions about the impact of psychological factors on decision-making in management. Additionally, abstraction and systematization were employed to identify key behavioral risks.

Results. The effectiveness of cooperation between general contractors and subcontractors is largely determined not only by formal economic and legal mechanisms but also by psychological factors that influence the behavior of the participants in the interaction. In this regard, subcontracting relationships are characterized by a high level of uncertainty, information asymmetry, and a multi-level structure of responsibility, which creates a favorable environment for the emergence of opportunistic behavior [1].

The decisions of participants in subcontracting interactions are influenced not only by economic incentives but also by cognitive biases, subjective risk perception, the level of trust in the partner, perceptions of fairness in resource distribution, and corporate culture norms. Understanding the psychological drivers of behavior in these relationships is key to predicting potential conflicts and developing effective management strategies. This allows for the minimization of opportunistic practices and enhances the overall effectiveness of project implementation [2].

Key psychological drivers of opportunistic behavior in subcontracting relationships include cognitive biases, the level of trust between parties, perceptions of fairness, and risk tolerance. Cognitive biases manifest as overconfidence in one's judgments, subjective perceptions of success probability, or underestimation of the negative consequences of dishonest actions. A low level of trust promotes information concealment, delays in fulfilling obligations, and manipulation of

contract terms, while a high level of trust encourages open communication and willingness to provide mutual support. Perceptions of fairness influence the willingness of parties to adhere to contractual obligations and business norms, while risk tolerance determines the tendency to test the boundaries of what is acceptable and avoid responsibility [3]. The combination of these psychological factors shapes strategic behavioral models that directly impact the effectiveness of managing subcontracting interactions and the risks of conflict emergence.

In this context, information asymmetry and contract incompleteness create favorable conditions for the manifestation of opportunistic behavior, as the parties have limited access to complete information regarding resources, obligations, and the intentions of their partners. Insufficient transparency in contracts and unclear terms of responsibility increase uncertainty and encourage data concealment, selective fulfillment of obligations, and manipulation of contractual provisions. Psychological factors, including the level of trust, perceptions of fairness, and risk tolerance, interact with the structural characteristics of contracts and determine the specific behavioral strategies of subcontractors and general contractors (see Table 1).

Table 1

Psychological Drivers of Opportunistic Behavior and Their Impact on Subcontracting Relationships

Psychological Driver	Mechanism of Influence	Potential Manifestations in Subcontracting Relationships	Consequences for the Project
Cognitive Biases	Subjective risk and resource assessment	Overconfidence, underestimation of consequences	Increased conflicts, failure to fulfill obligations
Level of Trust	Openness in information exchange	Concealment of data or ensuring transparency	Delays, manipulation of terms, increased interaction efficiency
Perceptions of Fairness	Sense of fairness in resource and benefit distribution	Adherence to or violation of contractual norms	Increased or decreased likelihood of opportunism, stability of cooperation
Risk Tolerance	Willingness to test the boundaries of what is permissible	Manipulation of contracts, avoidance of responsibility	Increased behavioral risks, instability in task execution

Source: created by the author based on sources [4–6].

The data in Table 1 demonstrate that specific psychological factors influence the selection of behavioral strategies by participants in subcontracting interactions and affect the likelihood of dishonest actions. Cognitive biases may lead to an overestimation of one's resources or an underestimation of potential consequences, which contributes to violations of contract terms. Trust between parties shapes the openness of communication. A lack of trust encourages data concealment and manipulation, while a high level of trust ensures the stability of interactions. Perceptions of fairness determine the willingness to fulfill obligations and adhere to ethical standards, while risk tolerance influences the desire to test the boundaries of what is acceptable and avoid responsibility. The interplay of these factors with contractual terms shapes the behavioral profile of the parties, enabling the prediction of potential conflicts and the development of effective methods for their prevention.

To minimize behavioral risks in the relationships between subcontractors and general contractors, it is advisable to implement a set of measures aimed at increasing transparency in interactions, fostering trust, and promoting a conscientious approach to fulfilling obligations. One of the key tools is the clear definition of rights and responsibilities in contracts, the inclusion of control and reporting mechanisms, and the use of incentives for timely and high-quality performance of work.

The creation of open communication channels is crucial for ensuring the timely exchange of information, as well as for regularly conducting joint meetings and reconciling work performance results. Increasing participants' psychological awareness of cognitive biases and subjective risk perception promotes the conscious selection of behavioral strategies and reduces the tendency for opportunistic actions. Implementing these measures enables the development of a more predictable and effective subcontracting interaction system, which supports the stability of project implementation and enhances the effectiveness of collaboration.

Conclusions. The study of the psychological drivers of opportunistic behavior in subcontracting relationships has shown that, in addition to economic and legal factors, behavioral aspects play a key role in shaping interaction strategies. It was found that cognitive biases, trust levels, perceptions of fairness, and risk tolerance

determine the tendency of parties to conceal information, manipulate contract terms, and selectively fulfill obligations. The analysis of the relationship between these factors, information asymmetry, and contract incompleteness enables the prediction of potential conflicts and the identification of behavioral risks in subcontracting relationships.

The practical recommendations developed aim to minimize opportunistic behavior and focus on increasing communication transparency, clearly defining the rights and responsibilities of the parties, regularly monitoring work performance, and fostering trust-based relationships. The implementation of these measures ensures more predictable and effective interactions, enhances project implementation stability, and contributes to optimizing management decisions in subcontracting relationships.

REFERENCES:

1. Wen Y., Zhang C., Cao P., Wang Y. Study on the Governance of Opportunistic Behavior by Contractors in Subway Construction Based on SEM-SD. *Buildings.* 2025. Vol. 15, No. 23. DOI: https://doi.org/10.3390/buildings15234249

2. Zhang L., Xi G. How Does Contractual Flexibility Affect a Contractor's Opportunistic Behavior? Roles of Justice Perception and Communication Quality. *Buildings.* 2023. Vol. 13, No. 3. DOI: https://doi.org/10.3390/buildings13030615

3. Yan L., Pan Y., Chen Y. Understanding the Double-Edged Sword Effect of Contract Flexibility on Contractor's Opportunistic Behavior in Construction Project: Moderating Role of BIM Application Degree. *Journal of Construction Engineering and Management.* 2024. Vol. 150, No. 10. DOI: https://doi.org/10.1061/JCEMD4.COENG-14552

4. Sima L., Liu Y., Shang X., Yuan Q., Zhang Y. A Review of the Application of Hemispherical Photography in Urban Outdoor Thermal Comfort Studies. *Buildings.* 2025. Vol. 15, No. 1. DOI: https://doi.org/10.3390/buildings15010123

5. Tang Y., Chen Y., Yao H., Chen Y. When does control curb opportunistic behaviour: Evidence from the construction industry. *Production Planning & Control: The Management of Operations.* 2024. Vol. 35, No. 11. P. 1232–1246. DOI:

https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2166882

6. Ding Q., Zhang L., Yiu T.W., Liu Z. Is contractual flexibility always good for relationship quality among the parties in construction projects? *Journal of Civil Engineering and Management.* 2025. Vol. 31, No. 6. P. 544–560. DOI: https://doi.org/10.3846/jcem.2025.24320

УДК 658.8:339.138

ENTERPRISE BRAND STRATEGY AND TOOLS FOR ITS IMPLEMENTATION

Nazarchuk Tetiana,
PhD in Economics, Associate Professor
Horchytsia Kostiantyn
Student
Khmelnytskyi National University
Khmelnytskyi, Ukraine

Abstract: The article examines the theoretical and methodological principles of forming an enterprise's brand strategy and the tools for its practical implementation. The scientific approaches to interpreting the essence of the concept of "brand strategy" are summarized and its key components are identified. The tools for implementing a brand strategy are systematized by functional groups: tools for forming brand identity, marketing communications, digital tools, customer experience management tools, internal branding and analytical control. Their content, application features and practical significance for increasing the efficiency of brand management are determined. The need for a comprehensive, integrated and customer-oriented approach to using brand tools is substantiated, taking into account modern trends in digitalization and personalization of interaction with consumers.

Keywords: brand, brand strategy, brand management, brand tools, management.

Effective enterprise development under modern conditions of intense competition is impossible without the formation of a strong, recognizable, and unique brand strategy. A brand is transforming into one of the key intangible business assets that ensures trust, customer loyalty, the possibility of setting premium prices, and the formation of sustainable competitive advantages.

Under the influence of digitalization, changes in consumer behavior, and

increasing demands for quality and service, an effective brand strategy becomes the foundation of the enterprise's long-term development, positioning, and market differentiation.

Modern business conditions impose new requirements on building relationships with customers, enhancing value propositions, and strengthening trust in the brand. Therefore, the study of the formation and development of brand strategy is relevant, practically significant, and necessary for creating competitive advantages in the market.

The purpose of the article is to systematize and generalize theoretical and methodological foundations for the formation of a modern enterprise brand strategy and the tools for its implementation. In today's market conditions, when goods (services) are quickly copied, and technologies are available to most market players, the brand becomes the basis of long-term competitive advantages. Unlike material resources that can be purchased or reproduced, the brand is unique, because it is based on intangible characteristics – trust, reputation, emotional attachment of consumers. A strong brand performs a number of strategic functions that determine its key role in the development of the enterprise. The results of research allow us to identify several main areas of brand influence on the company's strategy (Fig. 1).

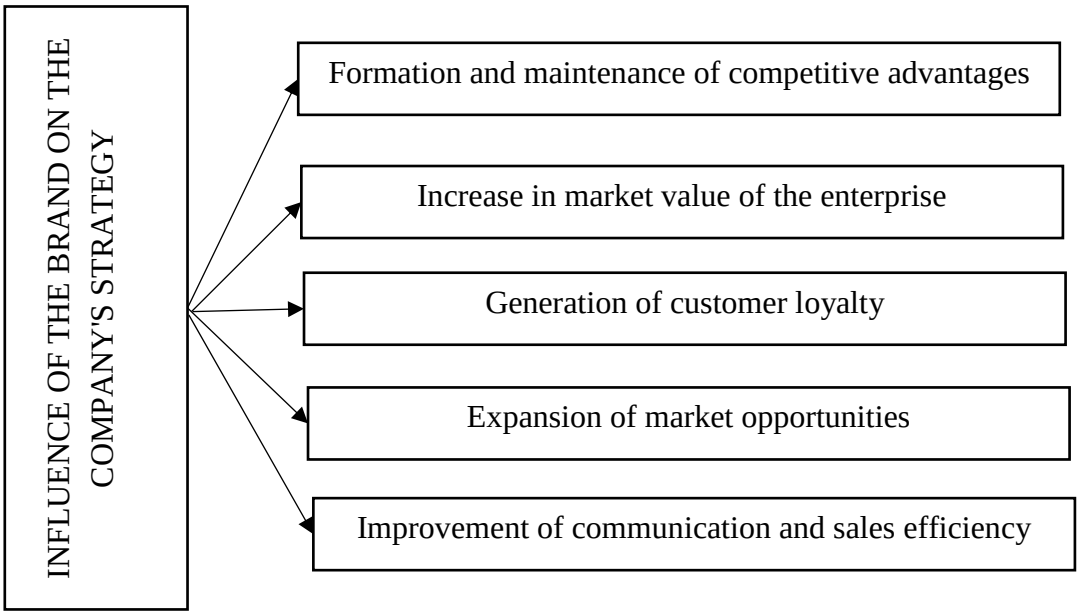


Fig. 1. Directions of brand influence on company strategy

The brand is one of the key components of a company's intangible assets. World rankings confirm that the brand's share in the total value of the company can reach 40–80%. This is explained by the brand's ability to provide stable cash flows, expand markets, increase margins and simplify entry into international markets [1].

The brand is the basis for the formation of a brand strategy.

Brand strategy is not just one of the company's functional strategies. Under modern conditions, brand strategy is a holistic vision of the company's development, starting from the idea, concept, positioning, business model, and ending with brand communications [1].

According to the authors [2], «Brand strategy is a set of tangible and intangible characteristics of a product (technology) or service that shape the consumer’s consciousness and motivate his behavior when choosing a product».

Brand strategy is a long-term plan for the formation, development and management of a brand aimed at achieving the strategic goals of the enterprise. According to the authors [3], brand strategy is a key element of corporate strategy that ensures market orientation of the business in conditions of dynamic changes.

Brand strategy includes the following main components (Fig. 2):

- brand mission and values;
- positioning (unique value proposition);
- target audience segments;
- communication strategy;
- visual and verbal identity;
- product policy;
- performance monitoring system.

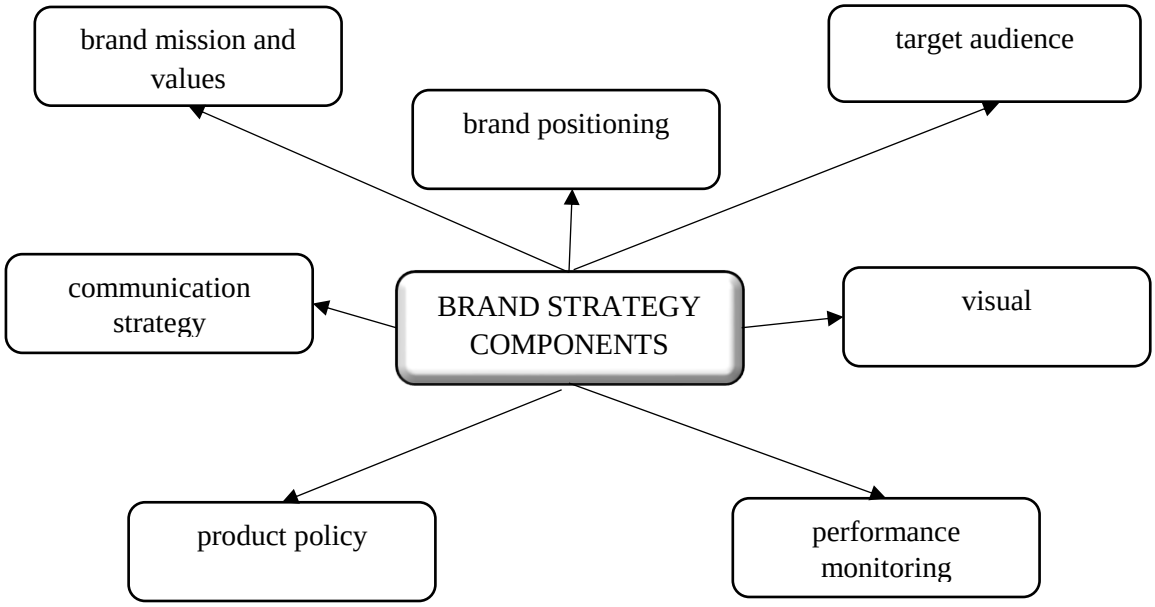


Fig. 2. Main components of brand strategy

Brand management should be based on the principles of strategic coherence and brand compliance with the enterprise's mission, its market goals and competitive environment.

Modern practice shows that brand strategy can act as a catalyst for the enterprise's business model. The authors in [4] note that the brand is the central element of the company's systemic interaction with customers, partners and competitors. In particular:

- branding contributes to the introduction of innovations into the product line;
- increases quality and service standards;
- stimulates the development of corporate culture;
- determines the need for digital communication tools.

Thus, brand strategy becomes an internal driver of changes aimed at long-term development.

The brand plays an important role in shaping the business model of an enterprise, since it is the brand that influences: the value proposition (product uniqueness); market segmentation (target group selection); communication and sales

channels (visual style, tone of voice); long-term customer relationships (CRM, loyalty programs); revenue structure (price premiums due to high brand value) [4].

Therefore, the brand and brand strategy are critically important elements of the strategic development of an enterprise, because they:

- form a unique market position;
- provide long-term competitive advantages;
- increase market value and investment attractiveness;
- influence all levels of the business model;
- act as a tool for change management and organizational transformation;
- ensure the sustainability of the enterprise in times of crisis;
- acquire special importance in the digital economy;
- create the basis for the formation of customer experience and loyalty.

The implementation of the brand strategy of the enterprise involves the use of a system of tools that ensure the formation, development and maintenance of the brand in the market. Modern scientific literature emphasizes that the brand toolkit should be coordinated with the general business strategy of the enterprise, as well as with the goals of marketing development.

It is advisable to systematize the tools for implementing the brand strategy into several groups:

- brand identity tools,
- marketing communications tools,
- digital tools,
- customer experience tools,
- internal corporate tools
- analytical brand management tools.

Let us consider the features and scope of application of the above tools based on the results of the processing of sources [5], [6], [7].

Brand identity is the core of the brand strategy, which determines the essence of the brand, its promise, positioning and distinctive features. The tools of this group create the foundation for further communications, determine the visual, semantic and

emotional components of the brand.

The main tools for forming an identity are:

- brand positioning (placement in the consumer's mind relative to competitors);
- value proposition, which reflects the main benefit that the client receives;
- brand architecture;
- visual and verbal identity (logo, color palette, fonts, tone of voice);
- brand platform (mission, vision, strategic attributes, unique brand character).
- tools for practical implementation are brand books, communication guidelines, brand attribute maps, communication standards and other regulatory documents that regulate the unity of the brand image across all channels.

The second group of tools is marketing communications tools. These tools ensure the communication of the brand essence to consumers, the formation of recognition, loyalty and trust.

Marketing communications are the main tool for communicating brand value to the consumer. According to Kotler and Keller, it is integrated marketing communications that form a holistic perception of the brand, ensuring synergy between advertising messages, digital activities and PR [8].

Among the key tools for implementing brand communications:

- ATL communications: television advertising, radio, outdoor advertising, press;
- BTL communications: promotions, exhibitions, events, event marketing;
- PR and brand publicity: articles, analytical materials, expert columns, media partnerships;
- influencer marketing: cooperation with opinion leaders;
- content marketing: blogs, media projects, video content, podcasts;
- merchandising: brand visualization at points of sale.

Marketing communications tools allow a brand to form an emotional connection with consumers, strengthen its reputation and stimulate demand.

Digital transformation has created a new environment for brands. According to research, more than 65% of brand-customer interactions already take place online,

which increases the importance of digital tools in building a brand strategy.

Key digital tools include:

- SEO and content optimization (creating a presence in search engines);
- SMM (Facebook, Instagram, TikTok);
- ORM (Online Reputation Management): working with reviews, managing publications;
- PPC advertising (Google Ads, Meta Ads);
- email marketing and communication automation;
- UX/UI branding: creating sites and applications that are recognizable by their style;
- chatbots, personalization, recommendation algorithms.

These tools allow a brand to achieve high targeting accuracy, personalize communications, and effectively engage with its digital audience.

Customer experience management tools.

Customer experience is one of the main factors in building a brand. According to marketing agencies, 73% of consumers are willing to pay more for a brand with better service. Customer experience management includes the following tools: Customer Journey Map; CRM systems; loyalty programs; service standards; NPS (promotional effectiveness) measurement; touchpoint optimization.

Using these tools allows you to increase the level of repeat sales, increase loyalty and ensure the sustainability of interaction with the consumer.

Internal branding ensures the integration of brand strategy into the organizational culture of the enterprise. A brand-oriented culture is critically important for the sustainability of the brand, as employees become carriers of brand values.

Internal branding tools include:

- branded corporate culture standards;
- communication platforms (internal portals, corporate media);
- adaptation systems;
- personnel training and development;

- personnel engagement programs.

Internal branding builds employee loyalty and transforms them into brand ambassadors.

The analytical component plays a leading role in monitoring the implementation of the brand strategy and adjusting its elements. Modern brands use comprehensive tools for assessing effectiveness:

- Brand Audit – a comprehensive assessment of the state of the brand;
- Brand Health Tracking – monitoring of recognition, emotional attitude and loyalty;
- Brand Equity Models (Aaker, Keller, Interbrand models);
- questionnaires and surveys;
- desk and field market research;
- assessment of the economic efficiency of brand activities.

Analytics ensures informed management decisions and increases the accuracy of brand strategy. Table 1 systematizes the above-described tools for implementing a company's brand strategy.

Table 1

Tools for implementing a company's brand strategy

Tool Group	Tool Content and Description	Practical Application
1. Tools for forming brand identity	Brand positioning, value proposition, brand architecture, visual and verbal identity, brand platform	Development of a unique sales proposition, brand book, corporate identity system, tone of voice, mission and values
2. Marketing communications tools	ATL, BTL, digital campaigns, PR, content marketing, partnerships, influencer marketing	Television advertising, social media, blog content, media projects, special events, merchandising
3. Digital tools	SMM, SEO, email marketing, ORM, PPC advertising, UX/UI branding, web analytics	Instagram promotion, contextual advertising, chat bots, personalization based on Big Data
4. Customer Experience Management Tools	Customer Journey Map, CRM, loyalty programs, service standards, NPS measurement	CRM, customer journey maps, bonus programs, satisfaction tracking
5. Internal Branding Tools	Corporate culture, HR branding, training programs, internal communications, employer brand	Corporate portal, onboarding systems, employer value proposition (EVP)
6. Brand management analytics tools	Brand Audit, Brand Equity assessment, surveys, focus groups, awareness and loyalty indices	Aaker, Keller, Interbrand models; regular communications audit

Thus, the tools for implementing a brand strategy cover a wide range of management, marketing, communication, digital and intra-corporate measures. Their

application should be integrated and systematic, and the result is evaluated by indicators of recognition, loyalty, market share, financial results and the level of customer experience. Current trends show that the most effective are digital, customer-centric and analytical tools that allow brands to adapt to the high dynamics of the market and increase competitiveness.

REFERENCES:

1. Nazarchuk T., Kovalchuk V. Brand strategy as a key factor in the development of a company in the market [Electronic resource] / T. Nazarchuk, V. Kovalchuk // Development Service Industry Management. – 2025. – No. 1. – P. 123-129. – URL: https://doi.org/10.31891/dsim-2025-9(17)
2. Zborovsky R. V. Planning the brand strategy of an enterprise [Electronic resource] / R. V. Zborovsky // Bulletin of KhSU. Series: Economic Sciences. – 2018. – Vol. 1, No. 30. – URL: https://ej.journal.kspu.edu/index.php/ej/article/view/253/249
3. Omelchenko A., Chenusha O. Strategic branding of an enterprise: teaching aids. / A. Omelchenko, O. Chenusha. – Kyiv: NAU, 2022. – 215 p.
4. Zott C., Amit R. Business Model Innovation: Toward a Process Perspective. Journal of Management. – 2018. – Vol. 44(2). – P. 403–432. – URL: https://www.researchgate.net/publication/328530352_Business_Model_Innovation_Toward_a_Process_Perspective
5. Palamarchuk V. M. Brand communication tools in the digital environment [Electronic resource] / V. Palamarchuk// Economy and society. – 2024. – No. 67. – URL: https://economyandsociety.in.ua/
6. Butenko N. V. Brand strategy of the enterprise: concepts and communication tools // Marketing and management of innovations. – 2023. – No. 4. – P. 78–92.
7. Shubina O. V. Tools for implementing brand strategy in the online environment [Electronic resource] / O. Shubina // Effective Economy. – 2023. – No. 9. – URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=11934
8. Kotler P., Keller K. Marketing Management: textbook / P. Kotler, K. Keller. – 15th ed. – Pearson, 2019. – 832 p.

УДК 657.37:006.032

ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ ФІНАНСОВОЇ ЗВІТНОСТІ ДЛЯ МАЛОГО І СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ

Безкоровайна Лідія Василівна,
к.е.н., доцент
Бащук Ірина Геннадіївна,
к.е.н., доцент
Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця
м. Харків, Україна

Анотація: Доведено необхідність запровадження Міжнародних стандартів фінансової звітності на підприємствах України і в малому та середньому бізнесі зокрема. Вказано на проблеми, які виникають при впровадженні МСФЗ на підприємствах малого та середнього бізнесу і визначено шляхи подолання цих проблем.

Ключові слова: Міжнародні стандарти фінансової звітності, малий та середній бізнес, бізнес-процеси, підготовка персоналу, програмне забезпечення, фінансове навантаження.

Впровадження міжнародних стандартів фінансової звітності (МСФЗ) в Україні є однією з ключових умов інтеграції українських підприємств у світовий економічний простір. В умовах глобалізації бізнесу та зростаючого інтересу інвесторів до прозорої та порівнянної фінансової інформації питання адаптації обліку та звітності до міжнародних вимог набуває особливої важливості.

МСФЗ забезпечують уніфікований підхід до визнання, оцінки та розкриття фінансових показників, що дозволяє підвищити прозорість діяльності підприємств і достовірність фінансової звітності. Водночас перехід на МСФЗ для українських компаній пов’язаний із низкою проблем: необхідністю модернізації бухгалтерських систем, підготовки персоналу, адаптації

внутрішніх процесів обліку, а також впровадження нових підходів до визнання доходів, витрат та фінансових інструментів.

Особливу актуальність ця тема набуває для підприємств, що прагнуть залучати іноземні інвестиції, брати участь у міжнародних проєктах або виходити на закордонні ринки капіталу, адже фінансова звітність за МСФЗ є ключовим інструментом довіри для потенційних партнерів та кредиторів.

Багато українських вчених підтримують необхідність запровадження МСФЗ у облікову практику. Так, Т. Шепель зазначає, що використання МСФЗ відкриває доступ до західних ринків капіталу та сприяє ефективному моніторингу господарської діяльності підприємств [1, с. 36]. Сас Л., Баланюк І. та Шеленко Д. підкреслюють, що впровадження МСФЗ в облікову систему України відповідає вимогам часу та розвитку ринкової економіки. Вони окреслюють, що ключові передумови для застосування МСФЗ – це інтеграція до європейського простору та необхідність підвищення прозорості фінансової звітності [2, с. 78]. У статті Поліщук О. та Білоус В., присвяченій використанню МСФЗ суб’єктами малого бізнесу, автори доводять, що застосування міжнародних стандартів є важливим чинником підвищення фінансової стійкості та конкурентоспроможності малих та середніх підприємств [3, с. 269]. Лежненко Л. І. та Кругла М. М. зазначають важливість застосування міжнародних стандартів для компаній, орієнтованих на міжнародні контакти й інвестиції [4, с. 57]. Однак, усі ці автори зазначають також існування багатьох проблем, пов’язаних з впровадженням МСФЗ в українську практику.

Найбільша складність для українських підприємств у впровадженні МСФЗ полягає в комплексній невідповідності національних стандартів бухгалтерського обліку (НП(С)БО) та міжнародних вимог, що створює низку організаційних, фінансових та кадрових викликів. Ця проблема багатогранна і включає такі аспекти: несумісність принципів обліку; недостатня кваліфікація персоналу; необхідність модернізації облікових систем; фінансові витрати на адаптацію та аудит; організаційні та стратегічні виклики.

В Україні впровадження МСФЗ для малого та середнього бізнесу не є

обов’язковим, проте воно може мати значні переваги. Зазвичай міжнародні стандарти застосовують великі компанії, що публічно звітують, банки, страхові компанії та підприємства з державною участю, тоді як підприємства малого та середнього бізнесу ведуть облік за національними стандартами бухгалтерського обліку, які є простішими та орієнтованими на податковий облік. Впровадження МСФЗ дає можливість залучати інвестиції, оскільки міжнародні інвестори більше довіряють фінансовій звітності, складеній за міжнародними стандартами, ніж за національними. Крім того, це полегшує вихід на міжнародний ринок, оскільки іноземним партнерам легше оцінювати фінансові показники підприємства, підвищує прозорість та контроль за фінансовими потоками, а також покращує кредитний рейтинг компанії, оскільки банки легше оцінюють ризики кредитування при наявності звітності за МСФЗ.

Разом з тим, для малого та середнього бізнесу впровадження міжнародних стандартів пов’язане з певними складнощами, зокрема високими витратами на навчання персоналу, оновлення програмного забезпечення та аудит, складністю ведення обліку через необхідність застосування правил оцінки активів, резервів, доходів та фінансових інструментів, а також необхідністю змін у внутрішніх процесах, таких як облікові політики, документообіг та звітність. Тому, хоча МСФЗ не є обов’язковими для малого та середнього бізнесу, їх застосування доцільне для компаній, що планують співпрацювати з міжнародними партнерами, залучати іноземні інвестиції або покращити управлінський облік і контроль за фінансовими потоками. Для більшості підприємств практичнішим залишається ведення обліку за національними стандартами з поступовим впровадженням окремих елементів МСФЗ у разі потреби.

Впровадження МСФЗ для малого та середнього бізнесу в Україні є складним і багатогранним процесом, що супроводжується значним фінансовим навантаженням на підприємства. Підприємства цього сектору зазвичай мають обмежені фінансові ресурси та працюють в умовах жорсткої конкуренції, тому будь-які додаткові витрати потребують ретельного економічного обґрунтування. Перехід на міжнародні стандарти фінансової звітності потребує істотних

фінансових вкладень, які для малого та середнього бізнесу не завжди є доступними або доцільними у короткостроковій перспективі.

Фінансові витрати, пов’язані з упровадженням МСФЗ, мають комплексний характер і охоплюють декілька напрямів. Передусім це витрати на навчання та перепідготовку бухгалтерського персоналу, оскільки застосування міжнародних стандартів вимагає володіння спеціальними знаннями та практичними навичками. Такі витрати є систематичними, адже МСФЗ постійно оновлюються, що зумовлює необхідність регулярного підвищення кваліфікації фахівців. Значну частку фінансових ресурсів підприємства змушені спрямовувати на придбання, адаптацію або оновлення програмного забезпечення, яке забезпечує ведення обліку та формування фінансової звітності відповідно до вимог МСФЗ. У багатьох випадках стандартні бухгалтерські програми не підтримують усі необхідні функції, що призводить до додаткових витрат на їх доопрацювання або заміну.

Окремим елементом фінансового навантаження є залучення зовнішніх консультантів, аудиторів і експертів з міжнародної фінансової звітності. Для малого та середнього бізнесу такі послуги є досить дорогими, однак без професійного супроводу ризик помилок у трансформації звітності суттєво зростає. Крім того, підприємства несуть витрати, пов’язані з розробленням та впровадженням внутрішніх регламентів, облікових політик і методичних рекомендацій відповідно до вимог МСФЗ, що також потребує додаткових фінансових і часових ресурсів.

Сукупність зазначених витрат створює значний фінансовий тиск на підприємства малого та середнього бізнесу, особливо в умовах нестабільного економічного середовища. Для багатьох суб’єктів господарювання такі витрати не приносять негайного економічного ефекту, що знижує мотивацію до впровадження МСФЗ та змушує відкладати цей процес на невизначений період. Саме тому фінансовий аспект залишається одним із ключових стримуючих факторів переходу малого та середнього бізнесу України на міжнародні стандарти фінансової звітності.

Другим суттєвим викликом для малого та середнього бізнесу в Україні є складність та концептуальна насиченість системи міжнародних стандартів фінансової звітності. На відміну від національних положень (стандартів) бухгалтерського обліку, які здебільшого ґрунтуються на чітко визначених правилах і регламентованих підходах, МСФЗ базуються на принципах професійного судження, економічної сутності операцій та необхідності застосування оціночних показників. Такий підхід значно ускладнює процес ведення обліку та складання фінансової звітності, особливо для підприємств з обмеженими кадровими та методичними ресурсами.

МСФЗ передбачають більш глибоке та деталізоване регулювання процесів визнання доходів і витрат, оцінки активів і зобов’язань, формування резервів і забезпечень, обліку фінансових інструментів, а також розкриття інформації у фінансовій звітності. Для правильного застосування стандартів бухгалтер повинен не лише знати вимоги МСФЗ, а й уміти інтерпретувати їх у контексті конкретної господарської операції, що потребує високого рівня професійної підготовки та практичного досвіду. Для малого та середнього бізнесу, де бухгалтерська служба часто обмежується однією або двома особами, така складність створює значні організаційні та методологічні труднощі.

Особливі складнощі виникають під час застосування оціночних категорій, зокрема визначення справедливої вартості активів, оцінки знецінення основних засобів і нематеріальних активів, формування резервів сумнівних боргів, забезпечень під зобов’язання та умовні зобов’язання. Такі процедури передбачають використання складних розрахунків, прогнозних показників, дисконтованих грошових потоків і професійних припущень, що значно підвищує ризик помилок та суб’єктивності в облікових оцінках. У багатьох випадках для коректного застосування вимог МСФЗ підприємства змушені залучати незалежних оцінювачів або консультантів, що ускладнює обліковий процес та підвищує його трудомісткість.

Крім того, МСФЗ встановлюють підвищені вимоги до обсягу та якості розкриття інформації у фінансовій звітності. Підприємства повинні надавати

детальні пояснення щодо облікової політики, ключових суджень керівництва, використаних оцінок і припущень, що застосовувалися при складанні звітності. Для малого та середнього бізнесу виконання таких вимог є складним завданням, оскільки потребує додаткового часу, систематизації значних масивів інформації та глибокого розуміння економічної сутності операцій.

У сукупності складність методології МСФЗ, необхідність застосування професійного судження та високі вимоги до розкриття інформації істотно ускладнюють їх впровадження для малого та середнього бізнесу, підвищуючи ризик допущення помилок, неповного або некоректного відображення фінансової інформації у звітності.

Третім важливим аспектом впровадження МСФЗ для малого та середнього бізнесу є організаційна складність та необхідність суттєвих змін у внутрішніх процесах підприємства. Перехід на міжнародні стандарти передбачає не лише технічну зміну підходів до обліку, а й комплексну трансформацію системи управління фінансовою інформацією. Підприємство змушене переглядати та формалізувати облікову політику, адаптувати внутрішні регламенти, впроваджувати нові процедури документування господарських операцій, а також забезпечувати їх відповідність принципам МСФЗ, зокрема принципам превалювання сутності над формою та нарахування.

МСФЗ висувають підвищені вимоги до аналітичності облікових даних і внутрішнього контролю, що зумовлює потребу створення або удосконалення систем управлінського обліку, внутрішнього аудиту та контролю за правильністю відображення операцій. Для малого та середнього бізнесу, де управлінські функції часто зосереджені в руках обмеженого кола осіб, впровадження таких систем є складним організаційним завданням і потребує значних часових та людських ресурсів.

Практично всі бізнес-процеси підприємства потребують адаптації – починаючи з оформлення первинних документів і закінчуючи формуванням фінансової та управлінської звітності. Господарські операції, які раніше обліковувалися за спрощеними схемами, відповідно до МСФЗ мають бути

проаналізовані з точки зору їх економічної сутності, правильного періоду визнання та віднесення до відповідних статей доходів або витрат. Наприклад, навіть незначні витрати на закупівлю матеріалів, оплату послуг або оренду потребують коректного розмежування між звітними періодами, розподілу за функціональним призначенням та, за необхідності, капіталізації або створення відповідних забезпечень.

Крім того, перехід на МСФЗ часто вимагає зміни підходів до взаємодії між бухгалтерською службою та іншими структурними підрозділами підприємства. Фінансова інформація повинна формуватися не лише на основі бухгалтерських даних, а й із залученням управлінських, виробничих та договірних даних, що потребує узгодженості дій, підвищення фінансової грамотності персоналу та налагодження ефективних внутрішніх комунікацій.

У результаті організаційна складність переходу на МСФЗ для малого та середнього бізнесу проявляється не лише у необхідності зміни облікових процедур, а й у потребі комплексної перебудови внутрішніх процесів управління, що у короткостроковій перспективі може створювати додаткове навантаження на підприємство та стримувати активне впровадження міжнародних стандартів.

Четвертий виклик впровадження МСФЗ для малого та середнього бізнесу пов’язаний із недостатнім рівнем професійної підготовки персоналу, насамперед бухгалтерських і фінансових працівників. Значна частина фахівців, які працюють на підприємствах МСБ, має практичний досвід ведення обліку за національними стандартами та податковими правилами, однак не володіє достатніми знаннями щодо концептуальних засад МСФЗ, принципів професійного судження, методів оцінки активів і зобов’язань, а також вимог до розкриття інформації у фінансовій звітності.

МСФЗ ґрунтуються на принципово іншій філософії обліку, що вимагає від бухгалтера не лише технічних навичок, а й аналітичного мислення, здатності застосовувати професійне судження та інтерпретувати економічну сутність господарських операцій. Для працівників, які тривалий час працювали в умовах

жорстко регламентованих національних стандартів, така зміна підходів є складною і потребує ґрунтовної перепідготовки. Навчання персоналу, у свою чергу, потребує значних часових і фінансових витрат, що для малого та середнього бізнесу часто є критичним фактором.

Навіть після проходження спеціалізованих курсів або тренінгів працівники нерідко стикаються з труднощами практичного застосування отриманих знань. Це особливо актуально під час складання першої фінансової звітності за МСФЗ, трансформації показників, формування приміток та здійснення складних облікових оцінок, зокрема щодо справедливої вартості, знецінення активів, створення резервів і забезпечень. У таких умовах виникає потреба в постійній методологічній підтримці з боку зовнішніх консультантів або аудиторів, що знову ж таки збільшує витрати підприємства.

Крім того, кадрові обмеження малого та середнього бізнесу не завжди дозволяють розподілити функції між кількома спеціалістами, тому відповідальність за облік, аналіз і складання звітності часто покладається на одного бухгалтера. Це підвищує ризик професійного вигорання, помилок та формального підходу до виконання вимог МСФЗ, що негативно впливає на якість фінансової інформації. У результаті недостатня кваліфікація персоналу стає не лише технічним, а й стратегічним бар’єром на шляху ефективного впровадження міжнародних стандартів фінансової звітності на підприємствах малого та середнього бізнесу.

П’ятий аспект – неповнота або невідповідність наявних даних. Підприємства МСБ здебільшого ведуть бухгалтерський облік з орієнтацією на податкові потреби або за спрощеними національними правилами, які не передбачають детального відображення багатьох облікових об’єктів і операцій, що є обов’язковими відповідно до МСФЗ. Унаслідок цього інформація, накопичена у бухгалтерських регістрах, часто є недостатньою для коректного формування фінансової звітності за міжнародними стандартами.

Зокрема, у системі обліку можуть бути відсутні дані щодо створення та обґрунтування резервів і забезпечень, обліку відстрочених податкових активів і

зобов’язань, класифікації фінансових інструментів, визначення справедливої вартості активів, а також розмежування доходів і витрат за принципом нарахування. Часто не ведеться аналітичний облік, необхідний для розкриття інформації у примітках до фінансової звітності, зокрема щодо строків погашення дебіторської та кредиторської заборгованості, умов договорів або ризиків, пов’язаних із фінансовою діяльністю підприємства.

Перехід на МСФЗ у таких умовах потребує проведення глибокого попереднього аналізу облікових даних, їх трансформації та доповнення, а також відновлення інформації за попередні періоди. Це може включати переоцінку активів і зобов’язань, коригування первісної вартості об’єктів обліку, уточнення строків корисного використання необоротних активів, перегляд умов договорів із контрагентами та впорядкування первинної документації. Для малого та середнього бізнесу такі роботи є трудомісткими і часто потребують залучення зовнішніх фахівців, що знову ж таки збільшує часові та фінансові витрати.

Крім того, ризик помилок на етапі трансформації облікових даних є досить високим, особливо за відсутності історичної інформації або належного документального підтвердження окремих господарських операцій. У результаті неповнота або невідповідність наявних даних стає суттєвим бар’єром для якісного та своєчасного впровадження МСФЗ, а також може негативно вплинути на достовірність і порівнянність фінансової звітності малого та середнього бізнесу.

Ще одним суттєвим викликом є психологічний та організаційний фактор. Власники та керівники малого та середнього бізнесу часто звикли до простих і швидких методів ведення обліку, а впровадження МСФЗ вимагає більш структурованого і формалізованого підходу. Це може викликати опір персоналу і необхідність змін у корпоративній культурі.

Нарешті, існують регуляторні та законодавчі складнощі. В Україні система регулювання впровадження МСФЗ ще не повністю адаптована до потреб малого та середнього бізнесу, існують розбіжності між податковим і фінансовим обліком, що створює додаткові труднощі при складанні звітності і

плануванні податкових платежів.

Таким чином, головні виклики для малого та середнього бізнесу при впровадженні МСФЗ можна підсумувати так: високі фінансові витрати, складність стандартів, потреба в організаційних змінах, недостатній досвід персоналу, невідповідність наявних даних, психологічний опір і законодавчі бар'єри. Проте успішне подолання цих проблем відкриває підприємствам нові можливості для залучення інвесторів, підвищення прозорості фінансової звітності та конкурентоспроможності на міжнародному рівні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шепель Т. П. Розвиток бухгалтерського обліку в Україні на основі впровадження МСФЗ: проблеми і перспективи. Облік і фінанси. 2021. № 1 (91). С. 36–43. URL : https://www.researchgate.net/publication/350943943_Development_of_Accounting_in_Ukraine_Based_on_the_Implementation_of_IFRS_Problems_and_Prospects (дата звернення 29.01.2026).

2. Сас Л., Баланюк І., Шеленко Д., Василюк М., Матковський П., Гнатишин Л. (2023). Міжнародні стандарти фінансової звітності в обліковій системі України. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2023. № 1(48). С. 78–90. URL : https://doi.org/10.55643/fcaptp.1.48.2023.3952 (дата звернення 31.01.2026).

3. Поліщук О., Білоус В. Використання МСФЗ суб'єктами малого бізнесу: особливості впровадження та проблемні аспекти. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. 2024. № 326(1), 267–273. URL : https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-326-42 (дата звернення 30.01.2026).

4. Лежненко, Л. І., Кругла, М. М. Історичні аспекти впровадження МСФЗ (IFRS) у світі і в Україні. *Підприємництво і торгівля*. 2024. № 41. С. 54–60. URL : https://doi.org/10.32782/2522-1256-2024-41-07 (дата звернення 30.01.2026).

УДК 005.35:004

СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ СОЦІАЛЬНО-ВІДПОВІДАЛЬНОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Гурський Артем Сергійович,
аспірант кафедри менеджменту, бізнесу і адміністрування,
Харківський національний економічний університет
імені Семена Кузнеця

Анотація: У роботі досліджено трансформацію стратегій соціально-відповідального бізнесу (СВБ) в умовах глобальної цифровізації. Автор аналізує перехід концепції СВБ від декларативної моделі до системного елемента стратегічного управління, що інтегрує етичні та екологічні принципи у прийняття рішень. Висвітлено роль ключових технологій – великих даних, штучного інтелекту, блокчейну та хмарних обчислень – у забезпеченні прозорості та ефективності соціальних ініціатив. Особливу увагу приділено впливу цифровізації на взаємодію зі стейкхолдерами та формування конкурентних переваг через розвиток цифрових компетентностей персоналу та впровадження соціальних інновацій.

Ключові слова: соціальна відповідальність бізнесу, цифровізація, стратегічне управління, цифрові технології, сталий розвиток.

У сучасних умовах глобальної цифрової трансформації соціальна відповідальність бізнесу набуває нових змістовних та інструментальних характеристик, перетворюючись із переважно декларативної концепції на системний елемент стратегічного управління підприємством. Цифровізація економіки зумовлює перегляд традиційних підходів до формування та реалізації стратегій соціально-відповідального бізнесу, оскільки впливає водночас і на внутрішні бізнес-процеси, і на характер взаємодії підприємств із заінтересованими сторонами.

В науковій літературі [1-3] соціально-відповідальний бізнес розглядається

як модель господарювання, що передбачає інтеграцію соціальних, екологічних та етичних принципів у процес прийняття управлінських рішень поряд з економічними цілями. В умовах цифровізації ця модель трансформується, оскільки цифрові технології: великі дані, штучний інтелект, хмарні обчислення, блокчейн, платформи електронної комерції та цифрові комунікації, створюють нові можливості для підвищення прозорості, підзвітності та ефективності соціально-відповідних практик (табл. 1).

Таблиця 1

Роль цифрових технологій у трансформації моделей соціально-відповідального бізнесу

Цифрова технологія	Сфера застосування у СВБ	Вплив на прозорість	Вплив на підзвітність	Вплив на ефективність соціально-відповідних практик
Великі дані	Аналіз соціального та екологічного впливу діяльності підприємства; моніторинг очікувань стейкхолдерів	Забезпечує відкритість інформації щодо результатів соціальних ініціатив	Сприяє формуванню доказової бази для звітності та контролю	Підвищує обґрунтованість управлінських рішень у сфері СВБ
Штучний інтелект	Автоматизація оцінювання соціальних ризиків; прогнозування наслідків управлінських рішень	Зменшує інформаційну асиметрію між бізнесом і суспільством	Підсилює відповідальність через алгоритмічний контроль і аудит	Оптимізує ресурси, спрямовані на соціальні та екологічні програми
Хмарні обчислення	Зберігання та обробка ESG-даних; забезпечення доступу до інформації для заінтересованих сторін	Полегшує доступ до актуальної та структурованої інформації	Підтримує регулярну та стандартизовану звітність	Знижує витрати на управління соціально-відповідними процесами
Блокчейн	Верифікація соціальних і екологічних показників; простежуваність ланцюгів постачання	Забезпечує незмінність і достовірність даних	Підвищує довіру до звітів та соціальних зобов'язань бізнесу	Скорочує транзакційні витрати та ризики недоброчесної поведінки
Платформи електронної комерції	Реалізація етичних бізнес-моделей; підтримка локальних виробників і соціальних проєктів	Демонструє відкритість бізнес-практик для споживачів	Формує репутаційну відповідальність перед клієнтами	Розширює ринки збуту соціально відповідальної продукції
Цифрові комунікації	Взаємодія зі стейкхолдерами; соціальний діалог та зворотний зв'язок	Забезпечує публічність корпоративних соціальних ініціатив	Посилює суспільний контроль за діяльністю бізнесу	Підвищує залученість стейкхолдерів до реалізації СВБ-стратегій

прим. СВБ – соціально-відповідальний бізнес

Джерело: систематизовано автором

Цифровізація істотно розширює інструментарій реалізації стратегій соціально-відповідального бізнесу:

по-перше, цифрові платформи забезпечують оперативну та двосторонню комунікацію з ключовими стейкхолдерами: споживачами, працівниками, партнерами, органами влади та місцевими громадами; це сприяє формуванню більш інклюзивних стратегій соціальної відповідальності, орієнтованих на реальні суспільні запити та очікування.

по-друге, використання цифрових аналітичних інструментів дозволяє бізнесу здійснювати кількісну оцінку соціального та екологічного впливу своєї діяльності, що підвищує обґрунтованість управлінських рішень і сприяє переходу від фрагментарних ініціатив до комплексних стратегій сталого розвитку.

Особливого значення в умовах цифровізації набуває інтеграція стратегій соціально-відповідального бізнесу з ESG-підходами. Цифрові технології забезпечують збір, обробку та верифікацію ESG-даних, що, у свою чергу, підвищує інвестиційну привабливість підприємств, зміцнює їхню репутацію та сприяє формуванню довіри з боку міжнародних партнерів і фінансових інституцій. Таким чином, соціальна відповідальність перестає бути суто репутаційним чинником і набуває стратегічного значення для довгострокової конкурентоспроможності бізнесу.

Разом із тим цифровізація породжує нові виклики для стратегій соціально-відповідального бізнесу. До них належать ризики цифрової нерівності, загострення проблем захисту персональних даних, кібербезпеки, етичного використання штучного інтелекту, а також трансформація ринку праці внаслідок автоматизації та платформізації зайнятості. У цьому контексті соціально-відповідальні стратегії мають передбачати заходи з розвитку цифрових компетентностей персоналу, забезпечення гідних умов праці в цифровому середовищі та мінімізації негативних соціальних наслідків технологічних змін.

Стратегії соціально-відповідального бізнесу в умовах цифровізації

доцільно розглядати як динамічні адаптивні системи, що поєднують економічні інтереси підприємства з цілями сталого розвитку суспільства. Їх ефективність значною мірою залежить від рівня цифрової зрілості підприємства, якості корпоративного управління та здатності інтегрувати соціальні інновації у загальну бізнес-стратегію. В умовах посилення глобальної конкуренції та зростання суспільних очікувань саме такі стратегії стають ключовим чинником формування стійких конкурентних переваг.

Тож, цифрові технології виступають як інструментом підвищення операційної ефективності, так і каталізатором глибоких інституційних змін у моделі взаємодії бізнесу та суспільства.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білан О.С. Формування стратегії корпоративної соціальної відповідальності. Економіка і суспільство. 2017. Вип. 11. С. 166-169. URL: https://economyandsociety.in.ua/journals/11_ukr/27.pdf

2. Carroll A.B. Corporate social responsibility: Perspectives on the CSR Construct’s Development and Future. Business and Society. 2021. Vol. 60(6). P. 1258–1278.

3. Щербатюк І.О. Концептуальні основи корпоративної соціальної відповідальності. Науковий вісник Ужгородського Національного Університету, 2025. Випуск 88. Частина 1. С. 223-228. DOI: https://doi.org/10.24144/2307-3322.2025.88.1.32

УДК: 339.5

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ЕКСПОРТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В РОЗРІЗІ КЛАСИЧНОЇ ТА НЕОКЛАСИЧНОЇ ТЕОРІЇ

Жигилій Олена Геннадіївна,
аспірант спеціальності «Міжнародні економічні відносини»,
Харківський національний економічний університет
імені Семена Кузнеця

Експортний потенціал, як комплексна економічна категорія, відображає можливості країни, галузі або підприємства до ефективної участі в зовнішньоекономічних зв'язках. Поняття експортний потенціал сформувалося в межах еволюції загальноекономічної теорії потенціалу та зовнішньоекономічної діяльності як результат поглиблення наукових уявлень про можливості економічних систем щодо інтеграції у світогосподарські зв'язки. Виникнення та розвиток поняття безпосередньо пов'язані з трансформацією міжнародної торгівлі, інтернаціоналізацією виробництва та зростанням ролі експорту як чинника економічного зростання.

Початково в економічній теорії використовувалося узагальнене поняття економічного потенціалу, яке трактувалося як сукупність ресурсів і виробничих можливостей країни, галузі або підприємства. У класичних та неокласичних працях акцент робився на виробничих факторах, продуктивних силах та здатності економіки до відтворення. Нижче детально розглянемо підходи, які знайшли висвітлення в класичних та неокласичних працях (табл. 1).

В класичних економічних працях акцент робився на виробничих факторах як основних елементах економічної системи, що визначають здатність суспільства створювати матеріальні блага. Засновники класичної політичної економії, зокрема Сміт А. [1] та Рікардо Д. [2], виділяли традиційну тріаду факторів виробництва: працю, землю та капітал, які виступали джерелами вартості та доходів у вигляді заробітної плати, ренти та прибутку відповідно. Саме на основі цих факторів формувалися уявлення про продуктивні сили

економіки та її можливості до відтворення виробництва. У класичній теорії вирішення проблем виробництва та розподілу ресурсів розглядалося через призму кількості і якості цих факторів та їх ролі у створенні вартості товарів та послуг. Зокрема, праця визначалася як основне джерело вартості; земля розглядалася як природний ресурс, що забезпечує виробничу основу; капітал – як збережені ресурси, спрямовані на подальше виробництво. Класичний підхід до розуміння виробничих факторів підкреслював фундаментальне значення продуктивних сил як джерела економічного зростання та здатності до відтворення продукту в суспільстві.

Таблиця 1.

Систематизація класичного та неокласичного підходів до розуміння потенціалу

Критерій	Класична економічна теорія	Неокласична економічна теорія
Основні фактори виробництва	Праця, земля, капітал	Праця, капітал, земля (зменшена увага до землі)
Розуміння продуктивних сил	Продуктивні сили визначаються наявністю та ефективністю використання цих факторів, здатність економіки до відтворення оцінюється через кількість і якість факторів	Продуктивні сили – здатність факторів виробництва ефективно перетворюватися на кінцевий продукт, оцінюються через виробничі функції
Механізм визначення цінності та доходів	Заробітна плата (праця), рента (земля), прибуток (капітал)	Ринкові ціни формуються на основі уподобань споживачів і продуктивності факторів
Методологія	Аналіз виробництва та розподілу через призму факторів, акцент на створенні вартості товарів та послуг	Оптимальний розподіл ресурсів через ринковий механізм, математичне моделювання через виробничі функції
Розуміння потенціалу та аспектів відтворення	Економічне зростання та відтворення продукції залежать від фундаментальних факторів, продуктивні сили є джерелом вартості та доходів	Продуктивні сили характеризують ефективність виробництва та масштаби випуску продукції, економічний потенціал визначається здатністю факторів максимізувати вихід за обмежених ресурсів

Джерело: систематизовано автором за [1-4]

В рамках неокласичної економічної теорії, яка сформувалася наприкінці XIX ст. – на початку XX ст. поняття виробничих факторів зберегло важливість,

але отримало нові методичні акценти. Неокласики, зокрема Маршалл А. [3] та Міль Д. С. [4], зосередили увагу на оптимальному розподілі праці та капіталу через механізм ринкових цін, які визначаються уподобаннями індивідів та їх продуктивними здібностями. З цього погляду продуктивні сили розумілися як здатність факторів виробництва ефективно перетворюватися на кінцевий продукт, максимізуючи вихід за наявних обмежень. У неокласичній теорії для характеристики продуктивних сил використовують виробничі функції, які математично описують зв'язок між внеском факторів виробництва та обсягом випуску продукції, що дозволяє аналізувати масштаби та ефективність виробництва в умовах конкуренції та обмежених ресурсів.

Класичний та неокласичний підходи хоча і відрізняються в контрольних точках та методах аналізу, узгоджуються в базовому розумінні виробничих факторів та продуктивних сил як центральних елементів економічного потенціалу, що формують здатність економіки до виробництва і відтворення матеріальних благ. Таке базове трактування продуктивних сил покладемо в основу для подальшого розвитку концепції потенціалу. Варто зазначити, що в аналізованих теоріях експорт розглядався переважно як результат надлишку виробництва, а не як самостійна стратегічна функція економічної системи.

Подальший розвиток світової економіки у другій половині XX ст. зумовив необхідність виокремлення експортного аспекту потенціалу. Тоді світова економіка пережила значні трансформації, що мали фундаментальний вплив на теоретичні підходи до міжнародної торгівлі та виведення з неї категорії експортного потенціалу. Після Другої світової війни економічна інтеграція держав прискорилася, а поглиблення міжнародного поділу праці стало не тільки емпіричним фактом, а предметом активного теоретичного осмислення. Міжнародний поділ праці, визначений як спеціалізація окремих країн на певних етапах виробництва та подальший обмін результатами цієї спеціалізації, об'єктивно обґрунтували формування світової системи торгівлі та сприяли розвитку теорій, які пояснюють механізми участі країн у зовнішньому обміні [5].

Посилення конкуренції на зовнішніх ринках у повоєнний період мало мультиплікаційний ефект: уряди країн почали орієнтуватися на експорт як механізм прискорення економічного зростання; підприємства шукали нові технологічні рішення, здатні підвищити їхню конкурентоспроможність за межами національного ринку; наукові школи розвивали нові теоретико-методологічні підходи до оцінювання можливостей країн та окремих економічних агентів виступати на світовому ринку [6].

Саме тоді поступово сформувалися перші підходи до аналізу здатності економік до експорту, що виходять за межі класичних трактувань порівняльних переваг Рікардо Д. [2] та моделі Хекшера-Оліна, що зосереджувалася на факторних надлишках як детермінантах структури торгівлі [7]. Перехід від абстрактних моделей до більш емпірично орієнтованих оцінок експортної спроможності був зумовлений необхідністю врахування наявних ресурсних обмежень, технологічних, інституційних та структурних характеристик економік, що визначають їх здатність реально та стабільно поставляти продукцію на зовнішні ринки. Саме у цей період почали з’являтися дослідження, які інтегрували кількісні методи вимірювання експорту з урахуванням динаміки світових ринків, структурних змін у виробництві та логістичних можливостей країн.

Подальша еволюція поняття експортного потенціалу була безпосередньо пов’язана з глибинними трансформаціями світового господарства, що відбулися у післявоєнний період. Відбудова національних економік, формування нової системи міжнародного поділу праці, інституціоналізація глобальної торгівлі та фінансових відносин істотно змінили роль експорту в економічному розвитку країн та підприємств.

Таким чином, поняття експортного потенціалу сформувалося еволюційно на основі розвитку загальноекономічної теорії потенціалу та трансформації уявлень про роль експорту в економічному зростанні. Класичний та неокласичний підходи заклали методологічне підґрунтя розуміння потенціалу через виробничі фактори та продуктивні сили, водночас розглядаючи експорт

переважно як похідний результат надлишку виробництва. Подальші структурні зміни світового господарства, посилення міжнародного поділу праці та глобальної конкуренції зумовили виокремлення експортного потенціалу як самостійної економічної категорії та стратегічного чинника розвитку. У результаті експортний потенціал еволюціонував від вузького ресурсно-виробничого трактування до комплексного, багатовимірного розуміння, що відображає здатність економічних систем стабільно інтегруватися у світогосподарські зв'язки та реалізовувати конкурентні переваги на зовнішніх ринках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Smith A. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. 1776. 540 p. URL: http://gesd.free.fr/smith76bis.pdf

2. Ricardo D. On the Principles of Political Economy and Taxation. 1817. 333p. URL: https://historyofeconomicthought.mcmaster.ca/ricardo/Principles.pdf

3. Marshall A. Principles of Economics. 8th ed. 1890. 627 p. URL: https://eet.pixel-online.org/files/etranslation/original/Marshall%2C%20Principles%20of%20Economics.pdf

4. Mill J. S. Principles of Political Economy. 1882. New York. 810 p. URL: https://eet.pixel-online.org/files/etranslation/original/Mill,%20Principles%20of%20Political%20Economy.pdf

5. Гладкий О. В. та інші Національна економічна діяльність і міжнародні економічні відносини: сучасний стан та тенденції розвитку : колективна монографія. Полтава: ПП «Астрая», 2020. 251 с. URL: https://drive.google.com/uc?export=download&confirm=no_antivirus&id=1ERSzk1Bck3XKn3KU8rI0LBsw7W7fw7Nn

6. Хвостіков А. І. Розвиток міжнародних торговельно-економічних відносин аграрного сектору. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 292 (056) – Міжнародні економічні відносини (29 – Міжнародні відносини). Харківський національний економічний університет

імені Семена Кузнеця. Харків, 2020. URL: https://www.hneu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/Hvostikov-A.I.-Dysertatsiya-Vchenna-rada-DF-64.055.018-2021.pdf

7. Heckscher E. The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income. Ekonomisk Tidskrift, 1919. Pp. 497-512;

УДК 658.15:640.412

СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ КАДРОВОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА ГОТЕЛЬНОГО БІЗНЕСУ

Завідна Людмила Дмитрівна,
д.ек.н., професор,
професор кафедри економіки, менеджменту та фінансів
Бердянський державний педагогічний університет
м. Запоріжжя, Україна

Анотація. В умовах жорсткої конкуренції особливої значущості набуває проблема проведення правильної кадрової політики. Оскільки зовнішнє середовище постійно змінюється, цілі розвитку підприємства з часом зазнають змін під впливом як ендо-, так і екзогенних чинників, було розглянуто особливості та запропоновано етапи формування кадрової політики на підприємстві готельного бізнесу, розглянуто та проаналізовано системи участі персоналу в прибутках підприємства та визначено їх мотиваційний ефект.

Ключові слова: кадрова політика, підприємства готельного бізнесу, мотивація, стимулювання, реконфігурація кадрової політики, система участі персоналу в прибутках, мотиваційний ефект.

Прийняття зважених управлінських рішень щодо кадрових змін та формування дієвої кадрової політики є однією з ключових як у теорії, так і практиці управління персоналом. Особливо це стосується підприємств сфери послуг, де частина кадрового складу безпосередньо вступає у прямий контакт зі споживачами та впливає на кінцеві результати діяльності та розвитку підприємства на ринку. Загалом наявна методологія діагностики кадрів та кадрового потенціалу на сьогодні залишається недостатньо розвиненою та обґрунтованою. Діагностика кадрових змін на багатьох діючих підприємствах готельного бізнесу або взагалі не проводиться, або має фрагментарний характер і базується переважно на експертних оцінках [2; 10, с. 46–49].

Оскільки зовнішнє середовище постійно змінюється, цілі розвитку підприємства з часом зазнають змін під впливом як ендо-, так і екзогенних чинників, вже сформована кадрова політика з часом має підпадати під механізми реконфігурації. Тобто процесу формування кадрової політики на підприємстві готельного бізнесу (рис. 1) повинен починатись із аналізу кадрової політки у попередньому періоді, для порівняння загальних результатів діяльності підприємства із запланованими та отримання ґрунтовних тверджень про необхідність формування нової кадрової політики.

Результати такого аналізу, дадуть змогу сформувати мету і завдання кадрової політики. Відповідно до зазначеної мети та завдань планується робота із відбору та найму, зайнятості, навчання та розвитку, утримання та/або добробуту, трудових відносин, діагностики тощо та проводиться вибір або розробка процедур по нормуванню, моніторингу та діагностиці кадрової роботи та її елементів. За отриманими результати, підприємство матиме змогу обрати оптимальний варіант кадрової політки, який б враховував усі норми та правила кадрової роботи, та в результаті, оцінити якість такої політки.

Мотивація й стимулювання є вирішальним фактором в управлінні персоналом. Ефективність мотивації суттєво залежить від дієвості систем участі персоналу в прибутках, капіталі та в управлінні організацією. Детальніше зупинимося на відомих системах участі персоналу в прибутках. Під системами участі працівників у прибутках своєї компанії розуміють, в першу чергу, розподіл між ними і компанією того додаткового прибутку, який отримано в результаті підвищення продуктивності або якості. При цьому розглядається продуктивність всього підприємства (організації), або виробничої дільниці, тобто групова або колективна ефективність і результати роботи, і коли преміюються всі працівники, а не кілька вибраних [3. с. 28–29; 2]:

• ***система Скенлона*** заснована на розподілі між працівниками та компанією економії витрат по заробітній платі, отриманої в результаті підвищення продуктивності праці, конкретно – виробітку в розрахунку на одного працівника. Спочатку визначається базова частка фонду заробітної

плати у вартості робіт (обсягу реалізації).

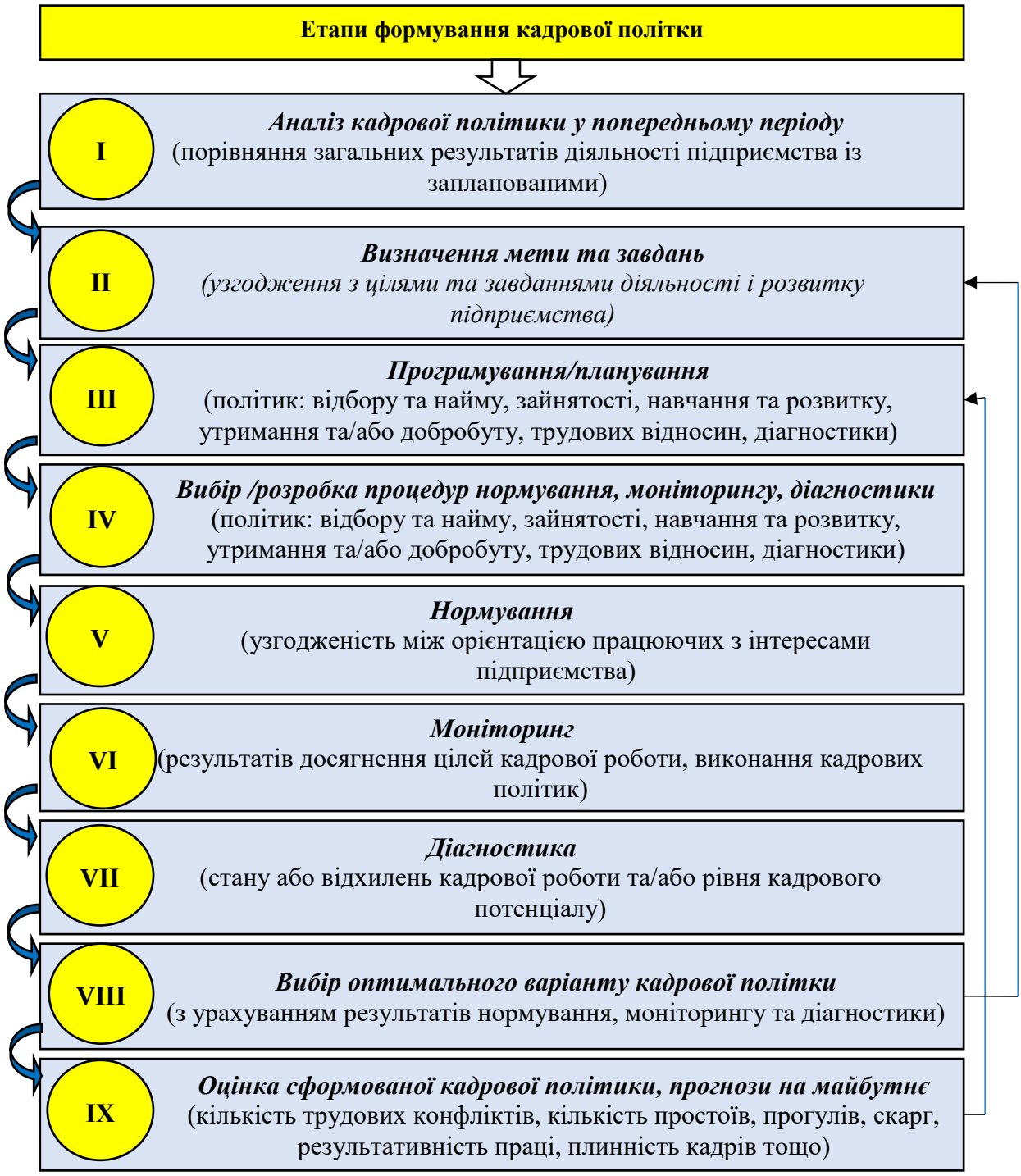


Рис. 1. Процес формування кадрової політики на підприємстві готельного бізнесу [1; 2; 4, с. 69–71; 5, с. 93–95; 6, с. 308-332; 8; 9, с. 197–200].

У випадку зменшення даного показника за певний період часу, коли частка фактичного фонду заробітної плати у вартості продукції буде меншою за базову величину, сума економії, яка підлягає розподілу, визначається як

різниця між фондом заробітної плати, обрахованим за встановленим нормативом від фактичного обсягу робіт (обсягу реалізації) і фактичним фондом заробітної плати. Економія розподіляється у пропорції 1:3 між компанією та працівниками. Із суми, призначеної для преміювання працівників, 20% надходить до резервного фонду, а решта розподіляється між працівниками залежно від трудового внеску у збільшення обсягів робіт (обсягу реалізації). Система Скенлона, як і всі інші системи участі персоналу в прибутках, передбачає активне залучення рядових працівників до управління, особливо до визначення шляхів підвищення продуктивності праці. Ця система спрямована на скорочення частки заробітної плати у вартості робіт (продукції). Вона дає найбільший ефект на дільницях, де частка живої праці є значною [7, с. 72; 2];

• ***система Ракера*** заснована на преміюванні працівників за збільшення обсягу умовно чистої продукції в розрахунку на одну грошову одиницю заробітної плати. Передумовою реалізації системи Ракера є кількісний аналіз обсягу умовно чистої продукції, а також розрахунок індексу її зростання. Система Ракера передбачає встановлення "стандарту Ракера" – частки заробітної плати в обсязі умовно чистої продукції. Визначається як середня величина за ряд років. Підвищення продуктивності праці стимулюється на основі скорочення частки заробітної плати в обсязі умовно чистої продукції. Якщо в компанії є підвищення продуктивності праці, то частка фактичної заробітної плати в обсязі умовно чистої продукції буде меншою, ніж "стандарт Ракера". [7, с. 72–75; 5, с. 93–95].

• ***система Імрошеар*** заснована на преміюванні працівників за економію робочого часу (в людино-годинах), затраченого на виробництво заданого обсягу робіт (продукції). Особливістю цієї системи є те, що результати підвищення продуктивності праці вимірюються не в грошах, а в одиницях витрат робочого часу. Спочатку визначається базовий норматив: кількість людино-годин робочого часу, необхідних для виробництва одиниці продукції. Наступним кроком є порівняння фактичної кількості людино-годин на одиницю продукції в поточному періоді з нормативом. Недоліком цієї системи є те, що

базовий норматив визначається при досягнутому технічному рівні виробництва, і будь-яке технічне нововведення потребує перегляду нормативів [1, с. 187].

Отже, формування кадрового потенціалу, на наш погляд, має займати одне з центральних місць у процесі реконфігурації кадрової політики підприємства готельного бізнесу, оскільки результати цієї діагностики дадуть об'єктивну оцінку кадровій політиці та її елементам, рівню кадрового потенціалу та прихованим можливостям, необхідних підприємству для підвищення конкурентоспроможності та закріплення твердої позиції лідера на ринку готельних послуг.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білорус Т.В. Стратегічне управління кадровим потенціалом підприємства: монографія. URL: http://econom.univ.kiev.ua/articles/MIID/biloms/strategichne_upravlmnya_kadrovim_potencialom_pidpriemstva.pdf

2. Гриньова В. М. Управління кадровим потенціалом підприємства: монографія. Х.: Вид. ХНЕУ, 2012. 228 с.

3. Завідна Л. Д., Грозов А. М. Мотивація персоналу як інструмент управління якістю праці на підприємстві // Матеріали XII Всеукр. наук.-практ. конф. пам'яті проф. ТНТУ ім. І. Пулюя, акад. НАН М. Г. Чумаченка: „Управління бізнес-процесами підприємств у контексті індустрії 4.0", Тернопіль, 11 жовтня 2024 року. 2024. С. 28–29. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/46558

4. Завідна Л.Д. Концепція розвитку соціально-економічної системи та її особливості в управлінні підприємством. Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії. Вип. 2 (14). 2018. С. 68–75. URL: https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/897

5. Завідна Л. Система KPI – інструмент ефективного управління персоналом підприємства у готельному бізнесі. Туристичний, готельний і ресторанний бізнес: інновації та тренди [Електронне видання]: тези Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 7 квітня 2016 р.) / відп. ред. А.А. Мазаракі. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2016. С. 93–95. URL: https://knute.edu.ua/file/NzM1OQ==/

adb099cfb596b8fe5a685807aa58dd2e.pdf

6. Завідна Л. Д. Готельний бізнес: стратегії розвитку : монографія. Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2017. 600 с. DOI: 10.31617/m.knute.2017-1348 URL: https://knute.edu.ua/file/MjIxNw==/3f53da674f3e1be843adfa7370d626b1.pdf

7. Корнута О. Концепція управління ефективністю персоналу. *Економіст.* 2007. №10. С.72–75.

8. Сурікова І.А. Формування кадрового потенціалу та фактори впливу на них в умовах конкурентного середовища. URL: http://eztuir.ztu.edu.Ua/6328/l/120.pdf.

9. Zavidna Liudmyla. Key performance indicators and motivation system as basic segments of hotel business. *Mechanisms and models of development of entities tourist business: Collective monograph* / edited by A. Berezin, M. Bezpartochnyi / ISMA University. Riga: «Landmark» SIA, 2016. pp. 195–203. http://faculties.unwe.bg/Uploads/Mgmt/management_73872_publ%20mon.PDF

10. Zavidna, L., Namliiev, Y., & Dudukalova, O. (2025). FORMULATING A CRISIS MANAGEMENT STRATEGY FOR AN ENTERPRISE. *International Interdisciplinary Scientific Journal "Expert"*. Vol. 2. Issue 1. P. 46–53. https://doi.org/10.62034/2815-5300/2025-v2-i1-004.

УДК 339.9

РЕГІОНАЛЬНІ ВІДМІННОСТІ ІНТЕРНАЦІОНАЛІЗАЦІЇ МАЛИХ І СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВ У ГЛОБАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЦІ

Русняк Максим Ігорович
аспірант
Київський Національний Економічний Університет
імені Вадима Гетьмана

Анотація: У статті досліджено регіональні відмінності процесів інтернаціоналізації малих і середніх підприємств у глобальній економіці на прикладі Європи, Азії та Латинської Америки. Обґрунтовано, що інституційні, економічні та культурні чинники формують специфічні можливості й бар'єри міжнародної експансії МСП у кожному регіоні. Визначено роль формальних і неформальних інститутів, мережевих зв'язків, державної підтримки та доступу до фінансів у подоланні ресурсних обмежень малих підприємств. Запропоновано адаптовані стратегічні напрями посилення інтернаціоналізації МСП з урахуванням регіонального контексту.

Ключові слова: інтернаціоналізація; малі і середні підприємства; регіональні відмінності; інституційне середовище; глобальна економіка; мережеві зв'язки; державна підтримка.

Інтернаціоналізація малих і середніх підприємств (МСП) є дуже чутливою до регіонального контексту. МСП часто стикаються з «невигідністю малого розміру» – нестачею ресурсів (фінансових, інформаційних, мережевих) порівняно з більшими компаніями. Щоб компенсувати це, вони в значній мірі покладаються на зовнішні мережі та структури підтримки. На відміну від транснаціональних корпорацій, МСП часто змушені приймати місцеві інституційні та культурні умови «як даність», оскільки не мають можливості змінити правила ринку приймаючої країни [1]. Ці контекстуальні фактори – інституційні, економічні та культурні – формують динаміку інтернаціоналізації

кожного регіону. У цій статті розглядається, як європейський, азіатський та латиноамериканський контексти створюють різні можливості та бар'єри для глобальної експансії МСП.

Незважаючи на те, що МСП становлять переважну більшість підприємств у багатьох регіонах (наприклад, ~99% підприємств у Латинській Америці [2, с. 2030-2039]), дослідження їхньої інтернаціоналізації були фрагментарними. Більшість літературних джерел зосереджується на окремих країнах або порівнює МСП з транснаціональними корпораціями, а не порівнює регіони. Проте Європа, Азія та Латинська Америка мають чітко виражені відмінності в інституційних рамках, ринкових структурах та культурних нормах, що глибоко впливає на глобальні стратегії МСП. Наприклад, стабільний регуляторний режим та єдиний ринок Європи можуть сприяти експортній діяльності, тоді як країни Азії та Латинської Америки, що розвиваються, часто страждають від інституційних прогалин – розривів у регуляторних нормах, слабкого правозастосування або неякісних ринкових даних – що може стримувати підприємства від виходу на закордонні ринки [3]. Водночас МСП у всіх регіонах мають спільні обмеження (обмеженість ресурсів, потреба в знаннях), але способи їх подолання залежать від умов внутрішнього ринку. Отже, завдання полягає в проведенні порівняльного аналізу регіональних відмінностей в інтернаціоналізації МСП, визначенні того, як місцева інституційна якість, економічний розвиток та культурні чинники впливають на вибір та виклики МСП.

Європейські МСП працюють у зрілій, розвиненій економіці з відносно стабільними інститутами та глибокою регіональною інтеграцією. Єдиний ринок Європейського Союзу забезпечує відкриті кордони для торгівлі та інвестицій між державами-членами, надаючи МСП великі доступні ринки. Політика ЄС (наприклад, торговельні угоди, програми сприяння експорту) також загалом підтримує експортерів з числа МСП. Однак навіть у межах Європи існують відмінності: країни Східної та Південної Європи часто мають менші внутрішні ринки та менш розвинену інфраструктуру, ніж основні економіки. На практиці

європейські МСП все ще стикаються зі значними перешкодами на шляху до інтернаціоналізації. Недавнє дослідження МСП Центральної Європи показало, що відмінності в податкових режимах та національних нормативних актах між країнами є одними з найбільших перешкод для розширення [4, с. 179-195]. Іншими словами, хоча ЄС гармонізує багато правил, фрагментація податкових та правових систем залишається серйозною перешкодою. В одному з опитувань європейські МСП виділили складність внутрішнього законодавства як ключову перешкоду та зазначили, що освоєння бюрократичної системи кожної країни може зайняти місяці [4, с. 179-195].

Водночас європейські МСП, як правило, наголошують на стратегічному плануванні та інноваціях для конкуренції за кордоном. Те саме дослідження в Центральній Європі показало, що компанії вважають інновації критично важливими для виходу на закордонні ринки [4, с. 179-195]. Це свідчить про те, що в європейській економіці, орієнтованій на високі технології та послуги, якість продукції та НДДКР є важливими факторами успіху. Культурні фактори в Європі також відіграють певну роль: хоча багато ринків мають схожу бізнес-культуру, мовні відмінності (наприклад, англійська мова проти східноєвропейських мов) та різноманітні бізнес-практики можуть уповільнити вихід на ринок, особливо в країнах, що не є сусідами. З позитивного боку, членство в ЄС забезпечує політичну стабільність та доступ до фондів (наприклад, COSME, Horizon), які можуть допомогти МСП. Загалом, інституційна сила Європи допомагає МСП, пропонуючи чіткі правила та розвинену інфраструктуру, але регіональна регуляторна складність та сильна конкуренція з боку більших компаній стримують міжнародне зростання.

Серед малих і середніх підприємств Азії існує велика різноманітність: від високорозвинених економік (Японія, Південна Корея, Сінгапур) до ринків, що швидко розвиваються (Китай, Індія, країни АСЕАН). В Азії інституційні відмінності є більш вираженими, ніж в Європі. У Східній Азії (наприклад, Японія, Корея, Тайвань) верховенство права та інституції підтримки ринку, як правило, є сильними, що знижує певні бар'єри. Натомість у Південно-Східній

Азії та Південній Азії поширені інституційні слабкості, такі як громіздкі процедури ліцензування, корупція або непослідовне правозастосування. Наприклад, дослідження китайських МСП зазначають, що інституційні прогалини в Китаї призводять до обмеженого доступу до ринкової інформації та регуляторних рекомендацій. Китайські МСП часто змушені покладатися на урядові канали або спеціальні мережі для пошуку експортних можливостей. Дійсно, Форнес і Кардоза (2018) підкреслюють, що МСП країн з економікою, що розвивається (таких як Китай), розвивають унікальні сильні сторони (наприклад, здатність до навчання) для подолання дефіциту ресурсів, і рекомендують створити спеціалізовані інформаційні інфраструктури для підтримки цих підприємств [5, с. 2086-2105].

Індія демонструє інший вимір: її федеральна структура означає, що якість інститутів варіюється залежно від штату. Недавні дослідження показують, що МСП в індійських регіонах з більш нестабільними інститутами (наприклад, погане управління, слабке регулювання) мають значно нижчі показники інтернаціоналізації [6]. І навпаки, МСП у порівняно стабільних штатах експортують більше. Культурні фактори в Азії також є важливими. Сильні ділові мережі, які часто базуються на родинних зв'язках, етнічній приналежності або довготривалих партнерських відносинах, відіграють вирішальну роль. Азіатські МСП (наприклад, китайські мережі «гуаньсі» або зв'язки індійської діаспори) покладаються на надійні контакти для виходу на закордонні ринки, компенсуючи інституційні прогалини. Однак мова та культурні відмінності все ще можуть бути перешкодами. Наприклад, МСП Південно-Східної Азії повідомляють про труднощі з виходом на західні ринки через мовні навички та іноземні стандарти. Економічні фактори також мають значення: багато азіатських МСП отримують вигоду від швидко зростаючих регіональних ланцюгів створення вартості (наприклад, електроніка в Східній Азії, текстиль у Південній Азії). Проте зростання МСП гальмується обмеженим фінансуванням; багато азіатських економік мають недорозвинені кредитні ринки для малих підприємств, що ускладнює фінансування міжнародної

експансії МСП.

Загалом, МСП в Азії стикаються з неоднозначною ситуацією. У розвинених економіках вони змагаються з конкурентами та дотримуються складних стандартів, але інституції підтримують торгівлю. У країнах Азії, що розвиваються, слабкі інституції та брак інформації є основними перешкодами. Це змушує МСП покладатися на мережі та часто на державну допомогу в експорті. Наприклад, уряди Китаю та інших азіатських країн часто проводять навчальні та експортні програми, щоб заповнити прогалини в знаннях. Загалом, стратегії інтернаціоналізації азіатських МСП часто передбачають використання місцевих мереж та державної підтримки для подолання системних слабкостей.

Сектор малого та середнього бізнесу Латинської Америки функціонує в умовах інституційної нестабільності та фрагментації ринку. МСП становлять близько 99% підприємств у багатьох країнах, але стикаються з численними внутрішніми обмеженнями. Офіційні інституції (правова система, нормативно-правова база) в латиноамериканських країнах, як правило, слабші та менш послідовні, ніж в Європі чи Східній Азії. Кардоза та ін. (2016) вважають, що МСП Латинської Америки часто називають внутрішнє регулювання та брак інформації про закордонні ринки головними перешкодами для міжнародної експансії [2]. На практиці латиноамериканські підприємці мусять орієнтуватися в мінливих правилах, складних експортних процедурах та часто незадовільній інфраструктурі. Волатильність валюти та геополітична невизначеність у регіоні додають додаткових ризиків. Ці формальні прогалини значно знижують глобальний вплив МСП: статистично, вищі «формальні інституційні прогалини» корелюють з нижчою інтернаціоналізацією, оскільки підприємства не можуть легко отримати ресурси та інновації, необхідні для конкуренції за кордоном [3].

Культурні фактори в Латинській Америці також впливають на інтернаціоналізацію МСП. Більшість країн мають спільну мову (іспанську або португальську) та культурні подібності, що полегшує торгівлю в межах регіону та з іберійським світом. Однак латиноамериканські компанії часто стикаються з

культурними відмінностями на ринках, де не використовується іспанська мова (наприклад, у Північній Америці та Азії). Неформальні інституції, такі як особиста довіра, сімейні мережі або зв'язки в громаді, мають дуже сильний вплив у Латинській Америці. Дослідження показують, що МСП, які входять до міцних місцевих мереж (відносини, засновані на довірі, бізнес-асоціації), як правило, швидше інтернаціоналізуються. Іншими словами, коли формальні інституції слабкі, соціальні мережі слугують заміною «інституції», забезпечуючи обмін знаннями та доступ до ринку. Малі та середні підприємства Латинської Америки часто покладаються на зв'язки діаспори (наприклад, мексиканські компанії, що використовують мережі іспаномовних США) або місцеві експортні консорціуми. Державна політика має неоднозначний ефект: хоча існують деякі програми закупівель та експортні ініціативи, бюрократична неефективність може нівелювати їхній вплив. Коли уряди виступають замовниками закупівель для малих та середніх підприємств, це може сприяти міжнародній експансії, надаючи компаніям досвід у складних угодах.

Підсумовуючи, можна сказати, що латиноамериканські МСП працюють у складних інституційних умовах. Слабкість офіційного регулювання гальмує їх міжнародне зростання, але сильні неформальні мережі частково компенсують це. У порівнянні з Європою чи Азією, МСП Латинської Америки часто мають менший доступ до фінансів та ринкових даних, а їхні міжнародні стратегії, як правило, є консервативними, зосередженими на сусідніх ринках або експорті сировини. Проте, коли МСП можуть скористатися сертифікатами якості або альянсами, вони можуть подолати деякі бар'єри (про що свідчить більший успіх експорту в таких секторах, як агробізнес або текстиль, де можна дотримуватися стандартів).

На основі вищезазначеного регіонального аналізу можна виділити кілька стратегій для посилення інтернаціоналізації МСП, адаптованих до різних контекстів:

- Посилити інституційну підтримку: спростити та гармонізувати нормативно-правові акти, щоб МСП стикалися з меншою кількістю

адміністративних перешкод. Наприклад, ініціативи ЄС щодо «кращого регулювання» мають на меті зменшити бюрократичне навантаження на МСП. Уряди країн Латинської Америки також повинні спростити експортні процедури та покращити узгодженість торговельних правил. В Азії покращення верховенства права, прав власності та ефективності митних органів знизило б бар'єри для МСП [7]. Регіональна інтеграція може бути корисною; наприклад, рамки вільної торгівлі АСЕАН та USMCA в Північній Америці забезпечують більші та більш передбачувані ринки.

- Покращення доступу до фінансів та інформації: МСП у всьому світі виграють від спрощення фінансування. Такі програми, як кредитні гарантії, фінансування експорту або ваучерні схеми, можуть допомогти МСП фінансувати вихід на ринок. Уряди та промислові групи також повинні надавати надійну ринкову інформацію та цифрові платформи. Наприклад, для подолання прогалин у знаннях МСП рекомендується створювати спеціалізовані інформаційні центри та навчальні центри. Вони можуть пропонувати ринкові звіти, юридичні консультації та можливості для налагодження контактів. Це особливо важливо в Азії та Латинській Америці, де інформаційні прогалини є гострими. В Європі розширення онлайн-порталів, що об'єднують правила транскордонної торгівлі (наприклад, уніфіковані експортні портали для МСП), може зменшити податкову та юридичну плутанину, з якою стикаються МСП.
- Сприяти налагодженню контактів та співпраці: Політика повинна заохочувати утворення кластерів, консорціумів та торговельних асоціацій. Мережі МСП дають змогу обмінюватися ресурсами, партнерськими відносинами та міжнародними контактами. Докази показують, що підприємства, які входять до потужних місцевих мереж, швидше виходять на міжнародний ринок. Державні програми можуть підтримувати заходи з налагодження ділових контактів, спільні міжнародні торговельні місії та транскордонні кластерні ініціативи. Наприклад, включення МСП до глобальних ланцюгів створення вартості (через галузеві кластери) може підвищити їхню конкурентоспроможність. В Азії включення МСП до існуючих виробничих

мереж (електроніка, автомобілебудування) допомагає їм скористатися експортом більших компаній. У Латинській Америці сприяння регіональним програмам сертифікації або експортним консорціумам може надати МСП колективний масштаб та легітимність. Європейські МСП вже користуються багатьма кластерними політиками, але додаткові стимули для транскордонних партнерств МСП (наприклад, фінансування ЄС для транснаціональних проєктів МСП) поглибили б зв'язки.

- Сприяння інноваціям та навичкам: МСП слід заохочувати до розробки інноваційних продуктів та навичок, що відповідають вимогам закордонних ринків. Уряди ЄС та Азії часто пропонують гранти на інновації або підтримку НДДКР для МСП, що слід продовжувати. Навчання в галузі експортного маркетингу, мов та міжкультурних переговорів (що особливо важливо для МСП Китаю та інших країн з ринками, що розвиваються) є важливим у всіх регіонах. Схеми сертифікації (якість, навколишнє середовище, соціальна відповідність) також можуть слугувати інструментами; дослідження показують, що латиноамериканські МСП, які мають сертифікати сталого розвитку або ISO, легше виходять на міжнародний ринок. Таким чином, субсидії або спрощені процеси отримання міжнародних сертифікатів можуть бути корисними в усьому світі.

- Використання державних закупівель та цифрових платформ: Уряди можуть свідомо включати МСП до торгових місій та закупівель. Забезпечення доступу МСП до державних контрактів (з прозорістю та підтримкою) як зміцнює їхні можливості, так і надає досвід експорту. Тим часом цифровізація пропонує нові канали. Навчання МСП електронній комерції та зменшення цифрових торговельних бар'єрів (наприклад, за допомогою безпечних платіжних систем, логістики) буде корисним, особливо в Азії та Латинській Америці, де традиційні канали експорту є дорогими. Хоча це ще не повністю висвітлено в науковій літературі, нові дані свідчать, що МСП, які впроваджують цифровий маркетинг та онлайн-продажі, швидше розширюються на міжнародному рівні.

Інтернаціоналізація МСП далеко не однакова в усьому світі. Наш порівняльний аналіз показує, що регіональні інституційні, економічні та культурні фактори мають вирішальний вплив на те, як МСП розширюються за кордоном. Європейські МСП мають потужні інституції та великі інтегровані ринки, але мусять орієнтуватися у складних нормативних актах та жорсткій конкуренції. Азіатські МСП, особливо в країнах з економікою, що розвивається, стикаються з інституційною порожнечею і покладаються на мережі або державну підтримку, щоб компенсувати це. Латиноамериканські МСП стикаються з високою інституційною невизначеністю у себе в країні, що, як правило, стримує експорт, якщо це не компенсується міцними неформальними мережами або політикою підтримки. Однак у кожному регіоні МСП страждають від обмежених ресурсів та інформації, тому стратегії, що спрямовані на розбудову потенціалу (через мережі, навчання, фінансування та інформацію), є важливими для всіх.

Зрештою, універсального рішення не існує. Політики та керівники МСП повинні розуміти унікальні регіональні контексти при формуванні стратегій інтернаціоналізації. Ефективні програми підтримки будуть узгоджені з місцевими умовами: зміцнення формальних інститутів там, де вони слабкі, посилення корисних неформальних систем та заповнення прогалин у фінансах та знаннях. МСП часто мусять «приймати інституційні та культурні умови як контекстуальні даності» на кожному ринку. Визнання цих регіональних відмінностей є першим кроком до розробки політики та стратегій, які дозволять МСП у всьому світі досягти успіху на глобальній арені.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Child J., Karmowska J., Shenkar O. The role of context in SME internationalization – a review // Journal of World Business. 2022. Vol. 57, Issue 1. Article 101267. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jwb.2021.101267

2. Cardoza G., Fornes G., Farber V., Gonzalez Duarte R., Ruiz Gutierrez J. Barriers and public policies affecting the international expansion of Latin American

SMEs: Evidence from Brazil, Colombia, and Peru // Journal of Business Research. 2016. Vol. 69. P. 2030–2039. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.008

3. Gil-Barragan J.M., López-Sánchez M.J. The Fast Lane of Internationalization of Latin American SMEs: A Location-Based Approach // Sustainability. 2021. Vol. 13. Article 3162. DOI: https://doi.org/10.3390/su13063162

4. Virglerova Z., Kovács S., Belas J., Olah J. Factors Influencing Internationalization of Micro-Enterprises and SMEs in Central Europe // Journal of International Studies. 2025. Vol. 18, № 1. C. 179–195. DOI: https://doi.org/10.14254/2071-8330.2025/18-1/11

5. Fornes G., Cardoza G. Internationalisation of Chinese SMEs: The Perception of Disadvantages of Foreignness // Emerging Markets Finance and Trade. 2018. Vol. 55, № 9. C. 2086–2105. DOI: https://doi.org/10.1080/1540496X.2018.1518218

6. Shirodkar V., Nayyar R., Varma S. Institutional Fragility and Internationalization of Indian Firms: Moderating Effects of Inward FDI and Linkages // Journal of World Business. 2024. Vol. 59, Issue 3. Article 101502. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jwb.2023.101502

7. Implement Consulting Group. Better regulation, stronger Europe: enhancing competitiveness for SMEs and startups. Brussels. 2024. Available at: https://cms.implementconsultinggroup.com/media/uploads/articles/2024/Better-regulation-stronger-Europe/Better-regulation-stronger-Europe.pdf (accessed January 30, 2026).

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В ЕКОНОМІЧНОМУ ПРОГНОЗУВАННІ

Семенюк Дмитро Юрійович,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Національний транспортний університет
м. Київ, Україна

Вступ. Стрімке зростання обсягів економічної інформації, ускладнення структури макроекономічних процесів та підвищення вимог до точності прогнозів зумовлюють необхідність перегляду традиційних підходів до економічного аналізу. Класичні економетричні моделі, що ґрунтуються на припущеннях лінійності, стаціонарності та низької розмірності даних, часто виявляються недостатньо ефективними в умовах сучасної цифрової економіки [1, 2]. У цьому контексті методи машинного навчання набувають особливої актуальності завдяки здатності моделювати нелінійні залежності, працювати з високовимірними даними та адаптуватися до структурних змін економічного середовища [3–5]. Сучасні дослідження демонструють зростання ролі ансамблевих методів, глибоких нейронних мереж і підходів debiased machine learning у прогнозуванні макроекономічних показників [6–8].

Мета роботи. Метою дослідження є узагальнення теоретичних і прикладних аспектів використання методів машинного навчання в аналізі економічних даних, а також визначення їхніх переваг, обмежень і перспектив інтеграції з класичними економетричними підходами.

Матеріали та методи. Методологічну основу дослідження становлять методи економетричного аналізу, статистичного моделювання та машинного навчання, застосовані до аналізу економічних часових рядів. У роботі використано регуляризовані регресійні моделі, ансамблеві методи та нейронні мережі для моделювання нелінійних залежностей між макроекономічними показниками. Оцінювання прогнозної якості моделей здійснювалося з використанням процедур крос-валідації та мінімізації функцій втрат.

Порівняльний аналіз результатів дозволив визначити переваги й обмеження методів машинного навчання відносно класичних економетричних підходів [1-5].

Результати та обговорення. Результати узагальнення сучасних досліджень свідчать, що методи машинного навчання демонструють вищу прогнозну точність порівняно з традиційними економетричними моделями, особливо в умовах нелінійності, мультиколінеарності та структурної нестабільності економічних даних [6, 14].

Ансамблеві методи, зокрема випадкові ліси та градієнтний бустинг, ефективно апроксимують складні нелінійні функції:

$$\hat{f}(x) = \sum_{m=1}^{M} \gamma_m \, h_m(x),$$

де $h_m(x)$ – слабкі базові моделі [7, 8].

Глибокі нейронні мережі, зокрема LSTM-архітектури, демонструють здатність враховувати довгострокові часові залежності в макроекономічних рядах і перевищують класичні моделі за точністю прогнозування ВВП, інфляції та валютних курсів [10, 11].

Водночас обмежена інтерпретованість ML-моделей і відсутність каузальної інтерпретації результатів залишаються суттєвими методологічними викликами [12, 13]. Перспективним напрямом є застосування causal machine learning та double/debiased machine learning, що поєднують гнучкість ML з каузальною логікою економетрики [13].

Класична економетрика та машинне навчання мають різні дослідницькі цілі та методологічні засади. Економетрика орієнтована на перевірку економічних гіпотез, ідентифікацію каузальних ефектів та інтерпретацію параметрів моделей, які мають чіткий економічний зміст. Машинне навчання, натомість, фокусується на гнучкій апроксимації залежностей у даних без явного задання функціональної форми з метою підвищення прогнозної точності. Ключові відмінності між цими підходами узагальнено в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняння класичної економетрики та машинного навчання

Критерій	Класична економетрика	Машинне навчання
Основна мета	Пояснення, каузальність	Прогнозування
Форма моделі	Параметрична	Непараметрична
Припущення	Жорсткі	Мінімальні
Робота з великими даними	Обмежена	Ефективна
Інтерпретованість	Висока	Обмежена
Прогнозна точність	Помірна	Висока

Джерело: узагальнено та систематизовано автором на основі [1, 2, 4, 5, 7, 12]

Висновки. Методи машинного навчання є ефективним інструментом аналізу економічних даних у сучасних умовах зростання складності економічних процесів. Вони забезпечують підвищення точності прогнозів за рахунок урахування нелінійних залежностей і високої розмірності даних. Водночас їх використання потребує обережності через проблеми інтерпретованості та каузальності. Найбільш доцільним є гібридний підхід, що поєднує класичну економетрику з сучасними алгоритмами машинного навчання для підвищення надійності та практичної цінності економічних прогнозів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Varian H. R. Big data: New tricks for econometrics // Journal of Economic Perspectives. 2014. Vol. 28, No. 2. P. 3–28. DOI: https://doi.org/10.1257/jep.28.2.3

2. Mullainathan S., Spiess J. Machine learning: An applied econometric approach // Journal of Economic Perspectives. 2017. Vol. 31, No. 2. P. 87–106. DOI: https://doi.org/10.1257/jep.31.2.87

3. Jordan M. I., Mitchell T. M. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects // Science. 2015. Vol. 349(6245). P. 255–260. DOI: https://doi.org/10.1126/science.aaa8415

4. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning. 2nd ed. New York: Springer, 2009. DOI: https://doi.org/10.1007/978-0-387-84858-7

5. Athey S. The impact of machine learning on economics // The Economics of Artificial Intelligence. 2019. P. 507–547. DOI: https://doi.org/10.7208/chicago/9780226613475.003.0009

6. Gu S., Kelly B., Xiu D. Empirical asset pricing via machine learning // The Review of Financial Studies. 2020. Vol. 33(5). P. 2223–2273. DOI: https://doi.org/10.1093/rfs/hhaa009

7. Breiman L. Random forests // Machine Learning. 2001. Vol. 45. P. 5–32. DOI: https://doi.org/10.1023/A:1010933404324

8. Chen T., Guestrin C. XGBoost: A scalable tree boosting system // Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. 2016. P. 785–794. DOI: https://doi.org/10.1145/2939672.2939785

9. Hyndman R. J., Athanasopoulos G. Forecasting: Principles and Practice. 3rd ed. Melbourne: OTexts, 2021. URL: https://otexts.com/fpp3

10. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Cambridge: MIT Press, 2016. URL: https://www.deeplearningbook.org

11. Lim B., Zohren S. Time-series forecasting with deep learning: A survey // Philosophical Transactions of the Royal Society A. 2021. Vol. 379. DOI: https://doi.org/10.1098/rsta.2020.0209

12. Shmueli G. To explain or to predict? // Statistical Science. 2010. Vol. 25(3). P. 289–310. DOI: https://doi.org/10.1214/10-STS330

13. Chernozhukov V., Chetverikov D., Demirer M. et al. Double/debiased machine learning for treatment and structural parameters // The Econometrics Journal. 2018. Vol. 21(1). P. C1–C68. DOI: https://doi.org/10.1111/ectj.12097

14. Stock J. H., Watson M. W. Dynamic factor models, factor-augmented vector autoregressions, and structural vector autoregressions in macroeconomics // Handbook of Macroeconomics. 2016. Vol. 2. P. 415–525. DOI:

https://doi.org/10.1016/bs.hesmac.2016.04.002

15. Belloni A., Chernozhukov V., Hansen C. High-dimensional methods and inference on structural and treatment effects // Journal of Economic Perspectives. 2014. Vol. 28(2). P. 29–50. DOI: https://doi.org/10.1257/jep.28.2.29

УДК 338.24

СТРАТЕГІЧНІ ІМПЕРАТИВИ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВ У ПЕРІОД ВІЙНИ

Ткаченко Ірина Петрівна
к. е. н., доцент
Кривенко Володимир Валентинович
Некритий Павло Геннадійович
здобувачі вищої освіти другого рівня
Дніпровський державний технічний університет
м. Кам'янське, Україна

Анотація: У статті досліджується проблема забезпечення фінансової стійкості підприємств в умовах воєнного стану. Розглядаються особливості управління оборотним капіталом, джерелами фінансування та ліквідністю, а також вплив втрати активів на окупованих територіях. Проаналізовано застосування «золотого правила економіки підприємства» для стабілізації фінансових процесів та підвищення резильєнтності бізнесу. Наведено рекомендації щодо збалансованого управління фінансовими потоками в умовах високої невизначеності.

Ключові слова: фінансова стійкість, оборотний капітал, джерела фінансування, ліквідність, воєнний стан, підприємство, резильєнтність, управління фінансами.

На сучасному етапі розвитку економіки України, що відбувається в умовах повномасштабної війни та тривалої макроекономічної нестабільності, оборотний капітал як економічна категорія потребує поглибленого дослідження та суттєвого вдосконалення практики управління ним.

Воєнні дії, руйнування виробничої та логістичної інфраструктури, порушення ланцюгів постачання, скорочення внутрішнього попиту та зростання операційних ризиків істотно ускладнили процес формування та використання оборотного капіталу на вітчизняних підприємствах.

Додатковим системним чинником поглиблення економічної кризи стало те, що значна частина економічної активності перед вторгненням була зосереджена саме в регіонах, що нині перебувають під тимчасовою окупацією.

За даними аналітичних досліджень, території Донеччини, Луганщини, Херсонщини та Запорізької області разом забезпечували істотну частку промислового виробництва та валового регіонального продукту України до 2022 року; наприклад, Донеччина та Харківщина разом давали близько 12% загального ВВП країни на рівні 2019-2020 років до початку повномасштабної війни [1]. Окупація цих територій, руйнування підприємств та логістичних мереж, а також вимушені переміщення населення призвели до втрати значної частини базових виробничих потужностей, скорочення оборотних активів і трансформації регіональної економіки. Це суттєво вплинуло на загальний стан української економіки: у перші місяці війни ВВП країни скоротився на близько 30–35% порівняно з довоєнним рівнем, що є одним із найглибших падінь економічної активності в її сучасній історії.

До початку повномасштабної війни Україна мала значну частину економічної активності саме в промисловому сході – зокрема Донбас, який історично вважався «економічним мотором» країни, формуючи істотну частку ВВП і експортних доходів. Війна та окупація великих частин цих територій призвели до суттєвих втрат виробничих потужностей, оборотного капіталу, податкової бази і товарообігу, що послабило здатність підприємств формувати внутрішні ресурси для економічної діяльності.

Пошкодження і виведення з експлуатації підприємств на окупованих і прифронтових територіях – разом із загальним спадом попиту, логістичними порушеннями та психологічними ризиками – істотно звузили можливості для відновлення оборотного капіталу та вплинули на фінансову стабільність бізнесу й домогосподарств. Підтвердженням цього є збиткова діяльність значної частини українських підприємств, загострення проблем у сфері виробництва та реалізації продукції, а також хронічна нестача фінансових ресурсів для підтримання безперервного операційного циклу. В умовах війни ці проблеми

посилюються обмеженим доступом до кредитування, зростанням вартості позикового капіталу та підвищенням рівня фінансової невизначеності.

У структурі оборотного капіталу за напрямами вкладення левову частку становить дебіторська заборгованість, обсяги якої зростають через зниження платоспроможності контрагентів, затримки розрахунків та підвищення ризиків неповернення коштів. Водночас домінування кредиторської заборгованості у структурі джерел формування оборотного капіталу свідчить про посилення залежності підприємств від короткострокових зобов'язань і зовнішніх джерел фінансування, що знижує фінансову стійкість і підвищує ризики втрати платоспроможності.

Отже, в умовах воєнного стану проблема ефективного управління оборотним капіталом та джерелами його формування виходить за межі суто фінансових питань і набуває стратегічного значення. Вона стає одним із ключових чинників економічної стійкості підприємств, збереження виробничого потенціалу та формування передумов для післявоєнного відновлення економіки України.

ТОП 10 регіонів формували понад 72 % національного ВВП. Східні та південні області (Донецька, Запорізька, Луганська, Херсонська) сьогодні значною мірою окуповані або пошкоджені (табл.1). Під час воєнних подій фактичний внесок цих регіонів у ВВП суттєво зменшився через руйнування інфраструктури, зупинку промислових підприємств та масову міграцію населення.

В умовах повномасштабного воєнного вторгнення 2022 року питання збалансування джерел фінансування та формування активів підприємств набуває особливої актуальності. До війни значна частка ВВП України створювалось на підприємствах, розташованих на тимчасово окупованих територіях, зокрема на Донбасі, в Херсонській та частково Запорізькій областях. Багато з цих підприємств сьогодні зруйновані, розграбовані або тимчасово не працюють, що призводить до критичного дефіциту оборотного капіталу та зростання кредиторської заборгованості.

Таблиця 1

Частки регіонів України у формуванні ВВП (2021 рік)

Регіон	Частка у ВВП України, 2021р.	Статус/Коментар
м. Київ	~23,4 %	Найбільший внесок у ВВП; центр фінансової та сервісної активності
Дніпропетровська обл.	~10,7 %	Важливий промисловий регіон
Харківська обл.	~5,9 %	Потужна промислова база (до війни)
Львівська обл.	~5,4 %	Значний внесок у ВВП
Київська обл.	~5,3 %	Функції бізнес-супроводу та логістики
Донецька обл.	~5,2 %	Частина промислової активності – зараз окупована/пошкоджена
Одеська обл.	~5,0 %	Портова та транспортна економіка
Полтавська обл.	~4,9 %	Промисловість і аграрний сектор
Запорізька обл.	~4,2 %	Промислові підприємства – частково постраждали/окуповані
Вінницька обл.	~3,2 %	Агро- та виробничий сектор
Миколаївська обл.	~2,3 %	Морські порти та виробництво
Херсонська обл.	~1,6 %	Агропромисловий регіон – значно постраждав
Луганська обл.	~1,0 %	Внесок істотно зменшений через довготривалу окупацію

*За даними https://ukrstat.gov.ua/

У такій ситуації основа збалансування джерел фінансування підприємств повинна враховувати бінарність взаємозв’язків факторів, що визначають забезпечення платоспроможності та ліквідності. Достатній рівень цих показників формується на основі оптимального співвідношення окремих статей балансу та дотримання правил вертикальної структури балансу, «золотого правила фінансування» та «золотого правила балансу».

Проте, навіть за виконання цих правил, стабільність підприємств у воєнний час залежить від дотримання розрахунково-платіжної дисципліни, своєчасного вивільнення іммобілізованого капіталу та можливості пролонгації зобов’язань. Відволікання дефіцитних коштів з поточного обігу, навіть на

інвестиції, може призвести до зниження ліквідності та фінансової стабільності, що особливо критично у нинішніх умовах.

В умовах воєнного стану особливої ваги набуває системний моніторинг фінансової стійкості підприємств, метою якого є своєчасне виявлення негативних тенденцій та впровадження заходів для стабілізації. Ефективними інструментами в цьому контексті є «золоте правило економіки підприємства» та його модифікації, що дозволяють визначати оптимальні співвідношення між темпами зростання активів, капіталу, обсягами реалізації та прибутку [2].

Війна принесла українському бізнесу непередбачувані мілітарні виклики. Подолання таких загроз можливе лише через комплексне поєднання заходів, спрямованих на підвищення резильєнтності підприємств та запобігання хаосу і дестабілізації їхніх систем [3].

Отже, керівництву підприємств необхідно застосовувати багатоваріантні підходи до управління джерелами фінансування та активами, враховуючи сучасні воєнні ризики, втрату ключових регіонів і потенційні зміни структури балансу. Такий підхід дозволить приймати ефективні фінансові рішення та зберегти платоспроможність і ліквідність навіть за умов значної економічної нестабільності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Багатогалузева статистична інформація / Комплексна статистика. URL: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm

2. Ткаченко І.П., Чувачалова І.А., Чувачалов О.А. Оцінка фінансової стійкості підприємства та напрями її забезпечення. Ефективна економіка № 3, 2012. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=988.

3. Ткаченко І.П. Резильєнтність бізнесу України: як підтримати виробництво та інновації в умовах війни. Економічний вісник Дніпровського державного технічного університету № 2 (9) (2024). URL: http://econvisnyk.dstu.dp.ua/article/view/319091

УДК 339.9

ОФШОРИЗАЦІЯ МІЖНАРОДНОЇ БІЗНЕС-ДІЯЛЬНОСТІ: БЕЗПЕКОВИЙ ВИМІР

Третяков Іван Олегович
Студент
Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана
м. Київ, Україна

Анотація: Присвячено дослідженню процесів офшоризації та деофшоризації міжнародного бізнесу в контексті економічної безпеки. У роботі розкрито еволюцію офшорних інструментів, зокрема SPV та криптоактивів. Проаналізовано масштаби виведення капіталу ТНК та корпоративні стратегії, такі як ніаршоринг та френдшоринг. Особливу увагу приділено механізмам боротьби з розмиванням податкової бази (BEPS), стандартам автоматичного обміну інформацією (CRS) та впровадженню глобального мінімального податку. Оцінено досвід США, ЄС та України щодо протидії тіньовим схемам та обґрунтовано пріоритети державної політики деофшоризації для забезпечення фінансової стійкості.

Ключові слова: Офшоризація, деофшоризація, економічна безпека, транснаціональні корпорації (ТНК), податкова оптимізація, трансфертне ціноутворення, розмивання податкової бази (BEPS).

Офшоризація як фактор фінансової безпеки та ризику одночасно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Offshore Substance Requirements 2025 – What Businesses Need to, https://www.sfm.com/offshore-news/offshore-substance-requirements-2025

2. 2025 Economic Substance Rules: What Offshore Companies Must Prove? – Widelia, https://widelia.com/2025-economic-substance-rules-what-offshore-

companies-must-prove/

3. Marshall Islands DAO: The Golden Standard For DeFi Startups For 2026?, https://globallawexperts.com/marshall-islands-dao-the-golden-standard-for-defi-startups-for-2026/

4. Offshore Outsourcing: Key Things to Know in 2026 – Helpware, https://helpware.com/blog/offshore-outsourcing

LEGAL SCIENCES

УДК 340.12

«ВРАЗЛИВІСТЬ» ЯК ЮРИДИЧНА КАТЕГОРІЯ: ПОНЯТТЯ, ОЗНАКИ, ЗНАЧЕННЯ

Грекул-Ковалик Тетяна Анатоліївна,
к.ю.н., доцент
Корнякова Анастасія,
студентка,
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Анотація. У дослідженні здійснено теоретико-правовий аналіз категорії «вразливість» як міждисциплінарного та водночас самостійного юридичного поняття. Розкрито основні наукові підходи до розуміння вразливості у працях зарубіжних і вітчизняних дослідників, визначено її ключові ознаки, такі як універсальність, динамічність, соціальна зумовленість та нерівномірність розподілу. Зроблено висновок, що вразливість виступає важливим інструментом правового аналізу та передумовою формування людиноцентричної моделі права.

Ключові слова. Вразливість, юридична категорія, вразливий суб'єкт, права людини, людиноцентризм.

Кінець XX – початок XXI ст. характеризувався зростанням уваги до проблеми психоемоційної безпеки людини в правовій сфері. Сучасна правова доктрина дедалі більше звертається до категорії «вразливості» як обов'язкового елементу аналізу стану особи та реального доступу до правового захисту. Традиційна модель суб'єкта права (автономного, раціонального, незалежного) не відображає реальної складності людського існування, зокрема його психоемоційної та соціальної залежності. Саме тому у теорії права формується

підхід, за яким вразливість розглядають як універсальний і постійний стан людини, що має бути врахований державою та судом [1, p. 266–269].

Праці американської вченої Джудіт Батлер стали однією з ключових теоретичних основ формування концепту вразливості. Науковиця стверджує, що людська тілесність та відкритість до іншого – це не лише джерело ризику, а й умова соціального існування [2, p. 15]. З її досліджень випливає, що ми вразливі через те, що завжди залежимо від інших людей, інституцій та соціальних структур. Такий підхід розширює розуміння суб'єктності. Зокрема, індивід не може розглядатися як ізольована одиниця, адже він постійно включений у мережу відносин, що формують його можливості та межі дії.

Вагомий внесок у сучасну теорію вразливості зробила і фахівчиня у сфері теорії права Марта Файнман, яка запровадила поняття «vulnerable subject», тобто суб'єкта, чия вразливість не виняткова, а універсальна та постійна [1, p. 17–20]. Вона наголошує, що вразливість становить фундаментальну рису людського досвіду, і саме тому соціальні інституції повинні бути побудовані так, щоб забезпечувати адаптивність та підтримку.

Кеті Морріс також розвиває ці ідеї та підкреслює, що вразливість – це не слабкість, а ціннісний орієнтир, який дозволяє критично переосмислити природу людських прав, обов'язків та соціальної відповідальності [3, p. 13–15]. Вона вказує, що правові системи повинні враховувати не лише формальні порушення, а й широкий спектр психоемоційних і соціальних факторів, які впливають на здатність людини реалізувати свої права. У цьому контексті вони мають приділяти більшу увагу таким явищам, як булінг, психологічне насильство, маніпуляції, приниження, а також вплив травматичних подій на поведінку людини. У межах соціальної теорії поняття вразливості також розглядається як критерій оцінки нерівності. На думку Ульріха Бека, «вразливість – це прояв системних ризиків, які загострюються у суспільствах пізньої модернізації» [4, p. 21]. Війна, екологічні катастрофи, соціальна нестабільність та економічні кризи показують, що вразливість виступає не лише індивідуальним, а й колективним станом, який потребує державної

політики підтримки та відновлення. Наголосимо, що категорія вразливості не абстрактна філософська концепція, а має конкретні юридичні ознаки, які дозволяють використовувати її як інструмент правового аналізу. М. Файнман вважає вразливість універсальною категорією, притаманною всім людям незалежно від віку, статі чи соціального статусу [1, p. 268]. Разом з тим, вразливість також і динамічне поняття, яке змінюється залежно від життєвих обставин (травм, хвороб, стресових ситуацій, соціальної ізоляції тощо). Це підкреслює необхідність її правового реагування, адаптованого до конкретного стану особи в часі [1, p. 270–271]. Крім того, вразливість має соціальну природу та формується під впливом кількох чинників. До останніх віднесемо сім'ю, громаду, культурні норми та державну політику від ефективної реалізації якої залежить пом'якшення негативних наслідків цього стану [1, p. 271–272].

Ще однією важливою ознакою вразливості виступає нерівномірність її розподілу. Наприклад, певні соціальні групи (діти, жертви психологічного насильства, особи з інвалідністю та ін.) виявляють підвищену ступінь вразливості, що впливає на їхній правовий статус і потребує особливого захисту [3, p. 3]. Врахування цієї нерівності особливо актуальне в судовій практиці України, зокрема у справах про булінг і домашнє насильство, де суди звертають увагу не лише на формальні факти, а й на емоційний стан потерпілого [5, с. 82–84]. Українські соціологи та психологи підкреслюють, що проблема вразливості займає центральне місце у контексті війни, вимушеного переселення, втрати домівки, ментального виснаження та травматизації населення. Вразливість виступає важливим фактором формування нових моделей солідарності та взаємодопомоги всередині громад. Наприклад, у дослідженнях показано, що під час повномасштабного вторгнення українці дедалі частіше покладаються на сімейні та громадські мережі підтримки, що підвищує внутрішні ресурси стійкості громади та стимулює активну громадянську позицію [6, p. 433–434]. Спостереження за соціальним капіталом в умовах війни також фіксують трансформації. Зокрема, попри загальну дестабілізацію в державі, у багатьох територіальних громадах України

активізуються форми взаємодопомоги, солідарності та спільної мобілізації, що демонструє здатність вразливості породжувати нові моделі громадської взаємодії [7, с. 58–59]. Окрему увагу приділяють питанням вразливості в освіті та молодіжних середовищах. Дослідження українських педагогів доводять, що відкритість, емпатія та визнання вразливості учнів сприяють створенню безпечного середовища, формуванню довіри та підвищенню рівня психологічної стійкості [8, с. 58–59]. Поняття вразливості також активно застосовується в контексті цифрових і медіа середовищ. Сучасна людина піддається ризикам інформаційного тиску, маніпуляцій, кібербулінгу, дезінформації та технологічних залежностей, що формують нові виклики для безпеки та прав людини в цифровому просторі. У цьому зв'язку необхідно посилити увагу до цифрової етики, захисту персональних даних і відповідальності платформ за контент та інформаційний вплив на користувачів [9, p. 150–152, 172–173].

Отже, вразливість – це не просто стан окремої людини, а багатовимірна категорія, що охоплює тілесні, психічні, соціальні, політичні й цифрові аспекти існування та відіграє важливу роль у правовому регулюванні суспільних відносин. Поступове проникнення цієї концепції в освіту, соціальну політику, психологію, культурологію та юриспруденцію свідчить про те, що вразливість стає однією з центральних категорій гуманітарного знання XXI ст. Її значення полягає не лише у фіксації ризиків, а й у формуванні стійкості, гідності та солідарності, тобто того фундаменту, на якому вибудовується сучасне демократичне суспільство.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Fineman M. A. The Vulnerable Subject and the Responsive State. *Emory Law Journal*. 2010. Vol. 60. Iss. 2. P. 251–275. URL : https://scholarlycommons.law.emory.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1333&context=elj

2. Butler J. Precarious Life: The Powers of Mourning and Violence. London–New York : Verso, 2004. 168 p. URL : https://www.wkv-stuttgart.de/

uploads/media/butler-judith-precarious-life.pdf

3. Morris K. Vulnerability, Care Ethics and the Protection of Socioeconomic Rights via Article 3 ECHR. *Human Rights Law Review*. 2023. Vol. 23, Iss. 4, URL : https://academic.oup.com/hrlr/article/23/4/ngad028/7382078

4. Beck U. Risk Society: Towards a New Modernity. London–Newbury Park–New Delhi, 1992. 260 p. URL : http://www.riversimulator.org/Resources/Anthropology/RiskSociety/RiskSocietyTowardsAnewModernity1992Beck.pdf

5. Соболь Є. Ю. Судова практика у справах про булінг: аналіз рішень. *Наукові записки. Серія : Право.* 2021. Вип. 11. С. 80–85. URL : https://dspace.cusu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/38dbcf76-f390-4eb1-8a3b-8560582657b1/content

6. Kostenko A., Semenov V., Osetrova O., Kubatko O., Nazarov M., Stepanov V. Resilience and vulnerability of Ukrainians: The role of family during the war. *Problems and Perspectives in Management*. 2024. Vol. 22. Iss. 1. P. 432–445. URL : https://www.businessperspectives.org/index.php/journals/problems-and-perspectives-in-management/issue-446/resilience-and-vulnerability-of-ukrainians-the-role-of-family-during-the-war

7. Дяконенко О. Соціальний капітал територіальних громад України в умовах війни. *Демографія та соціальна економіка.* 2023. № 2 (52). С. 54–71. URL : https://ojs.dse.org.ua/index.php/dse/article/view/142/113

8. Психологічна безпека освітнього середовища. *Вісник психологічної служби Київщини.* Вип. 9 : за ред. Т. Л. Панченко. Біла Церква : КВНЗ КОР «Академія неперервної освіти», 2016. 228 с. URL : https://repository.kristti.com.ua/wp-content/uploads/2017/01/1-Psyhologichna-bezpeka-Ostatochno-1.pdf

9. Fundamental rights report – 2020. 228 p. URL : https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra_uploads/fra-2020-fundamental-rights-report-2020_en.pdf

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ПРОВЕДЕННЯ НСРД

Жолудь Андрій Вадимович
Здобувач вищої освіти
факультету підготовки фахівців для підрозділів кримінальної поліції
Національної поліції України
Дніпровського державного університету внутрішніх справ
Мілодан Микола Валерійович
Здобувач вищої освіти
факультету підготовки фахівців для підрозділів кримінальної поліції
Національної поліції України
Дніпровського державного університету внутрішніх справ
Науковій керівник
Копилов Едуард Володимирович
Старший викладач кафедри
оперативно-розшукової діяльності
факультету підготовки фахівців для підрозділів
кримінальної поліції Національної поліції України,
Дніпровський державний університет внутрішніх справ

Анотація. У статті досліджується міжнародний досвід проведення негласних слідчих (розшукових) дій (НСРД) як одного з найбільш ефективних інструментів протидії тяжкій та організованій злочинності. Проаналізовано підходи до правового регулювання та практичного застосування НСРД у правових системах окремих держав – членів Європейського Союзу, а також у США, з урахуванням стандартів захисту прав і свобод людини. Особливу увагу приділено судовому контролю за санкціонуванням негласних заходів, принципам пропорційності та необхідності втручання в приватне життя, а також механізмам процесуального контролю за використанням результатів НСРД як доказів у кримінальному провадженні. На основі аналізу практики Європейський суд з прав людини розкрито ключові вимоги до допустимості та легітимності негласних заходів, зокрема щодо передбачуваності закону, ефективності засобів правового захисту та мінімізації ризиків зловживань з боку правоохоронних органів. Зроблено висновок про доцільність адаптації

окремих елементів міжнародного досвіду до національного кримінального процесуального законодавства України з метою підвищення ефективності НСРД та забезпечення балансу між інтересами кримінального правосуддя і дотриманням прав людини.

Ключові слова: негласні слідчі (розшукові) дії; міжнародний досвід; кримінальне провадження; контроль; пропорційність; допустимість доказів; право на приватність.

Постановка проблеми. У сучасних умовах зростання рівня тяжкої та організованої злочинності, транснаціональних кримінальних загроз і використання злочинними угрупованнями високотехнологічних засобів комунікації особливого значення набуває ефективне застосування негласних слідчих (розшукових) дій. Водночас проведення НСРД пов’язане з істотним втручанням у право особи на повагу до приватного життя, що зумовлює необхідність чіткого нормативного регулювання, дієвого судового контролю та процесуальних гарантій від зловживань. У національній правозастосовній практиці України залишаються дискусійними питання меж допустимого втручання, стандартів санкціонування та використання результатів НСРД як доказів. За таких умов актуальним є звернення до міжнародного досвіду проведення негласних заходів з метою виявлення ефективних моделей правового регулювання та їх можливої адаптації до вітчизняного кримінального процесу.

Аналіз досліджень. Проблематика негласних слідчих (розшукових) дій стала предметом досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців у галузі кримінального процесу та оперативно-розшукової діяльності. У наукових працях аналізуються правова природа НСРД, їх класифікація, підстави та порядок проведення, а також питання допустимості отриманих результатів як доказів. Окрему групу досліджень становлять роботи, присвячені міжнародним стандартам захисту прав людини та практиці Європейський суд з прав людини, у яких розкривається зміст принципів законності, пропорційності та

необхідності втручання у приватне життя. Водночас у науковій літературі недостатньо систематизовано порівняльний аналіз правового регулювання НСРД у державах ЄС та США з позиції можливостей імплементації цього досвіду в українське законодавство.

Метою статті є аналіз міжнародного досвіду проведення негласних слідчих (розшукових) дій, визначення ключових правових стандартів і гарантій їх здійснення, а також обґрунтування доцільності використання окремих зарубіжних підходів для вдосконалення національного кримінального процесуального законодавства України.

Виклад матеріалу. Негласні слідчі (розшукові) дії (НСРД) є одним із ключових інструментів кримінального правосуддя в умовах, коли злочинність набуває організованих і транснаціональних форм, а комунікація правопорушників дедалі частіше відбувається через цифрові канали. Водночас НСРД майже завжди пов’язані з інтенсивним втручанням у приватне життя (таємницю листування, телефонних розмов, недоторканність житла, персональні дані). Саме тому міжнародні правові системи будують моделі НСРД навколо балансу між ефективністю розслідування та гарантіями прав людини, де центральними є принципи законності, необхідності та пропорційності, а також ефективний контроль (передусім судовий) і механізми відповідальності за зловживання. У міжнародному вимірі сформувався підхід, за яким негласні заходи допустимі лише за умови:

- чіткої правової основи (закон має бути доступним, передбачуваним і достатньо конкретним щодо підстав, меж, строків, процедур);
- легітимної мети (боротьба з тяжкими злочинами, захист національної безпеки, запобігання тероризму тощо);
- необхідності (неможливість досягти мети менш інвазивними засобами);
- пропорційності (співмірність втручання тяжкості злочину й доказовим потребам);
- незалежного нагляду (ex ante – під час дозволу; ex post – під час

виконання і перевірки законності);

- процесуальних гарантій для особи (хоча б у формі ефективних засобів оскарження та контролю за допустимістю доказів).

Ця «рамка» характерна для більшості демократичних систем: різниться лише інституційна архітектура (хто дозволяє, хто контролює, які строки та стандарти доказової потреби) і процесуальна доля результатів (як саме вони стають доказами, як розкриваються стороні захисту, що робити з секретними матеріалами).

Кримінальний процесуальний кодекс України є базовим нормативним актом, який безпосередньо регулює інститут негласних слідчих (розшукових) дій у національному кримінальному провадженні. Саме КПК України визначає перелік НСРД, підстави та порядок їх проведення, суб'єктів ініціювання, а також процесуальні гарантії судового контролю. У контексті міжнародного досвіду положення КПК загалом відповідають європейській моделі, оскільки передбачають обов'язкове санкціонування більшості негласних заходів слідчим суддею, строковість їх застосування та вимоги щодо обґрунтування необхідності втручання у приватне життя. Водночас порівняльний аналіз із законодавством держав ЄС свідчить про потребу подальшої деталізації критеріїв пропорційності та механізмів мінімізації втручання, зокрема у сфері обробки й використання отриманих даних [1]. Закон України «Про оперативно-розшукову діяльність» регламентує негласні заходи на етапі, що передує або супроводжує кримінальне провадження, і відіграє важливу роль у формуванні доказової інформації. У світлі міжнародного досвіду цей Закон демонструє більш загальний і рамковий характер регулювання порівняно з кримінально-процесуальними нормами [2]. Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод виступає ключовим міжнародно-правовим стандартом, який визначає допустимі межі втручання держави у приватне життя під час проведення НСРД. Положення статті 8 Конвенції вимагають, щоб будь-яке негласне втручання було передбачене законом, переслідувало легітимну мету та було необхідним у демократичному суспільстві [3].

У державах ЄС переважає судово-орієнтована модель: дозвіл на найбільш інвазивні негласні заходи (наприклад, перехоплення комунікацій, прихований доступ до приміщень, технічне спостереження) надається судом або суддею за процедурою, що передбачає:

- письмове клопотання з обґрунтуванням;
- визначені законом категорії тяжких злочинів, за якими дозволяється НСРД;
- строковість дозволу й можливість продовження лише за наявності нових підстав;
- фіксацію/протоколювання, правила зберігання матеріалів, обмеження доступу [4, с. 15].

Важлива європейська тенденція – "підвищені стандарти" для цифрових НСРД: перехоплення інтернет-трафіку, доступ до даних з пристроїв, геолокаційні дані, "масиви метаданих". Регулювання стає деталізованішим, а контроль – багаторівневим.

Міжнародний досвід проведення негласних слідчих (розшукових) дій (НСРД) свідчить про їх ключову роль у протидії тяжкій, організованій та транснаціональній злочинності. У сучасних правових системах НСРД розглядаються як винятковий, але необхідний інструмент кримінального провадження, який застосовується у випадках, коли відкрите збирання доказів є неефективним або неможливим. Водночас така діяльність завжди пов'язана з істотним втручанням у приватне життя особи, що зумовлює підвищені вимоги до її правового регулювання та контролю [5, с. 45].

У міжнародній практиці сформувався підхід, відповідно до якого застосування НСРД допускається виключно за наявності чіткої та передбачуваної правової основи. Закон має визначати підстави, види, межі, строки проведення негласних заходів, а також коло органів, уповноважених їх здійснювати. Обов'язковими елементами є легітимна мета втручання, доведення необхідності саме негласного способу отримання інформації та дотримання принципу пропорційності між обсягом втручання і суспільною

небезпекою злочину.

Держави – члени Європейського Союзу здебільшого використовують судово-орієнтовану модель проведення НСРД. Найбільш інвазивні негласні заходи, зокрема перехоплення телекомунікацій, приховане аудіо- та відеоспостереження, контроль електронних даних, здійснюються лише на підставі судового дозволу. Такий дозвіл видається за умови надання детально мотивованого клопотання, яке містить фактичні обставини, обґрунтування необхідності та неможливості досягнення мети менш обмежувальними засобами [6, с. 160].

У правових системах окремих країн ЄС (зокрема Німеччини та Франції) спостерігається високий рівень деталізації процедур НСРД та розвинуті механізми контролю за їх виконанням. Особлива увага приділяється захисту професійних таємниць, мінімізації збору надлишкової інформації та чіткому регулюванню порядку зберігання й знищення матеріалів, які не мають доказового значення. Такий підхід спрямований на зменшення ризиків зловживань з боку правоохоронних органів.

Англосаксонська модель, зокрема у Великій Британії та США, також ґрунтується на суворому контролі за застосуванням негласних заходів, проте характеризується розмежуванням кримінально-процесуальних і безпекових режимів. У США ключовим елементом є судовий ордер, порушення процедури отримання якого може призвести до визнання доказів недопустимими. Такий механізм виконує превентивну функцію та стимулює правоохоронні органи до неухильного дотримання процесуальних вимог.

Важливе значення у формуванні міжнародних стандартів проведення НСРД має практика Європейський суд з прав людини. Суд послідовно наголошує, що негласні заходи не повинні бути свавільними, а національне законодавство має забезпечувати ефективний судовий та позасудовий контроль, можливість оскарження та реальні гарантії захисту прав особи. Особливий акцент робиться на вимогах передбачуваності закону та ефективності засобів правового захисту [7, с. 585].

Порівняльний аналіз міжнародного досвіду свідчить, що ефективність НСРД залежить не стільки від розширення повноважень правоохоронних органів, скільки від якості процедур, прозорості контролю та чіткості правил використання отриманих результатів у кримінальному провадженні. Загальною тенденцією є посилення принципу мінімізації втручання, багаторівневий контроль та підвищення стандартів допустимості доказів [8, с. 100].

Міжнародний досвід проведення НСРД демонструє необхідність дотримання балансу між інтересами кримінального правосуддя та захистом прав і свобод людини. Адаптація кращих зарубіжних практик до національного кримінального процесуального законодавства України може сприяти підвищенню ефективності розслідувань, зниженню ризиків порушення прав людини та зміцненню довіри до правоохоронної і судової систем.

Однією з основних проблем застосування негласних слідчих (розшукових) дій у національній та міжнародній практиці є ризик надмірного та непропорційного втручання у приватне життя особи. На практиці це проявляється у формальному підході до обґрунтування клопотань про проведення НСРД, використанні загальних формулювань без належної фактичної конкретизації, а також у недостатньо ефективному судовому контролі за санкціонуванням і виконанням негласних заходів. Окремою проблемою є складність забезпечення процесуальної перевірюваності результатів НСРД у суді, що може негативно впливати на допустимість доказів та реалізацію права на захист. Зазначені недоліки суперечать стандартам, виробленим практикою Європейський суд з прав людини, який послідовно наголошує на необхідності чіткої правової регламентації, передбачуваності закону та наявності реальних гарантій проти зловживань з боку правоохоронних органів [9, с. 62].

Шляхи вирішення окреслених проблем полягають у вдосконаленні нормативного регулювання та правозастосовної практики НСРД з урахуванням міжнародного досвіду. Доцільним є підвищення стандартів обґрунтування клопотань про проведення негласних заходів, запровадження чітких критеріїв

необхідності та пропорційності втручання, а також посилення судового та позасудового контролю за їх реалізацією. Важливим напрямом є встановлення детальних правил фіксації, зберігання, використання й знищення матеріалів НСРД, що не мають доказового значення, а також удосконалення механізмів процесуальної перевірки таких матеріалів у суді. Реалізація зазначених заходів сприятиме забезпеченню балансу між ефективністю боротьби зі злочинністю та дотриманням прав людини, а також підвищить довіру до інституту негласних слідчих (розшукових) дій у кримінальному провадженні.

Висновки. Узагальнення міжнародного досвіду проведення негласних слідчих (розшукових) дій дає підстави стверджувати, що НСРД є необхідним і водночас винятковим інструментом кримінального провадження, ефективність якого безпосередньо залежить від рівня правової регламентації та наявності дієвих гарантій захисту прав людини. У правових системах демократичних держав застосування негласних заходів ґрунтується на принципах законності, необхідності та пропорційності, а також супроводжується обов'язковим судовим контролем і чітко визначеними процесуальними межами. Такий підхід дозволяє мінімізувати ризики свавільного втручання у приватне життя та забезпечити легітимність отриманих доказів. Аналіз практики держав Європейського Союзу, США та рішень Європейський суд з прав людини свідчить про формування єдиних міжнародних стандартів проведення НСРД, які передбачають передбачуваність законодавства, ефективні механізми контролю та реальні засоби правового захисту для осіб, права яких можуть бути обмежені. Вирішальне значення має не розширення повноважень правоохоронних органів, а вдосконалення процедур санкціонування, виконання та оцінки результатів негласних заходів у суді.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Кримінальний процесуальний кодекс України : Закон України від 13.04.2012 № 4651-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4651-17

2. Про оперативно-розшукову діяльність : Закон України від

18.02.1992 № 2135-XII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2135-12

3. Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод : Міжнародний договір від 04.11.1950 (ратифікована Україною 17.07.1997). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_004

4. Галабурда Т. І. Джерела та структура Австрійського кримінально-процесуального кодексу 1873 р. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Юриспруденція. 2019. № 40. С. 12-16.

5. Гук Т. Проведення контролю за вчиненням злочину: національний досвід та європейські стандарти. Міністерство фінансів україни державний податковий університет. Київ, 2025. С. 45-49.

6. Пчолкін В. Д., О. В. Федосова. Врахування міжнародного досвіду дотримання прав і свобод людини при застосуванні спеціальних (негласних) методів розслідування. Аналітично-порівняльне правознавство 3.3. 2025. С. 155-161.

7. Пчолкін В.Д. Імплементація міжнародних стандартів забезпечення прав і свобод людини при застосуванні спеціальних методів розслідування в правову систему України. The 6 th International scientific and practical conference “European congress of scientific discovery”(May 26-28, 2025) Barca Academy Publishing, Madrid, Spain. 2025. 585 p.

8. Тагієв С.Р. Зарубіжний досвід проведення негласних (слідчих) дій. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Юриспруденція. 2015. № 13. Том 2. С. 98-101.

9. Шаповал В.М. Конституція італійської республіки (з передмовою Володимира Шаповала). К. : Центр політико-правових реформ, 2018. 62 с.

УДК 347.73:336.14

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ БЮДЖЕТНИХ УСТАНОВ ЯК СУБ'ЄКТІВ ФІНАНСОВИХ ПРАВОВІДНОСИН

Виконавець:
Пилип'як Вадим
Аспірант кафедри адміністративного та інформаційного права
Навчально-науковий інститут права, психології та інноваційної освіти Національного університету «Львівська політехніка»

Анотація. Бюджетні установи беруть участь у фінансових правовідносинах під час планування, розподілу та використання публічних коштів, виконання бюджетних програм, здійснення закупівель і формування звітності. Нормативне регулювання діяльності установ поєднує приписи Бюджетного кодексу України, законодавства про закупівлі, відкритість публічних коштів, державний фінансовий контроль, внутрішній контроль і внутрішній аудит. Метою статті є визначення напрямів удосконалення правового регулювання, орієнтованих на підвищення правової визначеності статусу бюджетних установ, узгодження контрольних процедур, посилення прозорості та відповідальності, а також зменшення регуляторних розривів між бюджетним процесом і процедурами закупівель.

Ключові слова. Бюджетні установи, фінансові правовідносини, бюджетний процес, державний фінансовий контроль, внутрішній контроль, внутрішній аудит, публічні закупівлі, прозорість публічних коштів.

Постановка проблеми. У фінансових правовідносинах бюджетні установи одночасно виконують організаційно-розпорядчі функції та реалізують бюджетні повноваження через взяття зобов'язань, проведення платежів, ведення обліку, складання бюджетної і фінансової звітності. Від якості правового регулювання залежить правомірність рішень щодо витрачання

коштів, своєчасність виконання бюджетних програм, стійкість механізмів контролю та довіра суспільства до розпорядження публічними фінансами. Наявні проблеми пов’язані з фрагментарністю нормативної бази, різною термінологією у суміжних актах, дублюванням контрольних процедур і високою чутливістю закупівельних та звітних процесів до частих змін підзаконного регулювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні положення про суб’єктів фінансового права й участь публічних утворень та установ у бюджетних правовідносинах висвітлюються у навчальній літературі з фінансового права та бюджетного права, де розкривається правовий режим бюджетних коштів і компетенція розпорядників та одержувачів бюджетних коштів. У наукових публікаціях наголошується на важливості розмежування понять суб’єкта та учасника правовідносин, що має значення для відповідальності й процесуальних можливостей у бюджетній сфері.

Мета статті. Визначити напрями вдосконалення правового регулювання бюджетних установ як суб’єктів фінансових правовідносин і сформулювати пропозиції щодо узгодження бюджетного, контрольного та закупівельного регулювання.

Виклад основного матеріалу. Нормативна основа статусу бюджетних установ закріплена у Бюджетному кодексі України, де бюджетні установи визначено як органи державної влади, органи місцевого самоврядування та організації, створені ними у встановленому порядку, що повністю утримуються за рахунок державного або місцевого бюджету, із зазначенням неприбуткового характеру [1, ст. 2]. У цьому самому акті розкрито категорію розпорядника бюджетних коштів як бюджетної установи в особі її керівника, уповноваженої на отримання бюджетних асигнувань, взяття бюджетних зобов’язань і здійснення витрат бюджету [1, ст. 2].

Отже, бюджетна установа у фінансових правовідносинах постає носієм компетенції, реалізація якої пов’язана з бюджетними повноваженнями керівника, режимом асигнувань і процедурними обмеженнями.

Імперативний характер бюджетного регулювання проявляється, зокрема, у забороні здійснювати запозичення бюджетною установою (за винятками, прямо передбаченими кодексом) та надавати кредити юридичним або фізичним особам без відповідних бюджетних призначень [1, ст. 16]. Це обмеження формує правовий профіль бюджетної установи як учасника витратних правовідносин із підвищеним рівнем публічної відповідальності та зменшеними елементами фінансової автономії, порівняно з суб'єктами приватного права. У навчальній літературі з фінансового права підкреслюється роль розпорядників і одержувачів у бюджетному процесі, включно з віднесенням бюджетних установ до провідних учасників механізму використання бюджетних коштів [10, с. 94].

Правове регулювання діяльності бюджетних установ виходить за межі бюджетного процесу у вузькому розумінні й охоплює щонайменше чотири регуляторні сфери. По-перше, сфера публічних закупівель, де бюджетні установи часто виступають замовниками у розумінні Закону України «Про публічні закупівлі» [2]. Воєнний стан зумовив застосування спеціальних правил, затверджених постановою Кабінету Міністрів України № 1178, що встановлює особливості здійснення закупівель для замовників, передбачених законом, із постійною актуалізацією редакцій [3]. Це породжує ризики неоднакового тлумачення, колізій між плануванням бюджетних асигнувань і календарем закупівель, а також ускладнює контрольні процедури під час моніторингу та аудиту.

По-друге, сфера прозорості та підзвітності, де Закон України «Про відкритість використання публічних коштів» запроваджує вимоги до оприлюднення інформації про використання коштів розпорядниками й одержувачами [4]. Для бюджетних установ це створює правовий обов'язок забезпечувати публічність даних у встановлених форматах, поєднуючи бюджетну дисципліну з інформаційною дисципліною.

По-третє, сфера державного фінансового контролю. Закон України «Про основні засади здійснення державного фінансового контролю в Україні»

визначає організаційні засади контрольної діяльності у секторі публічних фінансів [5]. Паралельно діє зовнішній контроль за надходженням і використанням коштів Державного бюджету України, реалізований Рахунковою палатою на основі профільного закону [6]. Розмежування контрольних мандатів, уникнення дублювань і запровадження ризик-орієнтованих підходів мають принципове значення для зниження адміністративного навантаження на бюджетні установи без втрати якості контролю.

По-четверте, сфера внутрішнього контролю та внутрішнього аудиту. Постанова Кабінету Міністрів України № 1062 затверджує Основні засади функціонування внутрішнього контролю у розпорядників бюджетних коштів, визначаючи організаційні орієнтири для управлінських процедур контролю [7]. Стандарти внутрішнього аудиту, затверджені наказом Міністерства фінансів України, формують нормативні вимоги до внутрішньоаудиторської діяльності у публічному секторі [8]. За наявності зовнішнього фінансового контролю внутрішній контроль та внутрішній аудит виконують профілактичну й управлінську функції, спрямовані на запобігання порушенням і підвищення якості управлінських рішень.

З огляду на наведене, проблематика удосконалення правового регулювання бюджетних установ концентрується навколо правової визначеності статусу, узгодженості процедур, пропорційності контролю та дієвості прозорості. Напрями вдосконалення доцільно групувати за регуляторними сферами (табл. 1).

Таблиця 1.

Напрями вдосконалення правового регулювання бюджетних установ у фінансових правовідносинах

Напрям	Нормативна база	Пропозиція	Очікуваний результат
Уніфікація термінології статусу бюджетної установи	Бюджетний кодекс України [1]	узгодити визначення бюджетної установи з похідними категоріями розпорядника та одержувача, уточнити обсяг компетенції керівника як носія	підвищення правової визначеності статусу та меж повноважень

		бюджетних повноважень	
Узгодження бюджетного планування і закупівельних процедур	Закон України «Про публічні закупівлі» [2], постанова КМУ № 1178 [3]	встановити стабільні правила зв'язку бюджетних асигнувань із плануванням закупівель, мінімізувати колізійні норми у перехідних періодах	зменшення ризиків порушень при взятті зобов'язань і оплаті
Пропорційність контрольних процедур	Закон України про державний фінансовий контроль [5], Закон України «Про Рахункову палату» [6]	уточнити межі повноважень органів контролю, розвинути ризик-орієнтоване планування контрольних заходів	скорочення дублювань і зменшення адміністративного навантаження
Посилення внутрішнього контролю як управлінської функції	постанова КМУ № 1062 [7]	деталізувати вимоги до документування контрольних процедур, оцінювання ризиків, розподілу ролей і відповідальності	профілактика бюджетних порушень на рівні установи
Професіоналізація внутрішнього аудиту	наказ Мінфіну про Стандарти внутрішнього аудиту [8]	закріпити інституційні гарантії незалежності внутрішнього аудиту в межах розпорядника, унормувати підходи до планування і звітності за результатами аудиту	підвищення якості внутрішнього контролю й управлінських рішень
Прозорість використання коштів і інформаційна дисципліна	Закон України «Про відкритість використання публічних коштів» [4]	узгодити строки і склад оприлюднення з бюджетною та закупівельною звітністю, визначити мінімальні стандарти повноти даних	підвищення підзвітності та зменшення репутаційних ризиків
Відповідальність за бюджетні порушення і порушення прозорості	Бюджетний кодекс України [1], Закон України «Про відкритість використання публічних коштів» [4]	конкретизувати підстави відповідальності посадових осіб у частині процедурних порушень, пов'язаних із зобов'язаннями, платежами та оприлюдненням	підвищення персональної дисципліни, прогнозованість правозастосування
Методичне забезпечення правозастосування	Бюджетний кодекс України [1], постанова КМУ № 1178 [3], постанова КМУ № 1062 [7]	розробити офіційні роз'яснення та типові алгоритми для бюджетних установ щодо суміжних процедур бюджетування, закупівель, контролю	уніфікація практики, зниження кількості помилок

Першочерговим є напрям уніфікації правової термінології. Наявність у Бюджетному кодексі України визначення бюджетної установи [1, ст. 2] та похідних категорій розпорядника бюджетних коштів [1, ст. 2] задає рамки, однак у суміжному регулюванні зберігається ризик підміни понять «суб'єкт» і «учасник» правовідносин. Наукові публікації підкреслюють, що нетотожність цих понять має прикладне значення для встановлення адресата юридичного обов'язку, меж відповідальності та процесуального статусу у спорі [9, с. 32–33].

Уніфікація термінології має включати синхронізацію підходів до повноважень керівника установи як носія бюджетної компетенції, а також до опису ролей одержувачів коштів, коли фінансування здійснюється через розпорядника.

У сфері закупівель правове регулювання потребує підвищення стабільності й передбачуваності. Закон України «Про публічні закупівлі» є базовим актом [2], а постанова Кабінету Міністрів України № 1178 формує спеціальні правила для періоду воєнного стану [3]. Для бюджетних установ проблемною стає ситуація, коли бюджетне планування, взяття бюджетних зобов'язань та укладення договорів співвідносяться з умовами закупівель, що часто оновлюються. Вирішенням може стати закріплення норм прямого узгодження бюджетних асигнувань і закупівельних планів, а також упорядкування перехідних положень для змін у спеціальних правилах, що впливають на укладені або заплановані процедури.

У сфері прозорості Закон України «Про відкритість використання публічних коштів» закладає правовий обов'язок щодо оприлюднення інформації [4]. Для зменшення формального дублювання інформації та ризиків неповноти даних доцільним є нормативне узгодження строків і переліків відомостей з бюджетною звітністю і закупівельною звітністю, аби виконання обов'язку з відкритості не перетворювалося на паралельний потік документів без аналітичної цінності. Підвищення ефективності контролю досягається через баланс зовнішніх і внутрішніх механізмів. Закон про державний фінансовий контроль визначає засади контрольної діяльності [5], а Закон України «Про Рахункову палату» – інституційну рамку зовнішнього контролю за коштами державного бюджету [6]. Нормативне уточнення меж контрольних повноважень, фокус на ризиках і результативності, а також координація планів контрольних заходів здатні знизити дублювання перевірок і забезпечити співмірність контрольного втручання.

Внутрішній контроль і внутрішній аудит мають закріплені регуляторні орієнтири. Основні засади функціонування внутрішнього контролю у розпорядників бюджетних коштів затверджено постановою Кабінету Міністрів

України № 1062 [7]. Стандарти внутрішнього аудиту, затверджені наказом Міністерства фінансів України, спрямовані на уніфікацію вимог до планування, проведення та документування аудиторських процедур [8]. Удосконалення регулювання у цій частині доцільно пов'язувати з інституційними гарантіями незалежності внутрішнього аудиту, які запобігають конфлікту інтересів під час оцінювання діяльності структурних підрозділів бюджетної установи, а також із підвищенням вимог до компетентностей аудиторів і якості реалізації рекомендацій. Окремий напрям стосується відповідальності. Бюджетний кодекс України містить обмеження, що визначають допустимі фінансові операції бюджетних установ, включно із забороною запозичень за межами встановлених винятків [1, ст. 16]. У поєднанні з вимогами прозорості [4] це формує підстави для конкретизації процедурних порушень, за які настає відповідальність посадових осіб, особливо у частині взяття зобов'язань, укладення договорів, проведення оплат і оприлюднення інформації.

Висновки. Отже, удосконалення правового регулювання бюджетних установ у фінансових правовідносинах доцільно зосередити на уніфікації статусної термінології, узгодженні бюджетного планування із закупівлями, розвитку прозорості, підвищенні пропорційності державного фінансового контролю, а також на зміцненні внутрішнього контролю й внутрішнього аудиту як управлінських інструментів. Реалізація запропонованих напрямів сприятиме зниженню кількості процедурних порушень і підвищенню правової визначеності діяльності бюджетних установ у процесі використання публічних коштів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бюджетний кодекс України: Кодекс України від 08.07.2010 № 2456-VI. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/2456-17 (дата звернення: 20.01.2026).

2. Про публічні закупівлі: Закон України від 25.12.2015 № 922-VIII. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/922-19 (дата звернення: 20.01.2026).

3. Про затвердження особливостей здійснення публічних закупівель товарів, робіт і послуг для замовників, передбачених Законом України «Про публічні закупівлі», на період дії правового режиму воєнного стану в Україні та протягом 90 днів з дня його припинення або скасування: постанова Кабінету Міністрів України від 12.10.2022 № 1178. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1178-2022-%D0%BF (дата звернення: 20.01.2026).

4. Про відкритість використання публічних коштів: Закон України від 11.02.2015 № 183-VIII. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/183-19 (дата звернення: 20.01.2026).

5. Про основні засади здійснення державного фінансового контролю в Україні: Закон України від 26.01.1993 № 2939-XII. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/2939-12 (дата звернення: 20.01.2026).

6. Про Рахункову палату: Закон України від 02.07.2015 № 576-VIII. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/576-19 (дата звернення: 20.01.2026).

7. Про затвердження Основних засад функціонування внутрішнього контролю у розпорядників бюджетних коштів: постанова Кабінету Міністрів України від 12.12.2018 № 1062. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/1062-2018-%D0%BF (дата звернення: 20.01.2026).

8. Про затвердження Стандартів внутрішнього аудиту: наказ Міністерства фінансів України від 04.10.2011 № 1247, зареєстрований у Міністерстві юстиції України 17.10.2011 за № 1219/19957. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/z1219-11 (дата звернення: 20.01.2026).

9. Бліхар М. М. Специфіка суб’єктного складу бюджетно-інвестиційних правовідносин. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Право»*. 2018. Вип. 52. Т. 2. С. 31–34. URL: https://visnyk-

juris-uzhnu.com/wp-content/uploads/2020/12/No.52-2.pdf (дата звернення: 20.01.2026).

10. Ковалів М. В., Єсімов С. С., Проць І. М., Скриньковський Р. М., Лозинський Ю. Р. Фінансове право України**:** навчальний посібник. Львів: СПОЛОМ, 2022. 394 с. URL – https://dspace.lvduvs.edu.ua/handle/1234567890/4479 (дата звернення: 20.01.2026).

ПРОБЛЕМИ КРИМІНАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ЗЛОЧИНИ ПРОТИ ПРИКОРДОННОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Полонніков Олексій Сергійович,
Курсант 333 навчальної групи факультету правоохоронної діяльності
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького
м. Хмельницький, Україна
Кардаш Альбіна Валентинівна,
Курсант 421 навчальної групи факультету
забезпечення оперативно-службової діяльності
Національна академія Державної прикордонної служби України
імені Богдана Хмельницького
м. Хмельницький, Україна

Вступ. Забезпечення прикордонної безпеки України в умовах воєнного стану набуло особливого значення у зв'язку зі збройною агресією Російської Федерації, активізацією диверсійно-розвідувальної діяльності противника, а також зростанням кількості кримінальних правопорушень у прикордонній сфері. Державна прикордонна служба України в цих умовах виконує не лише традиційні правоохоронні функції, а й повноцінні бойові завдання, що істотно впливає на характер злочинів проти прикордонної безпеки та особливості їх кримінально-правової оцінки. Воєнний стан трансформував прикордонний простір у зону підвищеної кримінально-правової напруги, де будь-яке посягання на встановлений порядок охорони державного кордону може мати наслідки не лише правового, а й стратегічного характеру.

Прикордонна безпека як об'єкт кримінально-правової охорони охоплює захищеність державного кордону, прикордонного режиму та суверенних прав України у прикордонних районах. У кримінальному праві вона виступає безпосереднім або додатковим об'єктом низки злочинів, зокрема незаконного переправлення осіб через державний кордон, посягання на життя та здоров'я військовослужбовців, диверсійної діяльності, а також злочинів проти основ

національної безпеки. В умовах воєнного стану порушення прикордонної безпеки нерідко стає складовою більш масштабної злочинної діяльності, спрямованої на послаблення обороноздатності держави.

Практика бойових підрозділів ДПСУ свідчить, що характер злочинів у прикордонній зоні зазнав суттєвих змін. Якщо до повномасштабної війни значна частина правопорушень була пов’язана з незаконною міграцією або корисливими мотивами, то нині все частіше фіксуються спроби проникнення диверсійно-розвідувальних груп, коригувальників вогню, осіб, які здійснюють збір інформації про розташування підрозділів Сил оборони України. У бойових умовах прикордонні загони першими виявляють такі загрози, вступають у вогневий контакт з противником та фактично припиняють злочинну діяльність ще на стадії її підготовки.

Однією з основних проблем кримінальної відповідальності за злочини проти прикордонної безпеки є складність правильної кваліфікації діянь. У реальних умовах бойової обстановки не завжди можливо чітко відмежувати незаконний перетин державного кордону від диверсії, шпигунства чи державної зради. Наприклад, у практиці прикордонних бойових підрозділів мали місце випадки затримання осіб, які формально порушували прикордонний режим, але в подальшому встановлювалося, що їхні дії були спрямовані на забезпечення діяльності ворожих сил. У таких ситуаціях саме від якості первинного документування та правової оцінки дій затриманих залежить подальша кваліфікація злочину.

Суттєві труднощі виникають і при встановленні суб’єкта злочину. Значна частина правопорушень у прикордонній зоні вчиняється іноземцями або особами без громадянства, а також громадянами України, які діють в інтересах держави-агресора. У бойових умовах доведення умислу, мотиву та зв’язку з противником ускладнюється обмеженими можливостями проведення слідчих дій, відсутністю свідків або необхідністю негайного реагування на загрозу. Прикордонники нерідко змушені приймати рішення в умовах дефіциту часу та інформації, що підвищує вимоги до їхньої правової підготовки.

Окрему проблему становить кримінально-правова оцінка дій військовослужбовців ДПСУ під час виконання бойових завдань. У разі збройного зіткнення з диверсійними групами або незаконними збройними формуваннями прикордонники застосовують зброю для захисту державного кордону та власного життя. Водночас у подальшому можуть виникати питання щодо правомірності таких дій, особливо якщо обставини події не були повністю зафіксовані через бойову обстановку. Це вимагає особливого підходу до кримінально-правової оцінки дій прикордонників та врахування специфіки службово-бойової діяльності.

Не менш актуальним є питання відмежування кримінальної відповідальності від адміністративної. У мирний час значна кількість порушень прикордонного режиму розглядалася як адміністративні правопорушення. Проте в умовах воєнного стану навіть незначне на перший погляд порушення може створювати реальну загрозу національній безпеці. Практика бойових підрозділів ДПСУ підтверджує, що особи, затримані за адміністративні порушення, нерідко виявляються причетними до тяжчих злочинів, що обумовлює необхідність більш жорсткого кримінально-правового реагування.

Висновки. Таким чином, Державна прикордонна служба України в умовах воєнного стану відіграє ключову роль у забезпеченні кримінально-правової охорони державного кордону. Бойові підрозділи ДПСУ фактично є першим бар’єром на шляху злочинних посягань на прикордонну безпеку, поєднуючи виконання бойових завдань із правоохоронною діяльністю. Це потребує удосконалення кримінального законодавства, узагальнення практики діяльності прикордонних загонів та створення чітких правових гарантій для військовослужбовців. Вирішення зазначених проблем сприятиме підвищенню ефективності кримінальної відповідальності за злочини проти прикордонної безпеки та зміцненню захисту державного кордону України в умовах воєнного стану.