



**ISSUE
Nº81**



**EUROPEAN OPEN
SCIENCE SPACE**

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS



**6TH INTERNATIONAL
SCIENTIFIC
AND PRACTICAL
CONFERENCE**

**ACHIEVEMENTS OF
SCIENCE AND
APPLIED RESEARCH**

**MARCH 30 – APRIL 1, 2026
DUBLIN, IRELAND**





**EUROPEAN OPEN
SCIENCE SPACE**

Proceedings of the 6th International Scientific
and Practical Conference
**"Achievements of Science and Applied
Research"**
March 30 – April 1, 2026
Dublin, Ireland

Collection of Scientific Papers

Ireland, 2026

UDC 01.1

Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference «Achievements of Science and Applied Research» (March 30 – April 1, 2026, Dublin, Ireland). European Open Science Space. 2026.

ISBN 979-8-89704-961-5 (series)
DOI 10.70286/EOSS-30.03.2026



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



The conference is registered in the database of scientific and technical events of UkrISTEI to be held on the territory of Ukraine (Certificate №1058 dated 22.12.2025).



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

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

ISBN 979-8-89704-961-5

CONTENT

Section: Agricultural Sciences

Aliieva O.

IMPROVEMENT OF AGROENGINEERING PRINCIPLES OF
SAFFLOWER CULTIVATION..... 10

Section: Architecture and Construction

Жарова А.М., Семенович А.В.

ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА В АРХІТЕКТУРНИХ ПРОЄКТАХ..... 15

Oliinyk N.

MODERN TRENDS IN THE FORMATION OF FACADE SOLUTIONS.. 18

Амеліна Н.О., Петрикова Є.М., Майстренко А.А.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ КЕРАМІКИ: ОГЛЯД, ПРОГНОЗ..... 20

Kravchenko S., Chistoeva E.

FACETED SYSTEMS WITH PHOTOVOLTAIC ELEMENTS..... 24

Section: Art History and Literature

Pervykh I.

HANDMADE PRACTICES AS A TOOL OF ETHICAL VISUAL
COMMUNICATION WITHIN THE PARADIGM OF SUSTAINABLE
GRAPHIC DESIGN..... 30

Вергунов С.В., Вергунова Н.С., Понкратова С.Д.

ІНТЕРАКТИВНІ ГРАФІЧНІ РІШЕННЯ В МІСТІ: СЦЕНАРІЇ
ВЗАЄМОДІЇ ТА ВІЗУАЛЬНА МОВА..... 32

Марач Т., Кравчук Д.

ТАНЦЮВАЛЬНИЙ ФЛЕШМОБ ЯК ІННОВАЦІЙНА ФОРМА
МИСТЕЦТВА ТА ІНСТРУМЕНТ СОЦІОКУЛЬТУРНОЇ
КОМУНІКАЦІЇ..... 38

Левадний О.М., Вергунова Н.С., Коршунова К.В.

ДИЗАЙН ЯК ДИСЦИПЛІНА: ЕВОЛЮЦІЯ ПОНЯТІЙНОГО
АППАРАТУ..... 41

Section: Chemistry*Pylypenko O., Hrebenshchikova A.*

BIOCHEMISTRY OF MELATONIN AND ITS ROLE IN THE REGULATION OF CIRCADIAN RHYTHMS.....	45
---	----

Section: Ecology and environmental protection*Шамшеденова С., Серикова Т.*

ЕСКЕНЕ ТЕМІРЖОЛ КЕШЕНІНДЕГІ АҒЫНДЫ СУЛАР САПАСЫН БАҒАЛАУ	48
---	----

Марунич І., Стародубцев В.

НОВИЙ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНИЙ ОБ’ЄКТ ФОРМУЄТЬСЯ НА КИЇВЩИНІ ЯК НАСЛІДОК ВІЙНИ РФ ПРОТИ УКРАЇНИ.....	53
--	----

Section: Economy*Lazarieva O.*

THE ROLE OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS IN THE PROCESS OF LAND USE RESTORATION.....	59
--	----

Пісковець О., Лук'янчук Л.

МІЖНАРОДНА ЕКОНОМІЧНА ІНТЕГРАЦІЯ: СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ.....	61
---	----

Дуб А.М.

ТЕХНОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОЇ КРИЗИ: КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ТА ПРІОРИТЕТИ ПАРТНЕРСТВА З ЄС.	64
--	----

Section: Finance and Banking*Єременко К., Андрієнко М.*

СТРАТЕГІЧНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГОВЛІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ.....	67
--	----

Роганова Г.

РЕСУРСНІ ПОКАЗНИКИ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ.....	72
--	----

Section: Food Technologies*Рацук М., Нестерук В.*

ВИГОТОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО МАРМЕЛАДУ З ЦУКРОЗАМІННИКАМИ.....	75
---	----

Section: History and Cultural Studies*Гром К.В.*СТВОРЕННЯ КУЛЬТУРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ПРИ
ЗАКОРДОННИХ ДИПЛОМАТИЧНИХ УСТАНОВАХ УКРАЇНИ..... 78**Section: Information Technology, Cyber Security and Computer Engineering***Рибак О., Кришталь К.*ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СИСТЕМ ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ
ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ВЕБ-САЙТІВ..... 81*Єгоращенко І.*ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ
ОРГАНІЗАЦІЇ СТАРТАП-КОМАНД..... 84*Нагорний Р.О., Перкатиї І., Процьків А.А., Кіріка Д.В.*СПІЛЬНІ ДІЇ КРИМІНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ ТА КІБЕРПОЛІЦІЇ У
ВИКРИТТІ ШАХРАЙСТВ ТА КІБЕРАТАК..... 89**Section: International Relations***Хоманець В.А.*ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ЧИННИК АКТУАЛІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНОЇ
ДИПЛОМАТІЇ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РФ..... 92**Section: Jurisprudence***Bombela A., Kuzina O., Vasylyshyna N.*COMPARATIVE LEGAL ANALYSIS OF COPYRIGHT
PROTECTION: INTERNATIONAL STANDARDS AND THEIR
IMPLEMENTATION IN UKRAINIAN LEGISLATION..... 96*Петрик О., Падалка В.*РОЛЬ АДВОКАТА У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРАВА НА ЗАХИСТ У
КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ..... 101*Blahovirna S., Vasylyshyna N.*LEGAL REGULATION OF PERSONAL DATA PROTECTION IN THE
EUROPEAN UNION AND PROSPECTS FOR UKRAINE..... 104

Section: Logistics and Transport

Polkovnykov D.

IMPACT OF CONTAINER VOLUME AND COMPACTION ON
 TRANSPORT-RELATED CO₂e UNDER NORWAY'S 2025 SORTING
 REQUIREMENTS A RAGN-SELLS AS CASE STUDY..... 107

Орловська О.В.

ЛОГІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ РЕМОНТНИХ
 ПРОЦЕСІВ РУХОМОГО СКЛАДУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ
 ТА ОБМЕЖЕНОСТІ РЕСУРСІВ..... 113

Section: Management, Public Administration and Administration

Telnov A., Zozulya O.

THE ROLE OF STANDARDIZATION AND QUALITY MANAGEMENT
 IN ENSURING THE COMPETITIVENESS OF AN ENTERPRISE..... 115

Любохинець Л., Ошовський А.

ВИКОРИСТАННЯ ГІБРИДНИХ ПІДХОДІВ В УПРАВЛІННІ
 ПІДПРИЄМНИЦЬКИМИ СТРУКТУРАМИ..... 117

Станіславик О.В., Воронюк Є.І.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ
 КОМПАНІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ..... 122

Section: Medicine

Фарзуллаєв Н.Н., Гончаров А.С., Герасименко Н.В.

НЕОБХІДНІСТЬ КОНВЕРСІЇ ПРИ ТРАВМАХ КІНЦІВОК ПРИ
 СУЧАСНИХ КОНФЛІКТАХ..... 127

Радловська Ю.В., Тарасова Є.В., Булініна О.Д.

ВЗАЄМОДІЯ НЕЙРОГУМОРАЛЬНИХ ФАКТОРІВ ТА НИРКОВОЇ
 ФІЛЬТРАЦІЇ В НОРМІ ТА ПРИ ПАТОЛОГІЯХ..... 130

Dvoishkina Ju., Novokhatnia A., Khomenko L., Yakovenko O.

INFLUENCE OF THYROID HORMONES ON MOTOR-SECRETORY
 FUNCTION WITH GERD AND CONCOMITANT HYPOTHYROIDISM 132

Мурашкіна А.О., Кулик Д.Є., Мельник Б.І.

СУЧАСНІ РАДІОПРОТЕКТОРИ В МЕДИЦИНІ, ЇХ
 КЛАСИФІКАЦІЯ, МЕХАНІЗМИ БІОЛОГІЧНОЇ ДІЇ ТА
 ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ..... 134

<i>Бондаренко С., Татарко С., Дубина С., Пахомова А.</i> АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІМФАТИЧНОГО ДРЕНАЖУ ШЛУНКА В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО D2-ЛІМФАДЕНЕКТОМІЇ.....	139
<i>Герасимчук Н.М., Шейніна Д.М., Юсіфов М.Р.</i> КЛІНІЧНІ ТА ПАТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ У ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІЙ ДІАГНОСТИЦІ ХРОНІЧНОГО ОБСТРУКТИВНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЕГЕНЬ ТА БРОНХІАЛЬНОЇ АСТМИ.....	146
<i>Ходак А.С., Сердюк Н.О., Удовиченко А.О.</i> ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТОРАКАЛЬНИХ ДРЕНАЖІВ ПІСЛЯ РАДИКАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ПРИ ПУХЛИНАХ ЛЕГЕНЬ І СЕРЕДОСТІННЯ ТА ПРИЄДНАННЯ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ІНФЕКЦІЇ...	151
<i>Веснін В.В., Фадєєв О.Г., Хаустова М.М., Ярова А.Е.</i> ПОРУШЕННЯ У ШИЙНОМУ ВІДДІЛІ ХРЕБТА СЕРЕД СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	154
<i>Кучерявченко М.О., Юсіфов М.Р.</i> ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОРУШЕННЯ МІОКАРДА ПРИ ТЕТРАДІ ФАЛЛО: РОЛЬ ХРОНІЧНОЇ ГІПОКСІЇ ТА РЕМОДЕЛЮВАННЯ СЕРЦЯ.....	156
<i>Трач В.В., Юркова О.В.</i> ВПЛИВ ПСИХОСОМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПОРУШЕННЯ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛУ В ПЕРІОД ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ...	159
<i>Цимбаліста О.Л., Бобрикович О.С.</i> ПОРУШЕННЯ ФУНКЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ПРИ МЕТАБОЛІЧНОМУ СИНДРОМІ У ДІТЕЙ.....	165
<u>Section: Oil and Gas Technologies, Engineering and Thermal Power Engineering</u>	
<i>Козлов Я.М., Подолінний І.О.</i> МОДЕЛЮВАННЯ КОМБІНОВАНИХ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕПЛИЦЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ.....	169
<u>Section: Pedagogy, Philology and Linguistics</u>	
<i>Стасів Н., Світлик А.</i> ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАРОДОЗНАВЧОГО МАТЕРІАЛУ У ПОЧАТКОВОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ.....	172

<i>Gaifutdinova O.</i>	
CALITATEA CA ADN - DE LA ONOAREA MEȘTEȘUGARULUI LA ETICA DIGITALĂ ISO 9001:2026.....	179
<i>Мамиченко С.А.</i>	
ДЕФІНІЦІЯ «ІНДИВІДУАЛЬНА ОСВІТНЯ ТРАЄКТОРІЯ» У СИСТЕМІ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	184
<i>Війчук Т., Жук В.</i>	
ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ.....	187
<i>Bliashevsk A., Bortniuk T., Boiko H.</i>	
THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES AT THE LESSONS” I EXPLORE THE WORLD”.....	194
<i>Lilitko D., Petrova O.</i>	
ENGLISH LANGUAGE PROFICIENCY AS A KEY FACTOR IN ACCESSING EVIDENCE-BASED MEDICINE.....	196
<u>Section: Physical and mathematical sciences</u>	
<i>Pysarenko A.</i>	
INVESTIGATION OF DISPERSIVE WAVE PROPAGATION VIA CONTINUOUS WAVELET TRANSFORM.....	199
<u>Section: Physical Culture and Sports</u>	
<i>Kravtsova A.I., Hukalenko D.V., Kapustina A.O., Kharlamov I.V., Dondov D.Yu.</i>	
STUDENT'S OSACEA ATTITUDE TOWARDS SPORTS.....	203
<i>Kravtsova A.I., Dondov D.Y., Yakusheva A.V., Kharlamov I.V., Shevchuk M.V.</i>	
MOTOR ACTIVITY OF ODABA STUDENTS DURING MENTAL OVERLOAD.....	205
<u>Section: Politics and Sociology</u>	
<i>Федуник В.Ю.</i>	
ТРАНСФОРМАЦІЯ ПОЛІТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ МОЛОДІ В УМОВАХ ЦИФРОВОГО СЕРЕДОВИЩА: СУЧАСНИЙ СТАН ТА КЛЮЧОВІ ВИКЛИКИ.....	208

Section: Psychology*Дерев'яно С.*

ТИПОЛОГІЯ ЕМОЦІЙНО БЛАГОПОЛУЧНИХ / НЕБЛАГОПОЛУЧНИХ ПЕРСОНАЖІВ У ЄВРОПЕЙСЬКІЙ ЛІТЕРАТУРІ XVII-XX ст.	210
--	-----

Rozov V.

PSYCHOLOGICAL SUPPORT AND SELF-HELP FOR INDIVIDUALS EXPERIENCING SUBCLINICAL DEPRESSION.....	214
---	-----

Керцман О.

СОЦІАЛЬНІ ЗВ'ЯЗКИ ЯК ЧИННИК ПСИХІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА ВИМУШЕНОЇ МІГРАЦІЇ ДЛЯ ВРАЗЛИВИХ ВЕРСТВ НАСЕЛЕННЯ.....	218
---	-----

Section: Technical Sciences*Oliinyk Yu., Storchak Ye.*

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ADAPTIVE CONTROL OF AN ASYNCHRONOUS DRIVE.....	222
--	-----

Сандлер А.К., Дулгеров Д.Д.

РОЗПОДІЛЕНИЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ПРИСТРІЙ МОНІТОРИНГУ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОЛІВ ПОВЕРХНІ ЖОРСТКИХ ВІТРИЛ.....	224
--	-----

Глазева О.В., Сандлер А.К.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДРУЛЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ ЗА РІЗНИХ РЕЖИМАХ РУХУ СУДНА.....	234
---	-----

Section: Tourism and Hotel and Restaurant Business*Степанов В.Ю.*

ЮРИДИЧНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ У СФЕРІ ТУРИЗМУ.....	245
--	-----

Section: Agricultural Sciences

DOI 10.70286/EOSS-30.03.2026.001.10-14

IMPROVEMENT OF AGROENGINEERING PRINCIPLES OF SAFFLOWER CULTIVATION

Aliieva Olha

Doctor of Philosophy (PhD)

Department of Technical and Technological Support of Seed Production

Institute of Oilseed Crops

National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine

Abstract. The study addresses the issue of improving agroengineering principles for safflower cultivation under the arid conditions of the Southern Steppe of Ukraine. Given the challenges of climate change and the need to ensure food security, safflower is considered a promising alternative crop due to its drought resistance and adaptability to low-fertility soils. The aim of the research was to substantiate effective agroengineering solutions regarding primary tillage methods and fertilization systems, including mineral fertilizers and microbiological preparations. Field experiments evaluated the effects of tillage practices, herbicide application, fertilization regimes, and growth regulators on plant growth, development, and yield formation. The results demonstrated that the combination of herbicide application, pre-emergence harrowing, inter-row cultivation, and mineral fertilization at a rate of N₆₀P₅₀ significantly improved biometric indicators, seed productivity, and overall yield. The highest yield was obtained at 1.54 t/ha for the Zhivchyk variety and 1.64 t/ha for the Dobrynia variety, with yield increases of up to 0.24 t/ha compared to the control. Growth regulators and microbiological preparations contributed to additional yield improvement. A direct relationship between water consumption, photosynthetic productivity, and yield formation was established. Economic and energy assessments confirmed the efficiency of the proposed agroengineering approaches, with profitability reaching up to 551% and gross energy output up to 41,509 MJ/ha. The findings indicate that optimized agroengineering practices can ensure stable safflower production and enhance its productivity in arid regions, making it a viable crop for sustainable agriculture under climate change conditions.

Keywords: safflower, agroengineering, tillage, mineral fertilization, microbiological preparations, yield, arid conditions, Southern Steppe of Ukraine, productivity, crop management

Introduction. Under martial law conditions, the issue of food security in Ukraine acquires particular strategic importance. Addressing this challenge requires the identification and implementation of alternative crops capable of ensuring stable yields under climate change conditions, particularly rising temperatures, as well as on low-

fertility and degraded soils. In this context, improving the agroengineering principles of cultivating new or underutilized crops is of great relevance [1].

One of the promising crops is safflower, which is characterized by high adaptability to arid conditions and low soil fertility requirements. Safflower seeds contain a significant amount of oil (up to 56% in the kernel) and protein (up to 12%), which determines their value as raw material for the food and industrial sectors. Safflower oil is rich in essential fatty acids (linoleic, oleic, palmitic, stearic, and linolenic) and is widely used in the production of various products ranging from edible fats to paints, varnishes, and detergents [2, 3].

In addition, safflower has considerable potential as a forage crop. It is used for green fodder, silage production, and as a component in poultry diets. The seeds can also be used for human consumption after appropriate processing [4].

At the same time, effective cultivation of safflower requires a scientifically grounded approach that takes into account its biological characteristics and agrotechnological parameters. Currently, the level of research on this crop remains insufficient, especially regarding the engineering support of technological processes. Improving agroengineering principles of safflower cultivation, including optimization of sowing dates, seeding rates, fertilization systems, application of growth regulators, and selection of adaptive varieties, will contribute to increasing yield and seed quality [5, 6, 7].

These studies are particularly relevant for the southern regions of Ukraine, where arid climatic conditions and high agricultural risks limit the productivity of traditional crops. Under such conditions, safflower can become an effective alternative, provided that its cultivation technology is properly agroengineered [8].

The aim of the study is to substantiate effective agroengineering solutions for selecting primary tillage methods and fertilization systems (mineral fertilizers and microbiological preparations) to ensure intensive growth, development, and increased yield of safflower under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine.

Results and Discussion. The research addressed the scientific problem of improving the efficiency of agroengineering principles for safflower cultivation under arid conditions of the Steppe zone of Ukraine. The obtained results allow drawing the following conclusions.

The soil and climatic conditions of the Southern Steppe of Ukraine are suitable for safflower cultivation, ensuring relatively high seed yields with appropriate quality indicators. Favorable agrometeorological conditions contributed to the growth, development, and yield formation of the varieties Zhivchyk and Dobrynia developed by the Institute of Oilseed Crops of NAAS.

The average duration of the growing season was 106 days for the Zhivchyk variety and 108 days for the Dobrynia variety. Early sowing dates resulted in an extended growing period for both varieties.

The use of herbicides and different crop management systems influenced plant biometric parameters. Under herbicide application, plant height without additional care increased from 79.8 to 84.5 cm in Zhivchyk and from 71.6 to 74.5 cm in Dobrynia.

Additional mineral nutrition and microbiological preparations also contributed to plant height increase: depending on treatment, the increase ranged from 0.8–1.4 cm in Zhivchyk and 0.7–1.3 cm in Dobrynia.

The lowest number of capitula in both varieties was observed without crop care practices: 9.4 and 9.7 in Zhivchyk, and 9.1 and 8.9 in Dobrynia. The highest values were 12.2 in Zhivchyk under two inter-row cultivations and 12.0 in Dobrynia under pre-emergence harrowing combined with inter-row cultivation. The effect of microbiological preparations on capitulum number was insignificant, while the application of $N_{60}P_{50}$ and $P_{50} + N_{60}$ increased it by 0.1–0.4.

Seed weight per capitulum varied depending on the variety, herbicide application, and crop management practices. In Zhivchyk, it ranged from 0.51–0.61 g without herbicide and 0.60–0.68 g with herbicide. Application of $N_{60}P_{50}$ increased seed weight up to 0.71 g in Zhivchyk and 0.86 g in Dobrynia. Growth regulators provided an additional increase.

The number of seeds per capitulum increased under crop management practices on both herbicide and non-herbicide backgrounds. In Zhivchyk, it ranged from 16.4–16.8 (without herbicide) and 17.4–18.2 (with herbicide); in Dobrynia – 15.3–15.8 and 16.9–17.7, respectively. The best results were obtained with pre-emergence harrowing combined with inter-row cultivation.

The weight of 1000 seeds was 34.8–38.4 g for Zhivchyk and 43.3–47.2 g for Dobrynia. Herbicide application increased it by 2.2 g and 2.5 g, respectively. Application of $N_{60}P_{50}$ increased it by 1.5–1.9 g in Zhivchyk and 2.0–2.4 g in Dobrynia. The highest values (39.8 g and 49.5 g) were obtained under $N_{60}P_{50}$ application combined with Rost-concentrate + Chelatin oil treatment.

Weed infestation significantly depended on crop management and herbicide application. In Zhivchyk without herbicide, weed density reached 81.3 plants/m² before harvesting. Herbicide application reduced this indicator by 47.0 plants/m² in Zhivchyk and 48.0 plants/m² in Dobrynia.

The highest net photosynthetic productivity was observed at the flowering–ripening stage and reached 4.55–4.89 g/m²/day in Zhivchyk and 4.29–4.49 g/m²/day in Dobrynia. The maximum leaf area was recorded at the budding–flowering stage: 0.089–0.101 m² in Zhivchyk and 0.093–0.105 m² in Dobrynia. A direct relationship between water consumption, photosynthetic productivity, and yield was established.

The highest yield was obtained on the herbicide background with pre-emergence harrowing and inter-row cultivation: 1.54 t/ha in Zhivchyk and 1.64 t/ha in Dobrynia. Compared to the non-herbicide background, yield increased by 0.14–0.19 t/ha and 0.18–0.24 t/ha, respectively.

Depending on fertilization and growth regulator application, yield ranged from 1.46–1.71 t/ha for Zhivchyk and 1.55–1.85 t/ha for Dobrynia. Yield increase from mineral fertilizers was 0.11–0.17 t/ha and 0.17–0.22 t/ha, respectively, while growth regulators provided an additional 0.05–0.12 t/ha and 0.03–0.11 t/ha. The highest yields were obtained under $N_{60}P_{50}$ combined with Rost-concentrate + Chelatin oil and Chelatin mono boron + Chelatin phosphorus-potassium.

Gross energy output ranged from 24,408–34,804 MJ/ha in Zhivchyk and 26,216–37,064 MJ/ha in Dobrynia. The highest values (38,646 and 41,509 MJ/ha) were achieved under N₆₀P₅₀ combined with Rost-concentrate + Chelatin oil. The highest energy efficiency coefficient was observed in the control (without fertilizers).

Conclusions. The conducted research confirmed the feasibility of improving agroengineering principles of safflower cultivation as an effective way to increase crop productivity under arid conditions of the Southern Steppe of Ukraine. The optimal combination of tillage methods, fertilization systems, and microbiological preparations enhances plant growth, development, and yield formation.

The most effective technological solutions include herbicide application, pre-emergence harrowing combined with inter-row cultivation, and the application of N₆₀P₅₀ in combination with growth regulators. These practices ensure the maximum realization of the productive potential of Zhivchyk and Dobrynia varieties, improve seed quality, and increase economic efficiency.

The results demonstrate a close relationship between agrotechnological factors, water consumption, photosynthetic activity, and yield. The proposed agroengineering approaches provide not only increased safflower productivity but also stable production under risk-prone farming conditions, which is especially important for the southern regions of Ukraine.

References

1. Staniak, M., & Szpunar-Krok, E. (2025). Conservation agricultural practices for improving crop production and quality. *Agronomy*, 15(3), 673. <https://doi.org/10.3390/agronomy15030673>
2. Nazari-Sendi, K., Saberali, S. F., Modarres-Sanavy, S. A. M., & Mokhtassi-Bidgoli, A. (2026). Yield response and nitrogen use efficiency of safflower to nitrogen variation under fall and spring planting. *Industrial Crops and Products*, 241, 122781. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2026.122781>
3. Mosupiemang, M., Emongor, V. E., Malambane, G., & Mapitse, R. (2023). Growth, development and yield of safflower genotypes in response to environmental variations. *Journal of Phytology*, 15, 145–154. <https://doi.org/10.25081/jp.2023.v15.8255>
4. Ведмедєва, К. В., Поляков, О. І., Леус, Т. В., Алиєва, О. Ю., & Нікітенко, О. В. (2022). Сафлор. Київ: Аграрна наука.
5. Dhodare, S. G., Charjan, Y. D., Farkade, B. K., & Wankhade, R. S. (2024). Growth and yield of safflower genotypes grown under different sowing windows. *International Journal of Research in Agronomy*, 7(8), 5–10. <https://doi.org/10.33545/2618060X.2024.v7.i8a.1171>
6. La Bella, S., Tuttolomondo, T., Lazzeri, L., Matteo, R., Leto, C., & Licata, M. (2019). An agronomic evaluation of new safflower (*Carthamus tinctorius* L.) germplasm for seed and oil yields under Mediterranean climate conditions. *Agronomy*, 9(8), 468. <https://doi.org/10.3390/agronomy9080468>

7. Mosalman, S., Rezaei-Chiyaneh, E., Mahdavia, H., Dolatabadian, A., & Siddique, K. H. M. (2024). Enhancing rainfed safflower yield, oil content, and fatty acid composition through intercropping with chickpea and stress-modifier biostimulants. *Frontiers in Agronomy*, 6, 1389045. <https://doi.org/10.3389/fagro.2024.1389045>
8. Aliieva, O., Polyakov, A., & Aliiev, E. (2022). Features of photosynthetic activity and water consumption of safflower. *Zemdirbyste-Agriculture*, 109(2), 123–130. <https://doi.org/10.13080/z-a.2022.109.016>

Section: Architecture and Construction

ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА В АРХІТЕКТУРНИХ ПРОЄКТАХ

Жарова Анна Миколаївна

викладач спеціальних дисциплін

Семенович Анастасія Вадимівна

студентка 4 курсу

Відділення архітектурний

дизайн та менеджмент

Кропивницький будівельний фаховий коледж, Україна

Проблема енергозбереження у будівництві привернула значну увагу ще з 1970-х років, коли після світової енергетичної кризи з'явилася необхідність раціонального використання енергетичних ресурсів. У цей період були сформовані основні принципи енергоефективності будівель, які передбачають використання технічно можливих, економічно доцільних та екологічно прийнятних рішень. Сьогодні одним із найдинамічніших напрямів альтернативної енергетики є використання енергії вітру. У багатьох країнах Європи вже функціонують вітрові електростанції, однак вони не завжди здатні повністю забезпечити міста енергією. Тому виникає ідея інтеграції вітрових турбін безпосередньо в структуру будівель, що може зробити кожен будинок частково енергогенеруючим об'єктом. Особливістю такого підходу є те, що архітектурна форма будівлі починає відігравати важливу роль у процесі отримання енергії. Архітектори та інженери прагнуть поєднати функцію будівлі, використання відновлюваних джерел енергії та естетичну форму в єдину гармонійну систему. Інноваційні ідеї у цій сфері, розглядають будівлі не лише як споживачів енергії, а і як її виробників. З'являється концепція «будівель, що генерують вітрову енергію», яка передбачає використання міського середовища для отримання електроенергії.

Підвищення енергоефективності будівлі значною мірою залежить від її форми, конструктивної структури та матеріалів. У випадку інтеграції вітрових турбін архітектурне формоутворення стає ключовим фактором, оскільки саме геометрія будівлі може:

- прямоувати повітряні потоки;
- прискорювати вітер;
- збільшувати кількість отриманої енергії.

Таким чином, використання відновлюваної енергії фактично стає одним із чинників формування архітектури сучасних будівель.

Інтеграція турбін у будівлі має певні обмеження. Вона найбільш ефективна у нових проєктах та у районах із достатньою швидкістю вітру. Крім того, такі

турбіни зазвичай мають менші розміри порівняно з окремими вітровими установками.

Водночас подібні рішення мають не лише практичне, а й культурне значення. Архітектура здатна впливати на суспільство, тому розміщення вітрових турбін у міському середовищі може формувати нове ставлення до екології та енергозбереження.

Таблиця 1: «Типи вітрових турбін, що використовуються в будівлях»

Тип турбіни	Характеристика	Особливості застосування
Горизонтальна вісь обертання	Потребує спрямування відносно вітру	Може використовувати форму будівлі для концентрації повітря
Вертикальна вісь обертання	Може мати різні форми	Часто обирається також через естетичні якості

Ідея використання вітру у міській забудові передбачає зміну традиційного підходу до розміщення вітрових турбін. Якщо раніше вони встановлювалися переважно на великих відкритих територіях, то тепер розглядається можливість їх інтеграції у структуру будівель або на дахах споруд.

Це створює новий тип взаємодії між: архітектурою; енергетичними технологіями; міською інфраструктурою. Такі зміни впливають на соціально-технічні процеси у місті та можуть сприяти формуванню нових моделей енергетичного забезпечення.

Таблиця 2: «Основні ідеї розвитку міської вітрової енергетики»

Напрямок	Суть
Інноваційні міські рішення	Архітектори та стартапи пропонують нові підходи до використання вітру у містах
Енергогенеруючі будівлі	Будівлі розглядаються як потенційні джерела виробництва енергії
Соціально-технічні зміни	Виникає нова взаємодія між технологіями, містом та людьми

У результаті формується нове бачення міської енергетики, де енергія виробляється ближче до місця її споживання.

Розвиток концепції будівель із вітровими системами часто ініціюють невеликі компанії, стартапи та творчі команди. Вони експериментують із новими технологіями та намагаються реалізувати свої ідеї на практиці, наприклад шляхом встановлення систем генерації енергії на дахах будівель.

У процесі реалізації таких проєктів виникають різні виклики:

- технічні
- організаційні;
- пов'язані з інтеграцією у міське середовище.

Для їх вирішення необхідно узгоджувати роботу багатьох елементів міської системи, включаючи будівлі, інфраструктуру та технології.

Таблиця 3: «Основні елементи формування нових енергетичних рішень»

Елемент	Значення у системі
Архітектура	Створює основу для розміщення технологій
Технології вітрової енергетики	Забезпечують генерацію енергії
Міське середовище	Впливає на ефективність використання вітру
Інноватори	Просувають нові ідеї та рішення

Ідея використання вітрової енергії у будівлях може стати важливим кроком у розвитку сталих міст. Такі рішення здатні змінити традиційні підходи до енергоспоживання та сприяти переходу до більш екологічної урбаністики.

Крім того, розвиток подібних технологій демонструє, що інноваційні ідеї можуть поступово змінювати міське середовище, створюючи нові можливості для енергетики майбутнього.

Таблиця 4: «Приклади реалізованих проєктів»

Проект	Основна характеристика	Особливість інтеграції турбін
Twin-tower проєкт (Project Web)	Дві башти з інтегрованими турбінами	Три горизонтальні турбіни діаметром 35 м
World Trade Centre у Бахреїні	Офісні вежі	Три турбіни діаметром 29 м між баштами
Castle House, Лондон	Житлова будівля	Турбіни розташовані у верхній частині
Technisches Rathaus, Мюнхен	Башта з вертикальною турбіною	Генерує енергію для освітлення та рухомого арт-об'єкта
Burj al-Taqa (концепт)	Енергетична вежа	Самодостатня будівля з вітровими турбінами та сонячними панелями

У цих прикладах архітектурна форма будівель розробляється таким чином, щоб уловлювати і прискорювати потоки повітря, що збільшує ефективність турбін.

Інтеграція альтернативних джерел енергії потребує спеціальних заходів безпеки, що впливає на просторове планування будівель. Такі рішення включають:

- розміщення турбін у спеціальних конструкціях;
- використання форми будівлі для концентрації повітряних потоків;
- створення бар'єрів між турбінами та житловими приміщеннями.

Один із прикладів — будівля у Лондоні, форма якої нагадує вітрило. Вона спрямовує потоки повітря до турбін, що розташовані вздовж однієї сторони споруди.

Інтеграція вітрових турбін у будівлі є перспективним напрямом розвитку сучасної архітектури та енергоефективного будівництва. З кожним роком популярність використання енергії вітру зростає, і в майбутньому генератори можуть стати невід'ємною частиною будівель.

Розвиток енергоактивних будівель потребує нового підходу до проектування, де архітектурна форма, функція та енергетичні технології поєднуються в єдину систему. Основна мета таких рішень — створення гармонійної архітектури, здатної не лише забезпечувати комфорт, а й виробляти енергію з відновлюваних джерел.

Такі інновації можуть відігравати важливу роль у формуванні нових соціально-технічних систем, у яких архітектура, технології та суспільство взаємодіють для створення більш ефективного та екологічного міста.

Список використаних джерел

1. Bobrova D. Building-integrated wind turbines as a factor of architectural shaping // *Procedia Engineering*. – 2015. – Vol. 117. – P. 404–410.
2. Lunevich I., Kloppenburg S. Urban wind energy and buildings: integrating rooftop wind and solar systems // *Energy Research & Social Science*. – 2023. – Vol. 98. – Article 103017.

MODERN TRENDS IN THE FORMATION OF FACADE SOLUTIONS

Oliinyk Nataliia

PhD (Eng.), Associate Professor

Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine

Today, façade design is given great importance in modern architecture. Façades facing the urban environment become a building's calling card and shape the distinctive image of a neighborhood. Modern architectural façade forms create an urban appearance that enhances the aesthetic appeal of cities and creates a comfortable living environment. The stylistic and compositional coherence of modern façade design solutions and the historical and cultural context of the existing urban development are crucial. The primary challenge in creating a unified image of the city is preserving its distinctive historical appearance while incorporating modern building façades into the historical development and utilizing the latest technologies and materials.

The facades of modern buildings attract much attention not only due to their unusual shapes and architectural solutions, but also due to 21st-century technologies. Often, a modern, overcrowded metropolis, filled with stress and negative physical factors, requires visual and communicative relief. The problem of creating an environmentally comfortable environment for people in a modern metropolis can be solved by using green building techniques, including incorporating these approaches into building facades. Plants not only enhance the building's appearance but also replace the facade itself. They are well suited for countries with mild climates, where greenery requires little maintenance. Let's look at some examples of such "green" approaches in facade design.

Such buildings include, for example, the social housing project in the Spanish city of Salou, designed by Toni Girones Saderra. The façade system consists of thin rods covered with wild grapevines, creating a dust-proof covering. In 2017, the eco-friendly Park Royal Tower skyscraper, complete with greenery, was completed in Singapore. The Singaporean architects envisioned a façade with not only an unusual form but also useful functionality. Singapore is known for its high traffic volumes, and the area of green space has recently declined. WOHA architects decided to balance the green balance with wall coverings made of natural greenery, thereby addressing both compositional and environmental concerns. Vietnamese architect Vo Trong Nghia employed an innovative eco-friendly solution, striking a balance between concrete structures and green façade plantings. The plants serve not only as decoration but also as sun protection and a natural barrier against dust and dirt from the street.

Research into façade design is underway not only in green construction but also in the use of modern high-tech solutions. Trends toward interactive dynamism can also be observed in contemporary façade designs, where a pronounced decorative function is complemented by a range of technological functions. Façades literally come to life, and the shell becomes mobile. A striking example of this approach is the façade of the Fosun Foundation Theatre in Shanghai, designed by Norman Foster and completed in 2017. Equipped with intelligent systems, the façade responds to external stimuli, allowing for microclimate control and, consequently, energy savings. The three-story building, inspired by traditional Chinese theaters, features curtains made of bronze tubes. These tubes hang in three tiers, creating translucent screens in front of the windows and balconies. The metallic fabric hangs in a smooth outline over the windows and the ribbon balcony, reminiscent of a theatre box, while the curtain itself resembles a large organ.

FLARE unveiled its new concept, showcased in the façade of Zoomlion's Changsha headquarters. The kinetic membrane consists of stainless steel flakes driven by pneumatic pistons. Connected to a sensor system inside and outside the building, they help create an optimal microclimate by reacting to direct sunlight. Another trend in contemporary façade design can be described as artistic and conceptual, where the façade not only serves as an advertisement for the building, but also creates specific cultural and symbolic meanings. An example of this trend is the façade of the Puerta America Hotel in Madrid, designed by French architect Jean Nouvel. It attracts attention with its cladding made of multi-colored reflective panels, on which lines from the poem "Liberty" by the French poet Paul Eluard are written in the most widely spoken languages of the world. But the main challenge remains the synthetic organicity and integration of modern technological and design solutions into the structure of historic city centers. It is crucial that modern building facades coexist harmoniously with the original historic buildings without causing a clash.

Architects manage to integrate a modern façade into a historical building in several ways. The first is symbiosis "Old and new." The introduction of a contemporary façade through shared materials, forms, and compositional techniques. The second approach is the principle of subordination. The new structure is "dissolved"

into space through simplicity of form and color, thereby prioritizing the historic building. Examples include the restored 18th-century house on the Isle of Coll, Scotland, and the Church Museum, Montreal, Canada.

The 21st century has given architects considerable freedom in the design of façade solutions. This has been facilitated by both the multitude of innovative modern technologies and the absence of a regulatory mainstream. Based on the analysis of the formative design of modern building facades and their aesthetic qualities, it can be concluded that their compositional and functional solutions are presented in a wide range. Advances in design and computer technologies now allow for the design of facades as complex spatial architectural elements or systems of complex elements, with particular attention to the facade's role as a component linking the building to the urban environment. However, in most cases, facade design fails to fully consider the artistic potential of harmoniously synthesizing the city's historical image.

Список використаних джерел

1. Chris Van Uffelen. Green, Greener, Greenest. Facades, Roof, Indoors // Braun. – С. 192.

DOI 10.70286/EOSS-30.03.2026.002.20-23

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ КЕРАМІКИ: ОГЛЯД, ПРОГНОЗ

Амеліна Н.О.

к.т.н., доцент

Петрикова Є.М.

к.т.н., доцент

Майстренко А.А.

к.т.н., доцент

Кафедра технології будівельних конструкцій і виробів
Київський національний університет будівництва і архітектури
Україна

Інноваційні технології кераміки охоплюють сучасні методи виробництва, що забезпечують високу міцність, довговічність та екологічність матеріалів. Вони включають нанотехнології, 3D-друк, використання нових композитів та енергоефективні процеси випалу.

Основні напрями інновацій у кераміці це нанотехнології, які передбачають використання наночастинок, що дозволяє створювати кераміку з підвищеною міцністю, термостійкістю та антибактеріальними властивостями; 3D-друк кераміки, яка використовує адитивні технології, що дають змогу виготовляти складні форми та індивідуальні вироби без традиційних форм і пресів;

композитні матеріали, які поєднують кераміку з металами чи полімерними матрицями цим самим створюють нові матеріали з унікальними характеристиками – легкі, але надзвичайно міцні; енергоефективні технології випалу такі як використання плазмових печей, мікрохвильового та лазерного випалу що знижує витрати енергії та час виробництва; екологічні рішення, які передбачають застосування вторинної сировини та технологійщо призводить до зменшення викидів робить виробництво більш дружнім до довкілля.

Застосовуються такі матеріали в будівництві у вигляді новітніх керамічних блоків та плитки з високою теплоізоляцією та довговічністю; в медицині у вигляді біокераміки для імплантів та протезів, яка сумісна з тканинами людини; в електроніці це керамічні матеріали для мікросхем, сенсорів та акумуляторів завдяки їхній електроізоляційній та термостійкій природі; в аерокосмічній галузі як теплозахисні покриття та деталі двигунів з надміцної кераміки.

Адитивна технологія 3D-друку кераміки базується на пошаровому нанесенні спеціальної пасти (суспензії) або порошку з подальшим спіканням у печі. Вона дозволяє створювати унікальні геометричні форми, зменшує матеріальні відходи та прискорює прототипування. Основні методи включають струминне нанесення зв'язуючої речовини (Binder Jetting) та екструзію пасти.

На сьогоднішній день використовуються такі основні технології 3D-друку керамікою:

- Binder Jetting (Струминне нанесення зв'язуючої речовини) - на шар керамічного порошку друкуюча головка наносить рідкий клей, це швидкий метод, придатний для великих виробів, який не потребує підтримок.

- Екструзія пасти (пастовий друк) - спеціальна керамічна паста видавлюється через сопло пошарово, формуючи виріб.

- Стереолітографія (SLA/DLP) - використання фотополімерної смоли з керамічним наповнювачем, що затверджується ультрафіолетом, забезпечуючи високу точність.

Адитивні технології передбачають такі етапи виробничого процесу:

- 3D-моделювання - створення цифрової моделі в САПР.
- Друк ("зелена" деталь) - створення форми, яка є крихкою і складається з порошку/пасти та сполучної речовини.

- Постобробка - видалення залишків порошку.

- Спікання (випалювання) - виріб обпалюють у печі при високих температурах для видалення зв'язуючого та спікання кераміки до міцного стану.

- Фінішна обробка - глазурування або механічна обробка для ідеальної поверхні.

Переваги 3D-друку кераміки це виготовлення геометрично складних деталей, неможливих для традиційного лиття; швидкість та економічність при прототипуванні та дрібносерійному виробництві; висока точність та мінімізація відходів, при цьому такі керамічні матеріали характеризуються високою міцністю і стабільністю розмірів; низькою щільністю, хімічною стабільністю, високими показниками електроізоляційної здатності та стійкості до стирання та корозії.

До перспектив розвитку іноваційної кераміки можна віднести розширення використання адитивних технологій у масовому виробництві; створення розумної кераміки, яка реагує на зміни середовища (наприклад, самовідновлювані покриття); інтеграція кераміки у зелений будівельний сектор як матеріалу з низьким вуглецевим слідом.

Переваги таких матеріалів наведені в табл. 1 яка наочно показує різницю між традиційними та іноваційними технологіями кераміки.

Таблиця 1 - Порівняння технологій кераміки

Ознаки	Традиційні технології	Іноваційні технології
Методи формування	Пресування, лиття у форми	3D-друк, адитивні технології
Сировина	Глина, каолін, кварц	Наночастинки, композити, біосумісні матеріали
Випал	Гривалий у печах при високих температурах	Мікрохвильовий, лазерний, плазмовий випал (швидший та енергоефективний)
Властивості	Міцність, довговічність, теплоізоляція	Надміцність, легкість, самовідновлення, антибактеріальні властивості
Екологічність	Використання природної сировини	Переробка відходів, зниження викидів CO ₂
Сфера застосування	Будівництво, побутові вироби	Медицина (імпланти), електроніка, авіація, космос

Іноваційні технології значно розширюють можливості кераміки — від будівництва до високотехнологічних галузей, а саме те що іноваційна кераміка вже давно вийшла за межі будівництва і стала ключовим матеріалом для високотехнологічних галузей. Це підтверджують і дані використання сучасних іноваційних матеріалів табл.2.

Таблиця 2 - Приклади сучасних іноваційних керамічних матеріалів та їх властивості

Матеріали	Основні властивості	Галузі застосування
Оксидна кераміка (Al ₂ O ₃)	Висока твердість, зносостійкість, електроізоляція	Медичні імпланти, ріжучі інструменти, електроізолятори
Цирконієва кераміка (ZrO ₂)	Надміцність, стійкість до тріщин, біосумісність	Стоматологія (коронки), біомедичні імпланти, високотемпературні деталі
Біоскло (Bio-glass)	Біосумісність, стимуляційна регенерація кісткової тканини	Ортопедія, хірургія, протези
Силікон нітрид (Si ₂ N ₄)	Легкість, надміцність, термостійкість	Авіація, осмічна техніка, турбіни
Композитна кераміка (CMC – Ceramic Matrix Composites)	Висока міцність, стійкість до термічних навантажень	Двигуни літаків, теплозахисні екрани космічних апаратів

У найближче десятиліття кераміка стане не лише будівельним матеріалом, а й ключовим елементом у медичних технологіях, енергетиці та космічних дослідженнях.

Прогноз до 2035 року з основними очікуваними проривами у сфері інноваційної кераміки можна представити таким чином:

2026–2027

- Масове впровадження 3D-друку кераміки у будівництві та дизайні.
- Енергоефективні технології випалу стають стандартом у виробництві плитки та блоків.

2028–2030

- Розробка нанокераміки для гнучкої електроніки та сенсорів.
- Використання композитної кераміки у двигунах літаків нового покоління.
- Біоскло активно застосовується у хірургії для відновлення кісток та суглобів.

2031–2033

- З'являється «розумна» кераміка з властивостями самоочищення та самовідновлення.
- Керамічні мембрани для паливних елементів стають ключовими у водневій енергетиці.
- Космічні апарати отримують теплозахисні екрани з нових композитів.

2034–2035

- Біокераміка інтегрується у персоналізовану медицину (імпланти, що адаптуються до організму).
- Кераміка з надтонких плівок використовується у квантових комп'ютерах.
- Екологічна кераміка з переробленої сировини стає основним матеріалом у «зеленому» будівництві.

Таким чином, протягом наступного десятиліття кераміка перетвориться з традиційного будівельного матеріалу на ключовий елемент високих технологій — від медицини до космосу.

Список використаних джерел

1. Wolfram Höland. Glass – ceramic Technology: eBook / Wolfram Höland. George H. Beall. – Publisher: Hoboken, New Jersey Wiley Westervill, Ohio American Ceramic Society, 2020. – 422p.
2. Manoj Dole. Ceramic Technology Diploma&Engineering MCQ. Objective question answers. – India: Lulu.com. – 2021. – 107p.
3. James F. Shackelford. Ceramics and Glass Materials. Structure, Properties and Processing / James F. Shackelford, Robert H. Doremus. – Springer Science+Business Media, LLC. – 2008. – 198p
4. Розмір, частка та тенденції ринку керамічного 3D-друку з 2024 по 2034 рік: URL: <https://www.precedenceresearch.com/ceramic-3d-printing-market>
5. Воронов Г. К. Теорія та практика одержання хімічних речовин і матеріалів. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 120 с.

FACETED SYSTEMS WITH PHOTOVOLTAIC ELEMENTS

Kravchenko Sergiy

candidate of technical sciences, docent

Chistoeva Elizaveta

student

Department of Urban Planning

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture

Ukraine

The main source of heat loss and harmful emissions in our country is energy end-users - residential, public, and production buildings. More than 40% of the country's total fuel and energy resources are used for their heating. The housing and utilities sector accounts for a large share of energy consumption, more than twice as much as in Europe. One of the main reasons for this is inefficient energy use. The efficiency of heat consumption by buildings depends on many factors. First of all, they include volume planning and construction solutions, that is, types of glazing, the level of heat protection of exterior fences and buildings in general.

The improvement of the quality of facades in new construction and reconstruction of existing facilities will further lead to a significant reduction of operating costs. The use of efficient technology and durable building materials can solve these problems. Therefore, the aim of the study was to find an optimal solution for the installation of photovoltaic modules in all areas of the building envelope.

To convert solar energy into electricity, both thermodynamic methods and direct conversion using photoelectric converters can be used.

The use of photovoltaic technology is increasingly being used worldwide because it allows for direct and diffuse solar radiation, and does not require expensive sun-tracking devices.

At the same time, there are a variety of photovoltaic elements on the market today, designed for use not only on roofs, but also in facade systems.

The photodynamic process converts sunlight into electrical energy. This requires a semiconductor with a structure similar to that used in electronics when making integrated circuits ("chips"). Semiconductor crystals - mainly from silicon - convert the light quanta (photons) that are placed on them into a permanent electric current. The current is collected through metal contacts. A lot of photo elements are collected in blocks. Such blocks, or photovoltaic panels, protected from environmental influences by glass and polymers form the basis of a photovoltaic installation.

Schüco photovoltaic elements convert the energy of solar rays into electricity as much as possible. Based on Schüco's system technology, various possibilities for the installation of integrated photovoltaic elements are emerging, including in complex constructions such as fully glazed roofs or vertical facades. In each case, technical and aesthetic criteria are taken into account when integrating photovoltaic modules into the building's facade.

Schüco produces three types of photovoltaic elements: standard photovoltaic modules, premium modules and ProSol modules.

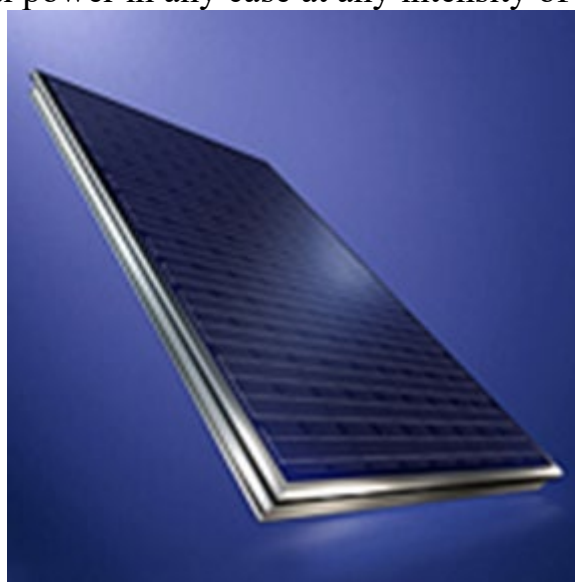
Standard photovoltaic modules (Pic. 1) are the most optimal elements with regard to energy output and quality. The company's own research and development, combined with quality control, ensure long and uninterrupted service life of the elements.



Pic. 1. Standard photovoltaic modules

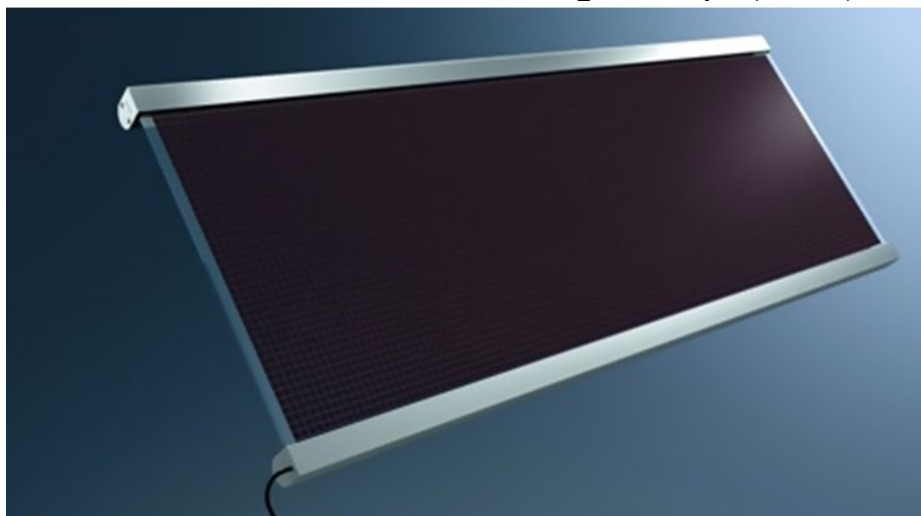
Schüco Premium photovoltaic modules (Pic. 2) are primarily distinguished from standard modules by their power. Each Premium module performs or overrides the performance metrics specified in standard test runs. Module frames are anodized "under silver" or "under bronze" and can be painted in any color. Schüco Premium module area is 2.69m². Premium installation systems provide for six installation options (roof, flat roof, roof, full roof, hinged visor and facade). The large area allows, together with an attractive appearance, to achieve excellent performance - up to 350 W per module.

The distinguishing features of Premium modules are the highest quality and achievement of nominal power in any case at any intensity of solar lighting.



Pic. 2. Schüco Premium photovoltaic modules

Schüco ProSol photovoltaic modules (Pic. 3) - in contrast to conventional standard modules - are made-to-order with a custom design of form, color and optical structure according to the customer's wishes. At the same time, as elements installed in a building, they can possess all functional qualities of ordinary filling elements and perform their functions - in all areas of the building envelope (Pic. 4).

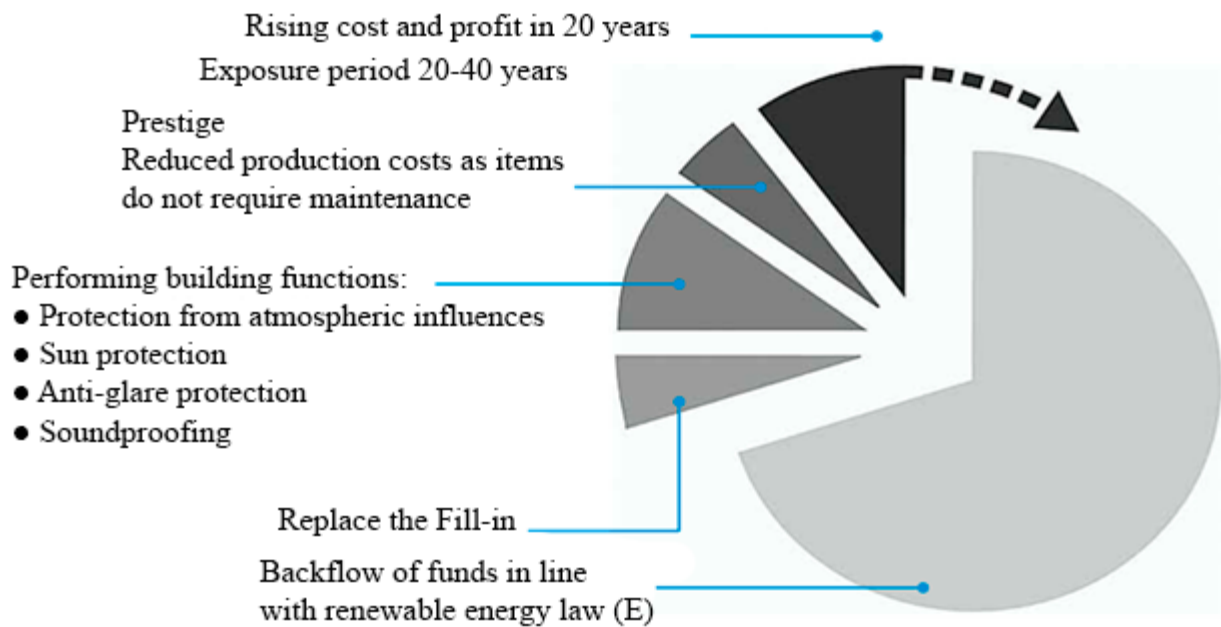


Pic. 3. Schüco ProSol photovoltaic modules

According to research by Schüco, photovoltaic systems can reduce not only the consumption of coal or gas but also CO₂ emissions. The efficiency and main advantages of Schüco photovoltaic systems are shown in Picture 5.



Pic.4. Use of Schüco ProSol photovoltaic modules on the facade.



Pic.5. The efficiency and main components of Schüco photovoltaic systems

Faceactive specializes in the production of photovoltaic panels for facade fitting (Pic. 6). In the production of its products, Faceactive uses the most advanced technologies in solar energy production.

Faceactive photovoltaic modules made entirely from factory. Panels with an area of 12 m², windows - 2.3 m². The translucent part of the panels consists of glass packages 4/16/4/16/4 with an argon filling the space between them.



Pic. 6. Facade with Faceactive photovoltaic modules

One of Faceactive's advanced technologies is the release of small modular buildings with integrated photovoltaic modules. Buildings are designed with small modular structures of several sizes (Pic. 7). In addition, all communications such as electrical outlets, internet, TV, audio, hot and cold-water supply can be integrated

directly into the facade. Such buildings are quick-moving and can be relatively easily moved, assembled and unassembled.



Pic. 7. Fast-moving buildings with photovoltaic modules Faceactive

The following conclusions can be drawn from this analysis:

An essential feature of the sun in Schüco's transformative technology is a unified system of profiles, seals, and mounting elements combined with photovoltaic elements in various variations, this is a more optimal option in all areas of the building envelope compared to Faceactive where whole elements are used.

References

1. A.S. Brown, M.A. Green A new a look at the impurity photovoltaic effect // 17rd European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition 2001 Munich, Germany. P. 250 – 253.
2. Гременок В. Ф. Солнечные элементы на основе полупроводниковых материалов / В. Ф. Гременок, М. С. Тиванов, В. Б. Залесский. – Минск: Изд. Центр БГУ, 2007. – 222 с. ил., табл. – ISBN 985-476-443-5.
3. Норкин А. Типы и особенности солнечных батарей для индивидуальной энергетической установки // Ecology.md [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ecology.md/ru/page/tipy-i-osobennosti-solnechnyh-batarej>(дата обращения: 18.03.2026).
4. Солнечные батареи из аморфного кремния: особенности и область применения // Solar Garden [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.solargarden.com.ua/ru/solnechnye-batarey-uz-amorfnogo-kremnyua-osobennosty-y-oblast-prymenenuya/> (дата обращения: 12.03 2026).

5. M.A. Green Third Generation Photovoltaic: Solar Cell for 2020 and Beyond // Physics E 14. – 2002. – P. 65 – 70.
6. M.F. Piszczor, L.M. Fraas, M.J. O’Neill The mini-Dome Fresnel Lens Photovoltaic Concentrator Array: Current Status of Component and Prototype Panel Testing // 21st IEEE Photovoltaic Specialists Conference. – 1990. – P1271.
7. Колонтаєвський Ю. П. Фотоенергетика : навч. посібник / Ю. П. Колонтаєвський, Д. В. Тугай, С. В. Котелевець ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 160 с.

Section: Art History and Literature

HANDMADE PRACTICES AS A TOOL OF ETHICAL VISUAL COMMUNICATION WITHIN THE PARADIGM OF SUSTAINABLE GRAPHIC DESIGN

Pervykh Ivanna

Postgraduate Student

Department of Graphic Design

Kharkiv State Academy of Design and Arts, Ukraine

Senior Lecturer

Department of Design

Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine

Contemporary graphic design is undergoing a transformation from a purely commercially oriented discipline into a tool of social and environmental responsibility. In the context of digital saturation and visual standardization caused by the widespread use of artificial intelligence algorithms and template-based solutions, there is an urgent need to revitalize the “human factor”. Handmade tools in graphic design are no longer merely an aesthetic device; they function as a manifesto of sustainability grounded in the principles of reducing the digital footprint, using environmentally friendly materials, and supporting local identity. The relevance of this study lies in the need to theoretically substantiate how tactile design methods contribute to extending the life cycle of products and fostering a deeper emotional connection with audiences.

The use of manual labor in the creation of design objects has deep historical roots dating back to the pre-industrial era. However, its contemporary resurgence is linked to the critique of excessive standardization and impersonality in digital design. According to research in visual culture, handmade graphics reintroduce “humanity”, uniqueness, and materiality into design, which are essential within the framework of sustainable thinking. At the same time, as D. Chapman argues in his concept of emotionally durable design, objects possessing individuality and emotional value remain relevant to users for longer periods and are therefore replaced less frequently, directly contributing to waste reduction.

Practical cases confirm the effectiveness of handmade approaches in sustainable graphic design. For instance, independent design studios increasingly employ screen-printing techniques to produce posters and packaging using water-based inks and recycled paper. This approach not only allows for greater control over the production process but also minimizes environmental harm. Additionally, the creation of visual identities for local brands often incorporates hand-drawn typography and illustration, emphasizing connections with local culture and reducing the need for mass production of standardized solutions.

The concept of sustainable graphic design is based on the general principles of sustainable development formulated in the Brundtland Commission report (1987) and

further elaborated in design research. Scholars emphasize the need to reduce resource consumption, optimize production processes, ensure ethical communication, and enhance the durability of visual solutions. In this context, manual graphic techniques—such as linocut, screen printing, collage, calligraphy, and working with natural materials – reduce dependence on energy-intensive digital processes and mass printing, while fostering a more responsible attitude toward materials. The concept of sustainability is traditionally framed through the triad “People, Planet, Profit”. Within handmade graphic practices, this approach is complemented by the concept of slow design, explored by C. Strauss and A. Fuad-Luke. In contrast to rapid digital production, manual methods require a conscious selection of resources.

One of the key aspects of sustainable graphic design is materiality. Despite its apparent immateriality, digital design requires significant energy resources to maintain servers and produce hardware. Handmade practices help minimize environmental impact through:

1. The use of natural pigments and inks. Instead of toxic printing chemicals, designers increasingly turn to soy-based or plant-based inks.

2. Upcycling and recycling. Visual materials are created from paper waste, handmade paper, textiles, and other materials, often combined in collages or printed compositions. This approach not only reduces waste but also generates a new aesthetic grounded in reuse.

3. Reduced print runs. Handmade techniques are typically oriented toward limited editions, preventing overproduction and the accumulation of unnecessary printed matter.

An important dimension of handmade practices in sustainable design is their social impact. Manual techniques are often linked to local craft traditions, enabling the integration of cultural heritage into design and supporting local communities. This aligns with one of the key principles of sustainable development – social responsibility. Collaboration between designers and artisans facilitates knowledge transfer, strengthens local economies, and contributes to more ethical production chains.

Moreover, the use of handmade tools transforms the design process itself. While digital tools prioritize speed and scalability, manual work requires time, attention, and intentionality. This shifts the designer’s approach from rapid generation of multiple options to a deeper development of ideas, potentially resulting in more refined and durable outcomes. In this sense, handmade practices can be considered a tool of slow design, an essential component of sustainability. A notable example is the work of the studio Sagmeister & Walsh, where S. Sagmeister frequently employs hand-cut typography, compositions from physical objects, or body art to create visual imagery. Such approaches generate “visual noise” that stands out against the polished uniformity of digital graphics and captures the viewer’s attention.

Another significant case is the Ukrainian brand Gushka (designer T. Lavrova), where visual identity and packaging reflect the handmade nature of the product (weaving). The use of hand-drawn elements and authentic typefaces in branding emphasizes production sustainability and a connection to tradition.

Handmade practices should not be opposed to digital technologies. Contemporary sustainable graphic design is inherently hybrid. Designers may create unique textures

manually (e.g., using watercolor or drypoint techniques) and subsequently digitize them for further application. This enables a balance between authenticity and functionality. It is essential, however, that digital processing does not neutralize the “living” quality of the original material but rather supports its scalability.

Handmade techniques in graphic design can thus be regarded as an effective tool for sustainable development when applied consciously and contextually. They contribute to reducing environmental impact, shaping a unique visual language, supporting local cultural practices, and fostering a more responsible approach to design. The integration of handmade practices into professional design fosters the emergence of a new aesthetic – an “aesthetic of responsibility,” where the imperfections of manual work become a symbol of authenticity and ethical engagement with the world. The future of graphic design lies in rethinking traditions and integrating them into contemporary technological contexts to preserve visual and ecological diversity.

References

1. Papanek, V. (1984). Design for the Real World: Human Ecology and Social Change.
2. Fuad-Luke, A. (2009). Design Activism: Beautiful Strangeness for a Sustainable World.
3. Walker, S. (2006). Sustainable by Design: Explorations in Theory and Practice.
4. Strauss, C., & Fuad-Luke, A. (2008). The Slow Design Principles.

DOI 10.70286/EOSS-30.03.2026.003.32-38

ІНТЕРАКТИВНІ ГРАФІЧНІ РІШЕННЯ В МІСТІ: СЦЕНАРІЇ ВЗАЄМОДІЇ ТА ВІЗУАЛЬНА МОВА

Вергунов Сергій Віталійович

кандидат мистецтвознавства, професор,
завідувач кафедри «Дизайну та інтер'єру»

Вергунова Наталія Сергіївна

кандидат мистецтвознавства, доцент,
завідувач кафедри «Дизайну та 3D-моделювання»

Понкратова Софія Денисівна

здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова
м. Харків, Україна

Анотація. У статті досліджено інтерактивні графічні рішення як один із ключових компонентів сучасного міського середовища, у межах якого візуальна комунікація дедалі більше пов'язується не лише зі статичним знаком, але й зі сценаріями взаємодії, цифровими інтерфейсами, мережевими медіа та

адаптивними інформаційними системами. Розглянуто інтерактивні екрани, навігаційні комплекси, медіафасади, проєкційні поверхні та публічні цифрові інсталяції як форми комунікації між містом і користувачем. Особливу увагу приділено візуальній мові міських інтерфейсів, що поєднує типографіку, колір, піктографіку, анімацію, поведінкові патерни та просторову логіку. Обґрунтовано, що інтерактивна графіка в місті виконує інформаційну, навігаційну, соціальну, культурну та репрезентативну функції, а її ефективність визначається не лише естетичною виразністю, а й якістю сценаріїв взаємодії, інклюзивністю, зрозумілістю та контекстуальною доречністю.

Ключові слова: інтерактивний дизайн; міський простір; дизайн взаємодії; урбаністична графіка; цифрові медіа; медіафасади; навігаційні системи; візуальна мова; публічні інтерфейси; міська комунікація.

Сучасне місто дедалі частіше описують не лише як сукупність вулиць, будівель, транспортних мереж і соціальних практик, а як багаторівневу інформаційну екосистему, у якій людина постійно взаємодіє з візуальними повідомленнями, цифровими інтерфейсами та алгоритмічно організованими сервісами. У такому контексті графічний дизайн перестає виконувати винятково роль оформлення або декоративного доповнення архітектури. Він стає інструментом орієнтації, регуляції поведінки, координації потоків, представлення міської ідентичності та формування повсякденного користувацького досвіду. Інтерактивні графічні рішення займають у цій системі особливе місце, оскільки поєднують візуальну мову з механізмами зворотного зв'язку, сценаріями взаємодії та технічними засобами адаптації інформації до конкретної ситуації, місця й аудиторії. Саме тому аналіз таких рішень потребує міждисциплінарного підходу, який враховує і графічний дизайн, і урбаністику, і дослідження взаємодії людини з цифровими системами [1].

Традиційна система міської візуальної комунікації будувалася переважно на статичних носіях: дорожніх знаках, табличках, схемах, плакатах, афішах, вивісках та друкованих картах. Такі елементи залишаються необхідними й сьогодні, однак у сучасному місті вони дедалі частіше доповнюються цифровими інтерфейсами, здатними змінювати зміст повідомлення залежно від часу, контексту, погодних умов, інтенсивності людських потоків або індивідуального запиту користувача. Ця трансформація означає, що комунікація перестає бути односторонньою. Місто вже не просто повідомляє, а вступає у діалог: пропонує маршрут, уточнює запит, реагує на дію, змінює подачу інформації, надає персоналізовану довідку або залучає до участі в події. Внаслідок цього інтерактивність стає не додатковою функцією, а принципом організації сучасного публічного середовища [2].

Одним із найпоширеніших типів інтерактивних графічних рішень є міські інформаційні кіоски та навігаційні екрани, які встановлюються у транспортних хабах, туристичних зонах, університетських кампусах, лікарнях, великих громадських просторах і культурних центрах. Їхня функція не обмежується простим відображенням карти чи переліку послуг. Вони повинні забезпечувати

швидкий доступ до релевантної інформації, підтримувати сценарії пошуку, допомагати у побудові маршруту, враховувати різні рівні цифрової грамотності користувачів, а інколи й працювати в багатомовному режимі. Усе це висуває підвищені вимоги до інтерфейсу: важливо, щоб логіка переходів була очевидною, а графічна структура екрану сприяла швидкому скануванню, розпізнаванню пріоритетів і мінімізації когнітивного навантаження. Дослідження у сфері interaction design підкреслюють, що інтуїтивність взаємодії формується завдяки поєднанню послідовної навігації, чіткої ієрархії інформації та передбачуваного зворотного зв'язку (Рис. 1) [3].



Рис. 1. Інтерактивний міський навігаційний кіоск із сенсорним екраном для пошуку маршрутів і отримання інформації у публічному просторі.

Сценарії взаємодії в міському просторі істотно відрізняються від сценаріїв використання цифрових продуктів у приватному середовищі. Людина, яка користується публічним інтерфейсом, часто перебуває в русі, поспішає, паралельно виконує інші дії, відволікається на шум, транспорт або потік людей. Відтак дизайн повинен бути розрахований на коротку тривалість контакту, часткову увагу, змінні умови освітлення та можливість швидкого прийняття рішень. Саме тому в міських інтерфейсах особливого значення набувають великі контрастні елементи, обмежена кількість кроків, зрозумілі позначення дій, доступність ключових функцій із першого екрана та ясність мовних формулювань. Крім того, сценарій має враховувати ситуації помилки: користувач повинен легко повернутися назад, скасувати дію або уточнити запит без відчуття дезорієнтації. У цьому сенсі інтерактивний міський дизайн значною мірою спирається на принципи user-centered design і usability, але водночас виходить за їх межі, оскільки включає просторовий, соціальний і культурний вимір взаємодії [4].

Візуальна мова інтерактивних рішень у місті формується як синтез графічного дизайну, інформаційної архітектури та поведінкової логіки інтерфейсу. Тут важливими є не лише колір, композиція чи типографіка як такі, а спосіб, у який

вони організують рух погляду, позначають пріоритети, кодують функції та допомагають користувачеві «прочитати» систему без зайвих пояснень. У міжнародному та багатокультурному міському середовищі велике значення має піктографіка. Саме піктограми, стрілки, умовні позначення, кольорові індикатори та прості форми часто стають універсальним засобом навігації, який працює швидше за текст. Водночас надмірна стандартизація може зменшувати локальну виразність, тому дизайнеру важливо знайти баланс між глобальною зрозумілістю та унікальною візуальною ідентичністю конкретного міста або середовища [5].

Окремої уваги заслуговують медіафасади, які перетворюють архітектурну поверхню на динамічний комунікаційний екран. На відміну від звичайної цифрової реклами, медіафасад взаємодіє не лише з глядачем, а й з архітектурою, ритмом вулиці, масштабом площі, світловою ситуацією та загальним візуальним тлом міста. Він може слугувати інформаційним носієм, рекламною площиною, елементом культурної програми або середовищем для публічного мистецтва. У кращих зразках медіафасади не нав'язують випадковий контент, а інтегруються в контекст, підтримують ритм простору, враховують екологію сприйняття та працюють як частина міської сцени. Саме тому їх проектування вимагає не лише технічної компетентності, а й розуміння архітектурної композиції, сценаріїв руху та ролі світлової графіки у формуванні нічного образу міста (Рис. 2) [6].

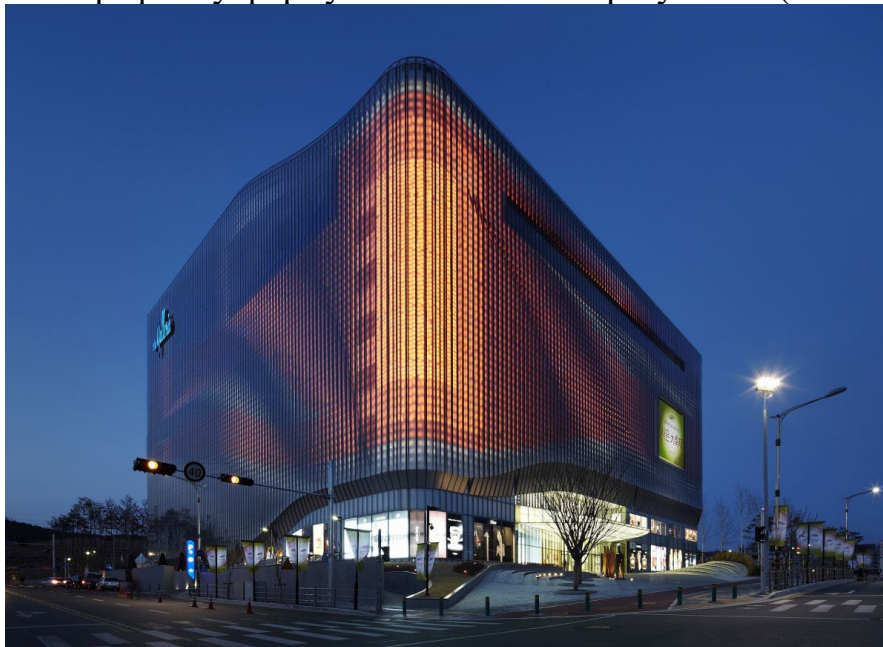


Рис. 2. Приклад медіафасаду будівлі з використанням LED-технологій, що перетворює архітектурну поверхню на динамічний комунікаційний екран.

Інтерактивні інсталяції у публічному просторі репрезентують ще один тип міських графічних рішень, у яких інформаційна, естетична та соціальна функції тісно переплітаються. На відміну від навігаційних систем, тут першочерговим може бути не пошук маршруту або отримання довідки, а створення досвіду співучасті, здивування, емоційного включення чи колективної взаємодії. Такі інсталяції реагують на рух, голос, температуру, дотик, трафік або дані з мережі, а отже формують образ міста як середовища, що «відповідає» людині. Вони

здатні активізувати громадський простір, робити його більш привабливим, стимулювати зупинку та неформальне спілкування. Разом із тим надзвичайно важливо, щоб подібні проєкти не перетворювалися на технологічний атракціон без змісту. Їхня візуальна мова має бути концептуально вмотивованою, а сценарій взаємодії - зрозумілим і природним для користувача [7].

Урбаністичний вимір інтерактивної графіки пов'язаний також із питаннями доступності та інклюзивності. Якщо цифрові сервіси позиціонуються як інструменти демократизації інформації, то вони повинні бути придатними для людей різного віку, фізичних можливостей, мовної підготовки та рівня технологічної компетентності. Це означає, що публічні інтерфейси мають враховувати висоту розміщення екрана, розмір шрифту, контрастність, тактильні елементи, озвучення, простоту формулювань, а також альтернативні способи взаємодії. Успішне інтерактивне рішення - це не лише візуально привабливий об'єкт, а сервіс, який зменшує бар'єри та робить міський простір більш зрозумілим і дружнім. Звідси випливає, що дизайн міських інтерфейсів неминуче набуває етичного виміру, адже визначає, хто саме отримує доступ до інформації, а хто виявляється виключеним із комунікації [8].

Особливе місце у сучасних сценаріях міської взаємодії займають мобільні застосунки та доповнена реальність, які розширюють межі традиційних екранів і перетворюють саме місто на інтерфейс. За допомогою смартфона користувач може отримувати накладені на фізичний простір підказки, бачити шари історичної, туристичної чи транспортної інформації, орієнтуватися за допомогою віртуальних маркерів або взаємодіяти з міськими сервісами безпосередньо в просторі. Це зміщує акцент із окремого пристрою на мережу пов'язаних досвідів, де графічне рішення охоплює фізичну інфраструктуру, навігацію в додатку, знаки у просторі та поведінку користувача як єдину систему. Місто, отже, постає не тільки як тло для інтерфейсу, а як його активний елемент, носій даних і поле сценарного дизайну (Рис. 3) [9].



Рис. 3. Використання доповненої реальності у мобільному застосунку для навігації та взаємодії з інформаційними шарами міського простору.

Інтерактивні графічні рішення мають також важливий вплив на формування символічного образу міста. Вони можуть підкреслювати локальну ідентичність, репрезентувати культурні наративи, візуалізувати міські дані та посилювати емоційний зв'язок між мешканцем і середовищем. Добре спроектована система навігації, впізнавані інформаційні носії, узгоджена кольорова палітра цифрових сервісів і медіафасадів, а також послідовна графічна мова міських подій створюють відчуття цілісності простору. У цьому аспекті інтерактивний дизайн працює не лише на функціональну ефективність, а й на репутацію міста, його конкурентоспроможність, туристичну привабливість та якість публічного життя. Водночас надмірна комерціалізація інтерактивних поверхонь може руйнувати цю цілісність, якщо міський простір заповнюється хаотичним і візуально агресивним контентом [10].

Із розвитком сенсорних систем, штучного інтелекту та аналітики даних інтерактивні міські інтерфейси стають дедалі більш адаптивними. Вони можуть змінювати інформаційну пропозицію залежно від інтенсивності руху, часу доби, заповненості транспорту, погодних умов або поведінкових патернів користувачів. З одного боку, це відкриває значні можливості для підвищення ефективності навігації та сервісного дизайну. З іншого - породжує питання приватності, етики збору даних і прозорості алгоритмів. Отже, інтерактивна графіка в місті не може розглядатися лише як нейтральна форма візуального посередництва. Вона пов'язана з владою над інформацією, видимістю певних сценаріїв і нормуванням поведінки у просторі, а тому потребує критичного осмислення з боку дизайнерів, урбаністів і дослідників медіа [11].

Підсумовуючи, можна стверджувати, що інтерактивні графічні рішення в місті є не просто набором технічних новацій, а важливою складовою сучасної візуальної культури та міської інфраструктури. Їхня якість визначається тим, наскільки переконливо вони поєднують інформаційну ясність, естетичну виразність, просторову доречність, інклюзивність та логіку взаємодії. Саме сценарії взаємодії та візуальна мова роблять такі системи або корисними й зрозумілими, або перевантаженими й формальними. Подальший розвиток міського дизайну, без сумніву, буде пов'язаний із поглибленням діалогу між архітектурою, цифровими медіа та користувацьким досвідом. У цьому процесі інтерактивна графіка виступає одним із головних інструментів конструювання комфортного, читабельного й культурно насиченого міського середовища [12].

Список використаних джерел

1. Rogers Y., Sharp H., Preece J. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. URL: <https://www.wiley.com/en-us/Interaction+Design%3A+Beyond+Human+Computer+Interaction%2C+5th+Edition-p-9781119547251>
2. Manovich L. The Language of New Media. URL: <https://mitpress.mit.edu/9780262632558/the-language-of-new-media/>
3. Preece J., Rogers Y., Sharp H. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. URL: <https://www.wiley.com/en-us/Interaction+Design%3A+Beyond+Human+Computer+Interaction%2C+5th+Edition-p-9781119547251>

us/Interaction+Design%3A+Beyond+Human+Computer+Interaction-p-9781119020754

4. Norman D. The Design of Everyday Things. URL: <https://www.basicbooks.com/titles/don-norman/the-design-of-everyday-things/9780465050651/>
5. Lupton E. Thinking with Type. URL: <https://www.princetonarchitecturalpress.com/book/9781616893509/thinking-with-type-2nd-edition>
6. Haesler M. H. Media Facades: History, Technology, Content. URL: <https://www.avedition.de/en/title/media-facades/>
7. Wouters N., Downs J., Harrop M., Cox T. Uncovering the Honeypot Effect: How Audiences Engage with Public Interactive Systems. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2858036.2858547>
8. Carmona M. Public Places Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design. URL: <https://www.routledge.com/Public-Places-Urban-Spaces-The-Dimensions-of-Urban-Design/Carmona/p/book/9780367566366>
9. McQuire S. The Media City: Media, Architecture and Urban Space. URL: <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/the-media-city/book227828>
10. Gehl J. Cities for People. URL: <https://islandpress.org/books/cities-people>
11. Dunne A., Raby F. Speculative Everything: Design, Fiction, and Social Dreaming. URL: <https://mitpress.mit.edu/9780262019847/speculative-everything/>
12. Höök K., Löwgren J. Strong Concepts: Intermediate-level Knowledge in Interaction Design Research. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2362364.2362371>

ТАНЦЮВАЛЬНИЙ ФЛЕШМОБ ЯК ІННОВАЦІЙНА ФОРМА МИСТЕЦТВА ТА ІНСТРУМЕНТ СОЦІОКУЛЬТУРНОЇ КОМУНІКАЦІЇ

Марач Тетяна

спеціаліст вищої категорії
циклова комісія методики музичної освіти
та вокально-хорової підготовки

Кравчук Дана

здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
Комунальний заклад вищої освіти
«Луцький педагогічний інститут»
Волинської обласної ради, Україна

У статті здійснено розгорнутий аналіз танцювального флешмобу як інноваційної форми сучасного мистецтва, що формується на перетині хореографії, перформативних практик та цифрової культури. Розкрито його

сутність як явища культури участі, визначено основні функції та художні особливості. Обґрунтовано роль соціальних мереж у трансформації флешмобу як соціокультурного феномену. Доведено, що танцювальний флешмоб виступає ефективним засобом комунікації, популяризації мистецтва та активізації молодіжного середовища.

Ключові слова: танцювальний флешмоб, сучасне мистецтво, перформанс, хореографія, цифрова культура, соціальна комунікація, культура участі.

Танцювальний флешмоб у сучасному культурному просторі постає як інноваційна форма мистецької діяльності, що формується на перетині хореографії, перформативних практик та цифрової культури. Його актуальність зумовлена глибокими трансформаційними процесами, які відбуваються у суспільстві під впливом глобалізації та розвитку інформаційно-комунікаційних технологій. У цих умовах традиційні форми мистецтва зазнають змін, а нові практики набувають популярності завдяки своїй доступності, інтерактивності та здатності залучати широку аудиторію. Саме тому танцювальний флешмоб варто розглядати не лише як розважальне явище, а як повноцінний мистецький феномен, що впливає на формування сучасного соціокультурного середовища.

Сучасні наукові підходи дозволяють трактувати флешмоб як складову культури участі, де ключову роль відіграє активна взаємодія між учасниками.

Відповідно до концепції Н. Jenkins, культура участі передбачає залучення індивідів до процесу створення контенту, що трансформує їх у співтворців культурного продукту (Jenkins, 2021). У цьому контексті танцювальний флешмоб виступає як форма колективної творчості, де кожен учасник не лише виконує певні рухи, а й долучається до створення спільного художнього образу. Дослідження Т. Highfield підтверджують, що соціальні медіа є ключовим інструментом організації та поширення подібних практик, забезпечуючи швидку комунікацію та координацію дій (Highfield, 2021). У свою чергу, N. Couldry та A. Нерр наголошують, що сучасна реальність є медіатизованою, а отже, культурні явища, зокрема флешмоби, формуються під впливом цифрових середовищ.

Метою даного дослідження є аналіз танцювального флешмобу як інноваційної форми сучасного мистецтва, визначення його функцій та ролі у соціокультурному просторі. До основних завдань належить розкриття сутності флешмобу як перформативної практики, характеристика його функціональних особливостей та дослідження впливу цифрових технологій на його розвиток.

Танцювальний флешмоб являє собою форму колективної художньої дії, що реалізується у публічному просторі та передбачає синхронне виконання хореографічної композиції групою учасників. Його характерними рисами є масовість, короткотривалість, спонтанність та емоційна насиченість. Важливою особливістю є відсутність чіткої межі між виконавцями та глядачами, що створює ефект співучасті та залучення. У цьому аспекті флешмоб набуває рис перформативного мистецтва, де головним є не лише результат, а сам процес взаємодії між учасниками.

Важливим чинником розвитку танцювальних флешмобів є цифрові технології, які забезпечують нові можливості для організації та поширення мистецьких практик. Соціальні мережі виконують функцію платформи, де формується ідея флешмобу, відбувається координація учасників і поширення результатів. Це дозволяє флешмобам набувати глобального характеру та охоплювати широку аудиторію. У цьому контексті флешмоб можна розглядати як елемент медіатизованої культури, що поєднує реальний і віртуальний простори.

Функціональний аналіз танцювального флешмобу дозволяє виокремити кілька основних функцій. Естетична функція полягає у створенні художнього образу та емоційного впливу на глядача. Комунікативна функція забезпечує встановлення соціальних зв'язків і розвиток взаємодії між учасниками. Соціальна функція проявляється у можливості вираження суспільно значущих ідей. Освітня функція сприяє популяризації мистецтва та розвитку творчих здібностей молоді.

Окрему увагу слід приділити символічному значенню флешмобу, який може виступати засобом репрезентації культурної ідентичності та формування колективної свідомості. У сучасних умовах флешмоби часто використовуються як інструмент соціальної мобілізації, що підтверджується дослідженнями мережевих спільнот. Це свідчить про те, що танцювальний флешмоб має значний потенціал впливу на суспільні процеси.

Танцювальні флешмоби мають не лише художню цінність, але й соціальну значущість, адже вони створюють нові простори взаємодії між учасниками та глядачами, формують відчуття колективної приналежності та спільного досвіду. Учасники флешмобів відчують себе частиною єдиного організованого процесу, де важливим є не лише результат, а й сам акт спільної творчості. Цей феномен активно використовується у сучасній культурі для популяризації мистецтва серед молоді, залучення нових аудиторій та розвитку креативного потенціалу учасників (Jenkins, 2021; Highfield, 2021).

Крім того, цифрові платформи значно посилюють вплив флешмобів, забезпечуючи швидке поширення ідей, можливість координації учасників на великій території та створення глобальних культурних мереж. Завдяки цьому флешмоби стають ефективним інструментом не лише для розваг, а й для формування соціокультурних ініціатив, привернення уваги до суспільно важливих тем та створення нових форм взаємодії в медіатизованому середовищі.

Таким чином, результати дослідження дозволяють стверджувати, що танцювальний флешмоб є інноваційною формою сучасного мистецтва, яка поєднує у собі риси хореографії, перформансу та цифрової культури. Його значення полягає не лише у створенні художнього ефекту, а й у формуванні нових моделей соціальної взаємодії, популяризації мистецтва та розвитку культурного простору.

Список використаних джерел

1. Jenkins, H. (2021). Participatory culture in a networked era. Polity Press.
2. Highfield, T. (2021). Social media and everyday politics. Polity Press.
3. Encyclopaedia Britannica. (2024). Flash mob. URL:
<https://www.britannica.com/topic/flash-mob>
(дата звернення: 20.03.2026)
4. Діденко М. Флешмоб як форма мистецької акції : метод. рек. Харків : ХДАК, 2018. 28 с. Іванченко О. О. Флешмоб як соціокультурний феномен // Вісник КНУКіМ. Серія : Соціальні комунікації. 2019. No 2. С. 45–52.
5. Couldry, N., & Hepp, A. (2023). The mediated construction of reality. Polity Press.
6. Марач Т.М., Марач О.М. Флешмоб як інтерактивна форма національного виховання української молоді в закладі вищої освіти. Інноваційна педагогіка: науковий журнал. Одеса, 2025. No80. С.
7. Хореографія : наук.-метод. збірник. Київ : КНУКіМ, 2017– (У збірнику містяться статті про сучасні танцювальні практики та масові танцювальні події).

DOI 10.70286/EOSS-30.03.2026.004.41-44

ДИЗАЙН ЯК ДИСЦИПЛІНА: ЕВОЛЮЦІЯ ПОНЯТІЙНОГО АПАРАТУ

Левадний Олександр Миколайович
народний художник України, професор
Вергунова Наталія Сергіївна
кандидат мистецтвознавства, доцент,
завідувач кафедри «Дизайну та 3D-моделювання»
Коршунова Ксенія Валентинівна
здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня
Харківський національний університет
міського господарства
імені О. М. Бекетова, Україна

Анотація. У роботі досліджується еволюція понятійного апарату дизайну в контексті його становлення та розвитку як самостійної наукової дисципліни. Проаналізовано трансформацію уявлень про дизайн від вузькопрофесійного розуміння, зосередженого на формоутворенні та естетиці, до сучасного міждисциплінарного підходу, що охоплює соціальні, технологічні та культурні аспекти проектної діяльності. Особливу увагу приділено зміні ролі дизайну в умовах цифровізації та ускладнення соціотехнічних систем.

Обґрунтовано, що сучасний дизайн виступає не лише інструментом створення продуктів і сервісів, а й способом критичного осмислення та

трансформації соціального середовища. Зроблено висновок, що еволюція понятійного апарату дизайну відображає глибші зміни у його дисциплінарному статусі та відкриває перспективи подальшого розвитку дизайну як автономної галузі наукового знання.

Ключові слова: дизайн; понятійний апарат; дизайн-дослідження; міждисциплінарність; проєктне мислення; сучасна теорія дизайну.

У сучасних наукових дослідженнях дизайн дедалі частіше розглядається не лише як професійна діяльність або прикладна практика, а як самостійна дисципліна, що формує специфічний тип знання. Розвиток цифрових технологій, ускладнення соціальних процесів та трансформація форм взаємодії людини з технічним середовищем зумовили перегляд традиційних уявлень про дизайн. Якщо раніше він асоціювався переважно з візуальним оформленням або проєктуванням матеріальних об'єктів, то сьогодні у науковому дискурсі дизайн трактується як спосіб аналізу та конструювання соціотехнічних систем.

Актуальні дослідження підкреслюють міждисциплінарний характер дизайну, який поєднує елементи гуманітарних наук, інженерії, соціології та інформаційних технологій. У цьому контексті дизайн постає як форма критичного та проєктного мислення, спрямована на роботу з невизначеністю, множинністю інтересів і складними суспільними викликами. Такий підхід дозволяє розглядати дизайн не лише як інструмент створення рішень, а і як метод осмислення реальності, що наближає його до академічних дисциплін із власним дослідницьким полем [1].

Важливим аспектом сучасного розуміння дизайну є його орієнтація на людину та соціальний контекст. У працях останніх років наголошується, що дизайн дедалі частіше бере на себе функцію медіатора між технологічними можливостями та людськими цінностями. Це зумовлює появу нових дослідницьких напрямів, у межах яких дизайн аналізується як інструмент суспільних змін, що має етичний і культурний вимір [2]. Таким чином, дизайн поступово утверджується як дисципліна, здатна продукувати теоретичні узагальнення та критичні підходи.

Понятійний апарат дизайну зазнав суттєвих змін упродовж останніх десятиліть. У сучасних дослідженнях відзначається відхід від вузького тлумачення дизайну як діяльності, пов'язаної виключно з формою або естетикою. Натомість поняття «дизайн» дедалі частіше визначається через процеси дослідження, аналізу та формування взаємодії між користувачем, продуктом і середовищем. Така трансформація поняття відображає загальну тенденцію переходу від об'єктоцентричного до процесуального розуміння дизайну.

Сучасні автори наголошують, що дизайн слід розглядати як форму проєктного мислення, здатного працювати з комплексними проблемами, які не мають однозначних рішень. У цьому контексті дизайн постає як інтелектуальна практика, що інтегрує різноманітні знання та цінності в єдину проєктну логіку. Поняття *design thinking* у науковому дискурсі використовується не лише для

опису професійної діяльності дизайнерів, а й як універсальний підхід до розв'язання складних проблем у бізнесі, освіті та публічному управлінні [3].

Подальше розширення понятійного апарату дизайну пов'язане з розвитком цифрових технологій і сервісної економіки. У наукових статтях дедалі частіше використовуються такі терміни, як *interaction design*, *service design*, *experience design*, що відображають зміщення фокусу з матеріального об'єкта на досвід користувача та динаміку взаємодії. Це свідчить про те, що сучасне поняття дизайну охоплює не лише створення речей, а й формування процесів, сценаріїв і систем, у яких людина є активним учасником [4].

На сучасному етапі розвитку наукового знання дизайн дедалі частіше осмислюється як трансдисциплінарна сфера, здатна інтегрувати дослідницькі, проєктні та критичні підходи. У працях останніх років підкреслюється, що дизайн не лише реагує на наявні потреби, а й формує нові моделі поведінки, соціальні практики та уявлення про майбутнє. У цьому сенсі дизайн розглядається як інструмент стратегічного мислення та довгострокового планування [5].

Однією з ключових тенденцій розвитку понятійного апарату дизайну є посилення уваги до соціальних і етичних аспектів проєктування. Концепції *design for social innovation* та *sustainable design* відображають прагнення осмислити роль дизайну у вирішенні глобальних викликів, таких як соціальна нерівність, екологічна криза та цифрова залежність. Дослідники наголошують, що сучасний дизайн дедалі більше орієнтується на сталість, інклюзивність і відповідальність, що зумовлює перегляд базових категорій і термінів дисципліни [6].

Тобто, можна вказати, що сучасне розуміння дизайну є результатом еволюції його понятійного апарату від вузькопрофесійних визначень до комплексної теоретичної моделі. Дизайн постає як дисципліна, що поєднує практичну спрямованість із науковим аналізом та критичним осмисленням соціальних процесів. Це відкриває перспективи подальшого розвитку дизайну як автономної галузі знання, здатної відповідати на виклики сучасного суспільства та формувати нові горизонти наукового дослідження.

Список використаних джерел

1. Rodgers P. A., Bremner C. The Concept of the Design Discipline. *Dialectic*. 2017. Vol. I, no. 1. URL: <https://doi.org/10.3998/dialectic.14932326.0001.104>
2. Cross N. Developing design as a discipline. *Journal of Engineering Design*. 2018. Vol. 29, no. 12. P. 691–708. URL: <https://doi.org/10.1080/09544828.2018.1537481>
3. Borynskyi T. Design thinking methodology: theory and practice. *Coordinates of public administration*. 2025. No. 1. P. 75–93. URL: <https://doi.org/10.62664/cpa.2025.01.04>
4. Johansson-Sköldberg U., Woodilla J., Çetinkaya M. Design Thinking: Past, Present and Possible Futures. *Creativity and Innovation Management*. 2013. Vol. 22, no. 2. P. 121–146. URL: <https://doi.org/10.1111/caim.12023>

-
5. Kambic K. Designs for the Pluriverse: Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of Worlds. *Journal of Landscape Architecture*. 2019. Vol. 14, no. 1. P. 98–99. URL: <https://doi.org/10.1080/18626033.2019.1623556>
 6. DiSalvo C. Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation by Ezio Manzini, trans. by Rachel Coad. *Design Issues*. 2017. Vol. 33, no. 1. P. 94–95. URL: https://doi.org/10.1162/desi_r_00430

Section: Chemistry

BIOCHEMISTRY OF MELATONIN AND ITS ROLE IN THE REGULATION OF CIRCADIAN RHYTHMS

Pylypenko Olena

PhD, Associate Professor

Hrebenshchikova Anastasiia

Student

Department of Theoretical Disciplines

Donetsk National Medical University, Ukraine

Melatonin (N-acetyl-5-methoxytryptamine) is the principal neurohormone of the pineal gland (epiphysis), synthesized by pinealocytes and structurally classified as an indole derivative. In biochemical cycles, it functions as the main endogenous chronobiotic, transmitting the signal of darkness onset to all body systems. Due to its amphiphilic nature (the ability to dissolve in both water and lipids), melatonin readily crosses the blood–brain barrier and cellular membranes, allowing it to act as a universal regulator of metabolism and circadian rhythms at the cellular level [1].

Circadian rhythms are not merely an internal sleep schedule but a fundamental biological timekeeping system that synchronizes metabolism, hormonal secretion, and immune responses with the 24-hour cycle. At the biochemical level, this means that enzyme activity and gene expression (so-called clock genes) vary depending on the time of day, ensuring dynamic homeostasis. Disruption of this synchronization, known as circadian desynchronization (e.g., due to night shifts or constant exposure to screen light), leads to significant physiological disturbances. Modern studies demonstrate that chronic desynchronization is a critical risk factor for the development of obesity, type 2 diabetes mellitus, cardiovascular diseases, and even oncological pathologies [2].

The biochemical pathway of melatonin synthesis in the human body is a tightly coordinated process that converts amino acid precursors into an active neuroendocrine signal. This process begins with the essential amino acid L-tryptophan entering pinealocytes from the systemic circulation. There, it undergoes four sequential enzymatic reactions. At the first stage, tryptophan hydroxylase converts it into 5-hydroxytryptophan, which is subsequently decarboxylated to form serotonin. Notably, during daylight hours, synthesis predominantly halts at the serotonin stage, which accumulates in the gland as an intermediate product.

With the onset of darkness, the key regulator of the entire pathway is activated—the enzyme arylalkylamine N-acetyltransferase (AANAT). It acetylates serotonin into N-acetylserotonin, and the activity rate of this enzyme determines how much hormone will be produced overnight. At the final stage, under the action of acetylserotonin O-methyltransferase (ASMT), melatonin is formed. Being a lipophilic molecule, it is not stored in pineal cells but instead diffuses immediately through membranes into the

cerebrospinal fluid and bloodstream, propagating the biochemical signal of the night phase throughout the organism [3].

Despite the clearly defined sequence of chemical reactions, their intensity in the pineal gland directly depends on external light exposure, regulated by a complex network of neural connections. This regulation begins in the retina, where specialized photoreceptive cells detect photons and transmit signals via the retinohypothalamic tract to the suprachiasmatic nucleus (SCN) of the hypothalamus. The SCN functions as the central pacemaker, coordinating all biological clocks in the body.

During daylight, the SCN sends inhibitory signals that, through a chain of neurons, suppress enzymatic activity in the pineal gland and inhibit hormone synthesis. However, with the onset of darkness, this inhibition is lifted, and the signal is transmitted to the superior cervical ganglia of the sympathetic nervous system. Released norepinephrine acts on pinealocyte receptors, triggering a cascade that leads to a rapid increase in the concentration of the key enzyme AANAT. This transition ensures the nocturnal peak of melatonin secretion, which, via MT1 and MT2 receptors in tissues, synchronizes metabolic processes with the time of day [4].

This complex influence extends far beyond simple sleep regulation, as melatonin serves as a key link in maintaining energy and immune balance. Its nocturnal peak directly correlates with a decrease in basal body temperature through peripheral vasodilation, biochemically preparing the body for recovery and energy conservation. Simultaneously, the hormone exerts a potent immunomodulatory effect: it activates T-lymphocyte proliferation and stimulates natural killer (NK) cell activity, enhancing defense mechanisms during nighttime rest. This multifunctionality allows melatonin not only to regulate the sleep–wake cycle but also to act as a protective factor, preserving cellular structures from degradation and maintaining overall organismal resilience [5].

In addition to regulating physiological cycles, melatonin acts as a unique endogenous antioxidant capable of directly neutralizing free radicals, including the highly toxic hydroxyl radical and peroxyxynitrite. Due to its amphiphilic properties, it easily penetrates biological membranes, protecting not only the cytosol but also mitochondria and the cell nucleus, where oxidative processes are most intense. A distinctive feature of this mechanism is the antioxidant cascade, in which melatonin metabolites (AFMK and AMK) also retain the ability to scavenge reactive oxygen species. This multistep action allows a single melatonin molecule to neutralize up to ten radicals while simultaneously stimulating the expression of protective enzymes such as superoxide dismutase, making it a key factor in cellular survival and DNA protection against mutations [6].

After fulfilling its regulatory and protective functions, most circulating melatonin undergoes rapid metabolic inactivation, primarily in hepatocytes. This clearance process occurs in two phases: first, under the action of cytochrome P450 enzymes (mainly the CYP1A2 isoenzyme), it is hydroxylated to 6-hydroxymelatonin. In the second phase, this metabolite is conjugated with sulfuric or glucuronic acid, rendering it water-soluble and allowing renal excretion in the form of 6-sulfatoxymelatonin. Due

to the high intensity of this degradation pathway, the plasma half-life of melatonin is only 30–50 minutes. This dynamic turnover ensures flexibility in circadian regulation: once synthesis in the pineal gland ceases with the first rays of sunlight, hormone levels in the blood rapidly decline, signaling the body to awaken [7].

Disruptions in the melatonin system, caused by aging or chronic stress, trigger a cascade of pathological changes in the body. Since this hormone is crucial for maintaining mitochondrial membrane integrity, its chronic deficiency contributes to the development of neurodegenerative diseases, including Alzheimer's and Parkinson's disease. Clinical studies confirm that disruption of the nocturnal secretion peak is directly associated with insulin resistance, metabolic syndrome, and an increased risk of oncological diseases due to loss of control over the cell cycle. Given melatonin's role in T-lymphocyte activation, its deficiency also depletes immune reserves, making the body more susceptible to systemic inflammation and autoimmune processes. Therefore, correction of melatonin levels represents a strategic direction in the prevention of multisystem age-related diseases.

Referenses

1. Tordjman, S., et al. (2017). Melatonin: Pharmacology, Functions and Therapeutic Benefits. *Current Neuropharmacology*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5405617/>
2. Fishbein, A. B., Knutson, K. L., & Zee, P. C. (2021). Circadian disruption and human health. *Journal of Clinical Investigation*.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34596053/>
3. Tan, D. X., Manchester, L. C., Esteban-Zubero, E., Zhou, Z., & Reiter, R. J. (2015). Melatonin as a Potent and Inducible Endogenous Antioxidant: Synthesis and Metabolism. *Molecules*. <https://www.mdpi.com/1420-3049/20/10/18886>
4. Blume, C., Garbaza, C., & Spitschan, M. (2019). Effects of light on human circadian rhythms, sleep and mood. *Somnologie*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6751071/>
5. Minich, D. M., et al. (2022). Is Melatonin the Next Vitamin D? A Review of Emerging Science and Health Prospects. *Nutrients*. <https://www.mdpi.com/1844198>
6. Reiter, R. J., et al. (2016). Melatonin as an antioxidant: under promises but over delivers. *Journal of Pineal Research*.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jpi.12360>
7. Ma, X., Idle, J. R., Krausz, K. W., & Gonzalez, F. J. (2006). Metabolism of melatonin by human cytochromes P450. *Drug Metabolism and Disposition*.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16687310/>

Section: Ecology and environmental protection

ЕСКЕНЕ ТЕМІРЖОЛ КЕШЕНІНДЕГІ АҒЫНДЫ СУЛАР САПАСЫН БАҒАЛАУ

Шамшеденова Самал

PhD, қауымдастырылған профессор

Серикова Томирис

Аннотация

Өнеркәсіптік инфрақұрылым объектілерінен шығатын ағынды сулар қоршаған ортаға әсер етуі мүмкін, сондықтан олардың көлемін азайту және сапасын бақылау маңызды. Бұл зерттеу Батыс Ескене теміржол кешені аумағындағы булану-филтрациялық алаңдардың жұмысын, ағынды сулардың булану және филтрация процестерін, сонымен қатар жерасты суларының сапасын талдауға бағытталған. Зерттеу нәтижесінде булану арқылы жойылатын су көлемі, филтрация көлемі, және жерасты суларына ықтимал ластаушы заттардың әсері анықталды. Жүргізілген мониторинг жерасты суларының химиялық құрамының өзгеруі негізінен табиғи факторларға байланысты, ал булану-филтрациялық алаңдардың тиімді жұмысы қоршаған ортаға гидрологиялық қауіптің төмендігін қамтамасыз етеді.

Түйін сөздер: ағынды сулар, булану алаңы, филтрациялық алаң, жерасты сулары, экологиялық мониторинг, шекті рұқсат етілген төгінділер (ШРТ).

Өнеркәсіптік нысандарда пайда болатын ағынды сулар қоршаған ортаға, әсіресе жерасты суларына әсер етуі мүмкін. Сондықтан өндірістік экологиялық бақылау бағдарламасы шеңберінде жүйелі мониторинг жүргізу маңызды. Жерасты суларының сапасын бақылау, ластаушы заттардың таралуын уақытылы анықтау және ШРТ нормативтерін негіздеу экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етеді. Батыс Ескене теміржол кешені аумағында өндірістік және тұрмыстық ағынды сулар арнайы булану-филтрациялық алаңдарда жинақталады. Ағынды сулардың бір бөлігі атмосфераға булану арқылы жойылады, ал қалған бөлігі топырақ арқылы сүзу нәтижесінде таралады. Бұл жүйенің тиімділігін бағалау үшін гидрологиялық есептеулер мен жерасты суларының химиялық құрамын талдау жүргізіледі. Теміржол кешенінде санитарлық зона санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес белгіленіп, ағынды суларды басқару, ауаны ластамау және шу деңгейін бақылау шараларын қамтиды.

Ескене теміржол кешенінде санитарлық зонаның негізгі шектеулері:

- **Булану-филтрациялық алаңдардың орналасуы** – адамдар мен тұрғын үй аймақтарынан кемінде 300–500 м қашықтықта;
- **Шудың шекті деңгейі** – 55 дБ күндізгі уақытта;
- **Ауаға эмиссиялардың шектеулері** – PM₁₀, NO_x, SO₂ нормативтері;

• Жерасты суларына әсер – санитарлық зона аумағында жерасты суларының ШРТ аспауын қамтамасыз ету.

Кесте 1– Санитарлық зона параметрлері

№	Параметр	Белгіленуі	Мәні	Ескерту
1	Минималды қашықтық, м	D _{min}	300–500	Тұрғын аймақтар мен қызметтік ғимараттардан
2	Шудың шекті деңгейі, Дб	L _{max}	55	Күндізгі уақыт
3	PM10 эмиссиясы, мг/м ³	PM10	0,05	Санитарлық нормаларға сәйкес
4	NO _x эмиссиясы, мг/м ³	NO _x	0,04	Санитарлық нормаларға сәйкес
5	SO ₂ эмиссиясы, мг/м ³	SO ₂	0,02	Санитарлық нормаларға сәйкес
6	Жерасты суларының ШРТ	–	Тәуелсіз бақылау	Мониторинг арқылы анықталады

Ағынды суларды қабылдау және булану алаңы

Батыс Ескене теміржол кешенінде орналасқан булану алаңы 100 × 75 м өлшемдерге ие, пайдалы ауданы 7500 м², тереңдігі 3 м, жобалық сыйымдылығы 22500 м³, пайдалану мерзімі 34 жыл.

Гидрогеологиялық параметрлер:

- сүзу коэффициенті – 0,19 м/тәулік
- жерасты сулары ағысының градиенті – 0,0006
- сулы горизонт қуаты – 4,0 м
- жыныстар кеуектілігі – 0,35

Климаттық параметрлер негізінде орташа жылдық булану 1835 мм, орташа жылдық жауын-шашын 190 мм, буланудың есептік қабаты:

$$E = 1835 - 190 = 1645 \text{ мм}$$

Булану алаңы арқылы жойылатын судың жылдық көлемі:

$$V = S \times E = 7500 \times 1645 / 1000 = 12338 \text{ м}^3/\text{жыл}$$

Фильтрациялық процесс арқылы өтетін судың жылдық көлемі:

$$V_f = 18250 - 12338 = 5912 \text{ м}^3/\text{жыл}$$

Жерасты суларының мониторингі

Жерасты суларының мониторингі екі рет жылына, жылы мезгілде жүргізіледі. Сынамаларды алу кезінде:

- ұңғыманың жалпы тереңдігі мен су деңгейі өлшенеді;
- ұңғымадан тұрып қалған су алдын ала сорғы арқылы шығарылады;
- алынған су сынамалары зертханалық анализге жіберіледі.

ШЖТ (шекте жол берілетін төгінді) шамалары ағынды сулардың нақты төгілу кезеңіндегі максималды сағаттық шығыны g (м³/сағ) мен төгуге рұқсат етілетін ластаушы заттың концентрациясы $C_{\text{ШЖТ}}$ (г/м³) көбейтіндісі ретінде келесі формула бойынша анықталады:

$$\text{ШЖТ} = g \times C_{\text{ШЖТ}}$$

Ескене теміржол кешені бойынша тазартылған тұрмыстық ағынды суларды ағынды суларды қабылдағышқа (булану алаңдарына) төгу қарастырылған. 2020–2024 жылдарға булану алаңдарына жіберілетін ағынды сулардың шығыны:

36,5 мың м³/жыл, немесе 4,17 м³/сағ құрайды. 2020–2024 жылдарға арналған булану алаңдарына тазартылған тұрмыстық ағынды сулармен бірге шығарылатын ластаушы заттардың шекті жол берілетін төгіндісінің (ШЖТ) есебі (2-кесте) келтірілген.

Кесте 2– Ластаушы заттардың тазартылған тұрмыстық ағынды сулармен бірге ағынды суларды қабылдағышқа (булану алаңдарына) шығарылатын **шекті жол берілетін төгіндісі (ШЖТ) – Ескене теміржол кешені бойынша (2020–2024 жж.)**.

№	Ластаушы заттың атауы	Суару үшін шекті жол берілетін концентрация (ШЖК), мг/л (мг/дм ³)	Нормативтік концентрация, Сшжт мг/л (мг/дм ³)	Төгінді, г/сағ	
				Төгінді, г/сағ	т/жыл
1	2	3	4	5	6
1	Қалқыма заттар	18	18	75	0,657
2	Хлоридтер	350	350	1460	12,775
3	Сульфаттар	500	500	2085	18,250
4	Аммонийлік азот	5,6	5,6	23	0,204
5	Нитриттер	3,3	3,3	14	0,120
6	Нитраттар	45	45	188	1,643
7	Фосфаттар	6,6	6,6	28	0,241
8	Жалпы темір	1	1	4	0,037
9	Синтетикалық беттік-белсенді заттар (СББЗ)	0,5	0,5	2	0,018
10	Толық биохимиялық оттегі қажеттілігі (БПК_{тол})	12	12	50	0,438
11	Химиялық оттегі қажеттілігі (ХПК)	50,5	50,5	211	1,843
12	Мұнай өнімдері	0,3	0,3	1	0,011
Барлығы:				4141	36,237

Бекітілетін ағынды сулар шығыны: 4,17 м³/сағ, 36,500 мың м³/жыл. Суару үшін жарамды тазартылған және залалсыздандырылған тұрмыстық ағынды сулардың бекітілетін қасиеттері:

- сутектік көрсеткіш (рН) – 6,5–8,0 аралығынан аспауы тиіс;
- құрғақ қалдық мөлшері 1000–1500 мг/л-ден аспауы тиіс;
- температурасы 15–30 °С шегінде болуы тиіс;
- ылғал қорын жинақтау мақсатындағы суарулар үшін суару суы температурасы 5 °С-тан жоғары болған жағдайда рұқсат етіледі;
- суда ауру қоздырғыш микроорганизмдер болмауы тиіс.

Булану-фльтрациялық алаң

Булану алаңынан алынған мәліметтер бойынша негізгі параметрлер:

Кесте 3– Булану алаңының негізгі параметрлері

№	Параметр	Белгіленуі	Мәні
1	Ағынды сулардың жылдық көлемі	V _{жыл}	18250 м ³ /жыл
2	Сағаттық ағын	–	2,08 м ³ /сағ
3	Булану арқылы жойылатын су	V _A	12338 м ³ /жыл
4	Сүзу арқылы өтетін су	V _ф	5912 м ³ /жыл
5	Аудан	S	7500 м ²
6	Пайдалану мерзімі	t	34 жыл
7	Сүзу коэффициенті	K	0,19 м/тәулік
8	Сулы горизонт қуаты	m	4,0 м
9	Градиент	i	0,0006
10	Кеуектілік	p	0,35

Булану алаңының негізгі параметрлері 3-кестеде көрсетілген. Жобаланған жүйеде ағынды сулардың жылдық көлемі $V_{жыл} = 18250 \text{ м}^3/\text{жыл}$ құрайды, ал орташа сағаттық ағын шамамен $2,08 \text{ м}^3/\text{сағ}$. Булану алаңында судың негізгі бөлігі атмосфераға булану арқылы жойылады. Есеп бойынша булану арқылы жойылатын су көлемі $12338 \text{ м}^3/\text{жыл}$, ал қалған бөлігі сүзу арқылы топырақ қабатына өтеді, оның мөлшері $V_{ф} = 5912 \text{ м}^3/\text{жыл}$.

Жобаланған булану алаңының жалпы ауданы $S = 7500 \text{ м}^2$, ал объектінің есептік пайдалану мерзімі $t = 34$ жыл деп қабылданған. Гидрогеологиялық жағдайларды сипаттайтын негізгі параметрлер ретінде сүзу коэффициенті $K = 0,19$ м/тәулік, сулы горизонттың қуаты $m = 4,0$ м, гидравликалық градиент $i = 0,0006$ және жыныстардың кеуектілігі $p = 0,35$ алынған.

Аталған параметрлер булану алаңының гидрогеологиялық жағдайларда тұрақты жұмыс істеуін, ағынды сулардың бір бөлігінің булану арқылы жойылуын және қалған бөлігінің табиғи сүзу процесі арқылы таралуын сипаттайды.

Мониторинг нәтижелері көрсеткендей, негізгі көрсеткіштер табиғи сипатқа ие. Жалпы минералдану деңгейі жоғары болса да, бұл өңірдің гидрогеологиялық ерекшеліктерімен түсіндіріледі. Талдау нәтижесінде анықталды:

- Тұрмыстық және өндірістік ағынды сулар негізгі компоненттерге әсер етпейді;

- Булану-фльтрациялық алаңдар су көлемін тиімді азайтады;

- Жерасты суларына ықтимал ластаушы заттар топырақ қабаты арқылы ішінара сіңеді, бірақ шекті рұқсат етілген төгінділерден аспайды.

Жүргізілген есептеулер көрсеткендей:

- Булану арқылы жылына 12338 м^3 су жойылады;

- Сүзу процесі арқылы жылына 5912 м^3 су топыраққа өтеді;

- Жерасты суларының химиялық құрамында ШРТ- асуы байқалмайды;

- Булану-фльтрациялық алаңдардың тиімді жұмысы гидрогеологиялық жүктемені төмендетеді.

Қорытынды

Нәтижелерге және Ескене теміржол кешенінде жүргізілген су шаруашылығы жүйесінің зерттеуіне, ағынды сулар мен су тұтыну көлемдерін есептеу нәтижелеріне, сондай-ақ қолданыстағы жобалық құжаттаманы талдауға сүйене отырып, нормативтік шекті рауалды тастанды түзетулері бойынша келесі қорытындылар жасауға болады:

1. Қазақстан Республикасының нормативтік-құқықтық талаптарына сәйкес, кәсіпорында қабылданған су қамтамасыз ету және ағынды суларды басқару жүйесі тұщы және техникалық суды рационалды пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

2. Кәсіпорында пайдаланған судың және тазартылған тұрмыстық ағынды сулардың қабылдағыштарға бағытталған көлемдерінің есепке алуы ұйымдастырылған, бұл ресурстардың тиімді бақылауын қамтамасыз етеді.

3. Тазартылған ағынды сулардың сапасын жүйелі мониторингілеу жүргізіледі, бұл тазарту қондырғыларының жұмыс сапасына уақтылы әсер етуге және оперативті шаралар қабылдауға мүмкіндік береді.

4. Кәсіпорында тазартылған ағынды сулардың қайта қолдану жолдарын іздестіру тұрақты түрде жүргізіледі, бұл тұщы су мен техникалық суды алмастыруға мүмкіндік береді.

5. Санитарлық зона стандарттары тұрғын аймақтар мен экологияға қауіптің төмендігін қамтамасыз етеді.

6. Кәсіпорында тұщы суны рационалды пайдалану және тазартылған суды қайта қолдану жолдары тұрақты ізденуде.

Осы қорытындылар Ескене теміржол кешеніндегі булану-филтрациялық алаңдардың тиімділігін, су ресурстарын үнемді пайдалануды және қоршаған ортаға ықпалды төмендетуді растайды.

References

1. Benkov, I., Tsakovski, S., Venelinov, T. (2024). Assessment of the Water Quality of WWTPs' Effluents through the Use of Wastewater Quality Index. DOI: 10.3390/app14188467
2. Mahmood, W. et al. (2024). Performance assessment of wastewater treatment plant and effluent quality analysis. DOI: 10.1007/s13201-024-02141-2
3. Samaraweera, S. et al. (2024). Impacts of wastewater treatment plant discharge on water quality. DOI: 10.3389/fenvs.2024.1412717
4. Wastewater quality index (WWQI) as an indicator for oil and gas industry effluents. (2023). DOI: 10.1016/j.gsd.2023.101015
5. Ahmad, S.T. et al. (2025). Cooling tower wastewater treatment: challenges and perspectives. DOI: 10.1016/j.jece.2025.115399
6. Farmani, A., Eskandari, F. (2024). Reuse of wastewater in thermal power systems. DOI: 10.1016/j.tsep.2024.102645
7. Assessment of wastewater quality indicators and treatment efficiency. (2021). DOI: 10.5004/dwt.2021.27674

8. Wastewater pollution and treatment efficiency analysis. (2020). DOI: 10.5004/dwt.2020.24949
9. Baghapour, M.A., Nasser, S., Djahed, B. (2013). Evaluation of wastewater treatment plant effluent quality using CWQI. DOI: 10.1186/1735-2746-10-27
10. Durán-Sánchez, A. et al. (2020). Wastewater management: bibliometric analysis. DOI: 10.3390/w12112963
11. Mao, G. et al. (2021). A bibliometric analysis of industrial wastewater treatments (1998–2019). DOI: 10.1016/j.envpol.2020.115785
12. Wastewater treatment and emerging contaminants: bibliometric analysis. (2022). DOI: 10.1016/j.chemosphere.2022.133932
13. Research on emerging pollutants in wastewater. (2024). DOI: 10.1016/j.dwt.2024.100773
14. Silva, J.A. (2023). Wastewater treatment and reuse for sustainable water resources management. DOI: 10.3390/su151410940
15. Singh, K.K., Vaishya, R. (2025). Wastewater quality evaluation using constructed wetlands and WQI. DOI: 10.1002/wer.70024

DOI 10.70286/EOSS-30.03.2026.005.53-58

НОВИЙ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНИЙ ОБ’ЄКТ ФОРМУЄТЬСЯ НА КИЇВЩИНІ ЯК НАСЛІДОК ВІЙНИ РФ ПРОТИ УКРАЇНИ

Маруніч Ігор
аспірант

Київський Національний університет ім. Т.Г. Шевченка, Україна

Стародубцев Володимир
професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Київ, Україна

Унікальний новий туристично-рекреаційний об’єкт з умовною назвою «Ірпінська водойма» формується вже майже 4 роки північніше Києва в долині річки Ірпінь (рис. 1). Утворення цієї водойми пов’язане з героїчним захистом нашої столиці від наступу російських військ в березні-квітні 2022-го року [1-3]. Саме тоді води Київського водосховища, спрямовані в долину річки Ірпінь, затопили цю долину майже до селища Мощун, де разом з водами місцевих водойм заболотили долину й не дали ворожій техніці прорватися до Києва. Після відступу ворога затоплену долину почали поступово осушувати, відкачуючи воду знову в Київське водосховище. Однак із стратегічних (очевидно) міркувань значну територію долини площею коло 2500 га залишили затопленою. З того часу підтримується

динамічна рівновага між притоком вод річки Ірпінь та обсягами води, яка відкачується насосною станцією у Київське водосховище. Небезпечне тимчасове порушення такої рівноваги відбувалося лише восени 2023 року із-за відключень електрики для цієї станції та навесні 2024-го року із-за сильного водопілля.



Рис. 1. Районування Ірпінської водойми на космічному знімку Сентініел-2 (08-07-2024):
1 – верхів'я водойми, 2 – середнє плесо, 3 – нижнє плесо.

Цифрова карта рельєфу (рис. 2) цієї території від Гостомеля до Козаровицької дамби показує її геоморфологічні особливості як суттєвої перепони на шляху російських військ до Києва з півночі. В той же час вона дає нам можливість орієнтовно визначити глибини затоплення долини річки Ірпінь на сьогоднішній день. А разом з детальною картою Гугл Планета вдалось визначити й параметри поверхні водойми, враховуючи динамічність водного режиму цього унікального об'єкту.

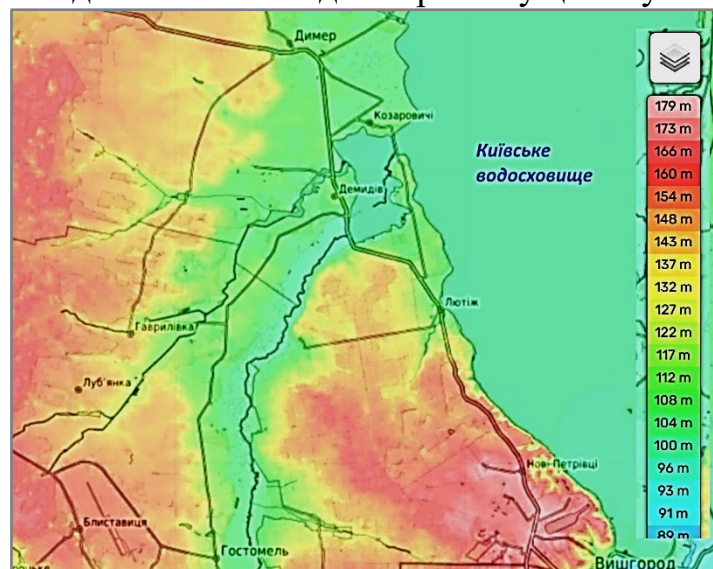


Рис. 2. Цифрова карта рельєфу долини річки Ірпінь у її нижній течії

Таким чином, основні параметри об'єкту «Ірпінська водойма» наступні: верхів'я водойми (рис. 1) має довжину 2,4 км, ширину – коло 0,5 км, а глибину – 0,5-0,7 м; середнє плесо має довжину 4,4 км, ширину 1,5 км, а глибину 1-2,5 м; нижнє плесо має довжину 4,2 км, ширину – до 4 км, а глибину від 1 м до 3-4 м у найглибших ділянках. Ще раз наголошуємо, що ці показники дуже динамічні в залежності від режиму наповнення річковими водами та їх перекачування у Київське водосховище.

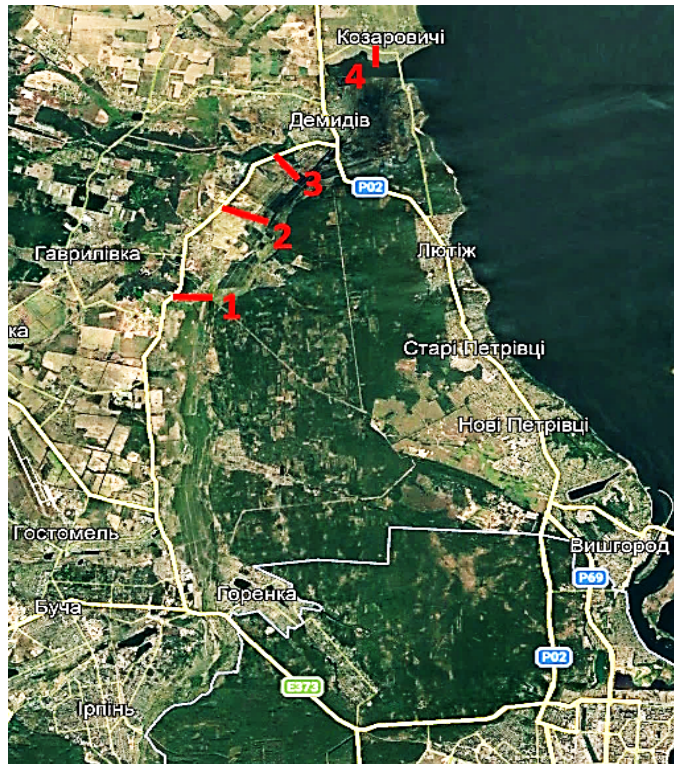


Рис.3. Доступність туристично-рекреаційного об'єкту «Ірпінська водойма» (схема).

Доступність об'єкту «Ірпінська водойма» в умовах військового стану в Україні частково обмежена. Найпростіше дістатися до цього об'єкту автомобілем по трасі Київ – Гостомель - Демидів - Козаровичі. Проїзд до самої верхньої частини водойми зручний через селище Червоне до зруйнованого шлюзу (рис.3, пункт 1). Там можна успішно рибалити безпосередньо з річки Ірпінь й купатися з малими дітьми на мілководних розливах. Найбільший успіх любителів рибалки чекає навпроти Гути Межигірської (рис. 3, пункт 2). А найкраще багатство водоплавних птахів з красенями – лебедями можна побачити в середній частині водойми від цього пункту до передмістя Демидова (рис. 3, пункт 3). Найбільше плесо цієї водойми зручно спостерігати вже в районі селища Козаровичі (рис. 3, пункт 4). Звичайно, формування цього туристично-рекреаційного об'єкту тільки починається, тому відвідувачі мають бути готовими до певних незручностей під час відпочинку, рибалки й купання. Звичайно, цей об'єкт доступний з Києва й по автомобільній трасі Нові Петрівці – Лютіж – Демидів, але при в'їзді до Демидова їх може чекати перевірка документів на спеціальному посту. Адже війна ще не закінчилась й певна обережність необхідна.

Звичайно, відвідувачів цього інтересного й важливого природоохоронного об'єкту, який створюється лише в останні роки на наших очах, буде цікавити історія його виникнення. Адже до лютого 2022 року в долині річки Ірпінь була велика меліоративна система, де на осушуваних заболочених землях вирощувались овочеві й кормові культури. Значні площі займали й сінокоси та пасовища на болотних (у тому числі й торфово-болотних), лучно-болотних й лучних ґрунтах [7-9]. Лише в самій північно-східній частині долини нами були виявлені слабо засолені ґрунти, нетипові для лісової зони України. Доля цієї меліоративної системи різко змінилась, коли війська РФ почали наступ на столицю України Київ. Вже 26 лютого ці війська досягли селища Демидів й повернули у сторону Гостомеля. Однак ні в районі Демидова, ні в районі Гостомеля вони не змогли перетнути заболочену долину річки Ірпінь, оскільки мости на трасах Демидів – Гостомель – Київ та Демидів – Лютіж – Київ були вчасно зруйновані українськими захисниками. А перетнути вбхід заболочену долину Ірпеня навіть з використанням понтонів важка військова техніка не змогла [1]. Адже вся долина річки від Козаровицької дамби була затоплена водами Київського водосховища (рис. 4, 5), для чого захисники підірвали насосну станцію на цій дамбі. Зазнавши поразки, війська РФ вже в квітні 2022 року відступили аж до Білорусі, а долина Ірпеня перетворилась у велику водойму, обсяг води у якій надалі регулюється реставрованою насосною станцією.



Рис. 4. Затоплення долини річки Ірпінь водою Київського водосховища: 1 – зруйнована насосна станцій, 2 – зруйнований міст (супутник Сентинел-2). [3]

Важливо відзначити, що ці військові дії та затоплення великої території долини, яка раніше використовувалась в господарській діяльності, були причиною певного забруднення водних мас новоствореної водойми. Однак процеси самовідновлення за минулі роки сприяють поступовому покращенню якості води, що підтверджується численними публікаціями в пресі. Більш того, дослідження науковців НУБіП України [6] показали, що у самій водоймі та на

прилеглих територіях не виявлено помітних негативних змін радіоактивності. А досить швидко збагачення біорізноманіття водойми й прилеглих територій, зокрема птахів, іхтіофауни, тварин, свідчить про перспективу формування тут цінного природоохоронного об'єкту. Близьке до столиці України розташування цієї новоствореної водойми може сприяти її розвитку й як туристичного та рекреаційного об'єкту навіть у воєнний час [4, 5]. Але успішна реалізація такої перспективи можлива лише із завершенням війни.



Рис. 5. Затоплена долина річки Ірпінь біля селища Демидів у березні 2022 р. [1]

Список використаних джерел

1. Гарасим Андрій, Кельм Надя (2022). Підрив греблі річки Ірпінь. Як росіян зупинила вода. URL: <https://texty.org.ua/articles/106945/pidryv-hrebli-richky-irpin-yak-rosiyanzupynula-voda>
2. Національна академія наук України [Офіційний сайт]. (2022). Науковці Академії спрогнозували характер підтоплення території Київської області, спричиненого російським вторгненням. <https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/news/Pages/View.aspx?MessageID=9011>
3. Стародубцев В.М., Ладика М.М., У Жофань та ін. (2002). Героїчна оборона й екологічна драма у долині річки Ірпінь. Grail of Science, # 23, С. 172-182. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.23.12.2022.28>
4. Хільчевський В. К., Забокрицька М. Р. (2024). Водні об'єкти України: якість води та рекреація. Конструктивна географія та раціональне використання природних ресурсів. Випуск 4 (спец.), 2024. С. 38-43. <https://doi.org/10.17721/2786-4561.2024.4.special-5/19>
5. Хільчевський, В. К., Гребінь, В. В. (2022). Деякі аспекти щодо стану територій районів річкових басейнів та моніторингу вод під час вторгнення Росії в Україну (2022 р.). Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія, 3(65), 6-14. <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2022.3.1>
6. Klepko A., Illienko V., Starodubtsev V. (2024). Radionuclides in the Dnipro reservoirs and the war against Ukraine. XIV International scientific and practical conference «The latest technologies in scientific activity and the educational process»,

-
- December 03-06, 2024, Porto, Portugal. P. 40-48.
<https://www.researchgate.net/publication/388155205>
7. Starodubtsev V.M., Kolodyazhnyy O.A., Petrenko L.R. et al. (2000). Soil Cover and Land Use in Ukraine. Kyiv: Nora-Print, (Lectures), 2000. 98 p.
<https://www.researchgate.net/publication/315802104>
8. Starodubtsev V.M., Fedorenko O.L., Petrenko L.R. (2004). Dams and Environment: Effects on Soils. Kyiv: Nora-Print, 2004. 84 p.
<https://www.researchgate.net/publication/226342526>.
9. Starodubtsev V.M., Badira T.G., Krupelnitskiy S. (2006). Dams and environment: effect on soils. Dams and reservoirs, societies and environment in 21st century. London: Taylor & Francis. P.1261-1268. <https://www.itcold.it/wp-content/uploads/2021/12/itcold-as-icold-2006-2-1-as-47.pdf>

Section: Economy

THE ROLE OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS IN THE PROCESS OF LAND USE RESTORATION

Lazarieva Olena

Doctor of Economic Sciences, Professor
Department of Management the Landed Resources
Petro Mohyla Black Sea National University, Ukraine

The process of restoring land resources and land use systems in the post-conflict period is a multifaceted task that requires coordination of efforts at the state, local and international levels. The war in Ukraine has posed large-scale challenges to the country that cannot be overcome without a clear division of roles between the central government, local communities and international partners. Each of these actors plays an important role in ensuring effective restoration, stabilization and sustainable development of the land fund.

The state is the main coordinator of the land restoration process and land use management, and its main tasks are as follows: developing strategic programs for land use and protection, adopting relevant legislative and regulatory acts that facilitate the land use restoration process, ensuring financing for territory restoration programs, including legislative support, and monitoring the implementation of planned measures.

In particular, an important function of the state is to formulate a national recovery strategy that takes into account not only the consequences of the war, but also long-term sustainable development goals. Such a strategy should cover aspects of demining territories, ecological rehabilitation of lands, restoration of infrastructure, and support for the agricultural sector.

International organizations play a key role in the restoration of land use and land fund in Ukraine, in particular by providing financial, technical and expert support. Given the scale of damage caused by the war, comprehensive land restoration requires coordination of efforts at the global level, where international structures can become important partners for Ukraine [1, p. 32]. Their activities cover several key areas.

One of the most important aspects of support is the provision of financing for reconstruction work. The International Monetary Fund (IMF), the World Bank and the European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) are already allocating funds for the reconstruction of Ukraine. These resources can be directed to the demining of territories, the restoration of irrigation systems, irrigation networks and other important infrastructure facilities. In addition to direct grants, loans are provided on preferential terms for the implementation of long-term projects in the field of agriculture and ecological rehabilitation of lands.

Organizations such as the HALO Trust and the Geneva International Centre for Humanitarian Demining (GICHD) specialize in demining. They are already actively

working in Ukraine, conducting surveys and clearing agricultural land of mines and unexploded ordnance. Their activities are critical to restoring safe land use and returning these lands to economic use. International structures also provide equipment and conduct training for Ukrainian sappers [1, p. 73].

Organizations such as the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the United Nations Development Programme (UNDP) are providing technical assistance for the implementation of modern agricultural technologies. They promote the development of precision agriculture, the use of drones for soil monitoring, and the introduction of bioremediation methods for cleaning up contaminated land. This allows for increased efficiency in the use of land resources and reduced environmental risks.

International organizations, including the Global Environment Facility (GEF) and the European Environment Agency (EEA), are helping to implement projects to restore degraded lands and restore soil fertility. They provide expert support in developing strategies for sustainable land use and ecological restoration. They also promote the introduction of organic farming and the reduction of chemical use, which allows preserving the natural potential of soils.

An important direction is support for the restoration of legal order in the field of land use. International organizations such as USAID and the European Union are helping to reform land legislation, provide legal assistance to citizens in restoring land documents, and support the creation of a transparent land cadastre system. This contributes to the formation of an effective land market and the attraction of investors.

Organizations such as the International Labour Organization (ILO) and the Red Cross provide assistance to local communities affected by the war. They support programs, job creation, and the development of cooperatives. This allows for social stability and facilitates the return of populations to their homes.

Thus, as we can see, international partners are actively cooperating with local organizations and communities, facilitating their participation in land use restoration processes. This includes training farmers in modern management methods, supporting local initiatives, and involving communities in land resource management [1, p. 75].

Thus, the role of international organizations in the restoration of land use in Ukraine is critically important. They provide financial, technical and expert support, promote the introduction of innovative technologies and help solve socio-economic problems. Thanks to their participation, Ukraine will be able not only to overcome the consequences of the war, but also to create a modern, efficient and environmentally sustainable land use system.

Literature

1. Gavrilenko, P.S. "The role of international organizations in land restoration". Dnipro: ДНУУ 2019.

МІЖНАРОДНА ЕКОНОМІЧНА ІНТЕГРАЦІЯ: СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ

Пісковець Ольга

к.е.н, вчитель географії

ЛИТОВСЬКО-УКРАЇНСЬКИЙ ЛІЦЕЙ №1

Лук'янчук Людмила

учениця

Мирчанська гімназія

Україна

Глобалізаційні процеси визначаються всеохоплюючим, планетарним масштабом, що характеризується співпрацею держав та міжнародних організаційних суб'єктів господарювання. Під дією процесу глобалізації відбуваються зміни в суспільстві в цілому. Якщо говорити про інтеграційні процеси, то характерною ознакою є співпраця та взаємовідносини, що відбуваються на рівні декількох держав, результатом чого стає утворення єдиного економічного простору (вільний рух капіталу, робочої сили, товарів і послуг).

Якщо глобалізаційні процеси є закономірним розвитком суспільства, то інтеграційні процеси ґрунтуються на відповідності розвитку сфер суспільного життя певних країн, що прагнуть до інтеграції (політичне та економічне підґрунтя, інфраструктура країн-учасниць та інші чинники).

Глобалізація світової економіки є об'єктивним процесом, що відображає сучасний етап господарського розвитку країн світу та потреби великого транснаціонального виробництва. Основними рушійними силами економічної глобалізації є незворотній динамічний процес прискорення науково-технічного прогресу і розширення діяльності транснаціональних корпорацій [1].

Міжнародна економічна інтеграція – це процес зближення та об'єднання економік різних країн в єдиний господарський комплекс на основі поглиблення стійких взаємозв'язків у виробництві і розподілі праці, взаємодії відтворювальних структур на різних рівнях національних господарств, що зумовлює зближення згідно з міждержавними угодами господарських механізмів і узгоджене регулювання міждержавними органами.

Інтеграція має наступні рівні: взаємодія на рівні підприємств та організацій (створення транснаціональних корпорацій); взаємодія на рівні держав, партій та організацій, соціальних груп, окремих громадян різних країн; інтеграційне угруповання як результат міжнародного об'єднання.

У процесі інтеграції окремі групи країн створюють одна одній більш сприятливі умови у торгівлі, наданні послуг, переміщенні факторів виробництва і загалом стимулюють розвиток міжнародних економічних відносин у рамках інтеграційних об'єднань.

Учасники інтеграційного процесу здійснюють глибший поділ праці, інтенсивніше обмінюються товарами, послугами, капіталами і робочою силою.

Міжнародна економічна інтеграція є процесом зближення та взаємопроникнення національних господарств групи країн, спрямованих на створення єдиного господарського механізму [2].

Міжнародна економічна інтеграція – це етап у процесі розвитку міжнародного поділу праці, для якого характерним є утворення однорідного господарського організму, що охоплює декілька країн, виникнення цілісності відокремленого комплексу держав.

Хронологічно інтеграційний тип міжнародних економічних відносин почав формуватися після другої світової війни. В основі інтеграції лежать об'єктивні потреби розвитку продуктивних сил.

У загальному вигляді об'єктивну причину міжнародної економічної інтеграції можна визначити як необхідність подолання суперечності між очевидними реальними вигодами для підприємств від участі в міжнародному поділі праці та негативними факторами міжнародної економічної взаємодії – територіальною віддаленістю, меншою мобільністю факторів виробництва і ресурсів, митних та валютних обмежень тощо.

Першою формою є підписання преференційних торгових угод. Вони підписуються або на двосторонній основі між окремими країнами, або між існуючими угрупованнями та окремою країною.

Другою формою інтеграції виступає зона вільної торгівлі. При цій формі інтеграції країни добровільно відмовляються від захисту своїх національних ринків тільки у відносинах зі своїми партнерами по даному об'єднанню, а стосовно третіх країн вони виступають не колективно, а індивідуально, тобто зберігають свій економічний суверенітет.

Більш розвинутою формою регіональної інтеграції виступає Митний союз. У рамках цього інтеграційного об'єднання зовнішньоторговельні зв'язки його членів із третіми країнами визначаються колективно. Учасники зводять спільно єдиний тарифний бар'єр проти третіх країн. Це дає можливість більш надійно захистити єдиний регіональний ринковий простір, який формується і виступає на міжнародній арені як об'єднаний торговий блок.

Четвертою формою розвитку інтеграційних об'єднань є Спільний ринок. Тут усі характеристики Митного союзу зберігають своє значення. Крім того, у рамках Спільного ринку усуваються обмеження на переміщення різних факторів виробництва, що підсилює економічну взаємозалежність країн — членів даного виду інтеграційного об'єднання [3].

Під міжнародною економічною інтеграцією розуміють ступінь зрілої інтернаціоналізації виробництва на основі розвитку глибоких і стійких взаємозв'язків і поділу праці між національними економіками, поступового злиття відтворювальних структур багатьох країн. Економічна інтеграція передбачає вільний рух капіталів, товарів і людей між країнами-учасницями.

Міжнародні інтеграційні утворення грають ключову роль у сучасному світі, сприяючи співпраці між країнами та регіонами. Вони впливають на економічний, політичний та соціокультурний розвиток своїх членів.

Значення таких утворень полягає в наступному: розширення торгівлі (наприклад, Європейський Союз та Північноамериканська угода про вільну торгівлю підвищують обсяг торгівлі між своїми членами, знижуючи тарифи та інші торговельні бар'єри); сприяння економічному зростанню (інтеграційні організації сприяють розвитку економіки та створенню нових робочих місць шляхом спільного ринку та проєктів); політичний вплив (вони можуть впливати на міжнародну політику, представляючи спільну позицію в питаннях миру, клімату та прав людини); мінімізація конфліктів (завдяки спільним інтересам та згуртованості між членами, організація може зменшити конфлікти та забезпечити стабільність); інтегрований розвиток (сприяють розвитку освіти, науки, культури, покращуючи якість життя громадян); захист прав людини (деякі організації мають структури для захисту прав та соціальних стандартів); забезпечення миру і стабільності (допомагають у врегулюванні конфліктів та забезпеченні регіональної стабільності) [4].

Економічна інтеграція це процес зближення національних економік шляхом створення єдиного економічного простору для вільного переміщення товарів, послуг, капіталів, робочої сили між країнами. Міжнародна економічна інтеграція здійснюється на основі розвитку стійких взаємозв'язків і поділу праці між національними господарствами, взаємодії їх структур на різних рівнях і в різних формах.

Процес економічної інтеграції відбувається тоді, коли дві або більше країн об'єднуються разом для створення ширшого економічного простору. Країни укладають інтеграційні угоди, сподіваючись на економічний вигравш, хоча можуть також переслідувати політичні та інші цілі.

У сучасних умовах розвиток інтеграційних процесів визначають такі чинники, як динаміка інтернаціоналізації господарського життя, поглиблення міжнародного поділу праці, загальносвітова за своїм характером науково-технічна революція, підвищення ступеня відкритості національних економік.

У просторовому відношенні можна виокремити наступні рівні інтеграції: макро-регіональний – об'єднання держав великого регіону (Західна Європа, Центральна Європа, Східна Європа, Центральна Європа, Східна Європа, Центральна Азія (азіатські країни колишнього Радянського Союзу, а також Монголія), Південна Азія, Азіатсько – Тихоокеанський регіон, Північна Америка, Латинська Америка, Близький Схід, Західна і Центральна Африка, Східна Африка, Південна Африка); мезо-регіональний – співробітництво між прикордонними адміністративно – територіальними утвореннями держав (єврорегіони); мікро-регіональний – спільні спеціальні економічні зони.

На рівні національних економік інтеграція розвивається на основі формування економічних об'єднань країн з тим чи іншим ступенем узгодження їх національних політик. За структурою інтеграційні процеси поділяють на мікро та макрорівень [5].

Отже, сучасний етап розвитку світової економіки характеризується розширенням та поглибленням інтеграційних процесів, які впливають на якісні

та кількісні параметри розвитку всіх форм міжнародних економічних відносин. Зростаюча економічна взаємозалежність на різних рівнях - двосторонньому, субрегіональному, регіональному та міжрегіональному є характеристикою сучасних міжнародних економічних відносин. Форми економічної взаємодії залежать від економічного розвитку країн-учасниць, кожна з яких впливає на напрямок та спрямованість інтеграції.

Список використаних джерел

1. Петько С.М., Сутність та значення економічної інтеграції в глобальній економіці. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ad7ae182-4254-4021-92a0-7b55bd04ba05/content>.
2. Міжнародна економічна інтеграція: сутність, функції та особливості. URL: https://pidru4niki.com/2015101166683/politekonomiya/mizhnarodna_ekonomichna_integratsiya_sutnist_funktsiyi_osoblivosti.
3. Міжнародна економічна інтеграція: сутність, основні форми. URL: <https://studfile.net/preview/11606891/page:3/>
4. Савченко М. В., Оришко Д. О., Міжнародні інтеграційні процеси та їх вплив на систему міжнародних економічних відносин URL: <https://modecon.mnau.edu.ua/issue/44-2024/savchenko.pdf>.
5. Пазізіна К.В., Уніят К.В. Міжнародна економіка: інтеграційні аспекти. URL: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/374568/mod_resource/content/1/book.PDF.

ТЕХНОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОЇ КРИЗИ: КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ТА ПРІОРИТЕТИ ПАРТНЕРСТВА З ЄС

Дуб Андрій Михайлович
аспірант

Кафедра менеджменту і міжнародного підприємництва
Національний університет «Львівська політехніка»
м. Львів, Україна

Повномасштабна агресія Росії спричинила у технологічному розвитку України ефект, який важко описати одним словом. З одного боку — оборонно-промислова мобілізація, яка не має аналогів серед порівнюваних країн. З іншого — прискорена деградація цивільного виробничого сектору, яка накопичується непомітно, поки ресурси і увага зосереджені на обороні. Ці два процеси йдуть поруч — і якраз у цьому полягає головна аналітична проблема: як виміряти технологічний стан країни, коли один сектор злітає вгору, а решта повільно осідає вниз?

За авторськими розрахунками на основі Penn World Tables 10.01 та бази SIPRI [1, 2], мультиплікативний індекс технологічного прориву України у 2023

р. становив 24,03 бала — нижче встановленого порогу 28,84 бала. Модель включає шість блоків індикаторів, нормованих у шкалі 1–100: цифрова дифузія ($B_1 = 25,75$), структурна трансформація ($B_2 = 7,84$), продуктивність ($B_3 = 4,74$), людський капітал ($B_4 = 44,94$), капітальна база ($B_5 = 45,38$), оборонно-промислова мобілізація ($B_6 = 98,81$). Інтегральний індекс розраховується за виробничою функцією Кобба–Дугласа — форма, яка унеможливує компенсацію слабких блоків сильними.

Цифри по окремих блоках пояснюють, чому загальний індекс залишився нижче порогу. Блок продуктивності (4,74) є у 15 разів нижчим від польського (74,06) і у 21 раз — від німецького (97,58). Структурна трансформація (7,84) — у 9 разів нижча від естонської (57,27). При цьому ВПК-блок досяг 98,81 бала — абсолютне перше місце серед п'яти країн вибірки. Добуток шести чисел, де одне дорівнює 4,74, залишатиметься малим незалежно від того, яким є максимальний блок. Це математичний факт, а не судження [1, 2].

За інерційним прогнозом до 2030 р. мультиплікативний індекс знизиться до 11,75 бала (–51,1%). Головний чинник — колапс капітального блоку: прогнозне значення 1,00 внаслідок руйнування виробничої інфраструктури та хронічного дефіциту інвестицій у цивільному секторі. Зупинити цю траєкторію внутрішніми ресурсами в умовах активних бойових дій нереально. Тут і виникає роль партнерства з ЄС — не як бонус до власних зусиль, а як єдиний реалістичний важіль зміни напрямку [3].

Ukraine Facility (50 млрд євро, з яких 6,97 млрд — інвестиційний фонд) працює за одним принципом: не відновити зруйноване, а збудувати краще [3]. На практиці це означає, що кошти мають іти не на відтворення старих потужностей, а на їхню заміну якісно вищими. ЄБРР через Green Economy Financing Facility покриває до 50% кредитного ризику для зеленої модернізації — механізм, який знижує поріг входу для комерційних банків. І окремо варто відзначити цифру, яка часто губиться в загальній риторичі: 165 українських організацій вже беруть участь у консорціумах Horizon Europe з фінансуванням понад 46 млн євро, а успішність заявок (15,69%) відповідає середньому по програмі [4]. Це означає, що українська наука залишається конкурентоспроможною навіть зараз.

Три European Digital Innovation Hubs — у Львові, Харкові та Дніпрі — є першою інституційною основою для перетворення цих ресурсів на реальну технологічну інтеграцію. Кожен хаб надає підприємствам послуги апробації технологій, доступу до фінансування та підключення до мережі партнерів ЄС. Якщо вони запрацюють як задумано — а це ще не факт — це буде той елемент, якого найбільше бракує: місце, де зовнішнє фінансування і внутрішній потенціал зустрічаються і перетворюються на щось конкретне.

Стратегія «спочатку перемога, потім розвиток» виглядає логічно, але приховує пастку: технологічна деградація, яка накопичується зараз, після завершення конфлікту коштуватиме значно більше, ніж коштувало б її зупинити сьогодні. ВПК-перевага у 98,81 бала — це справжнє досягнення. Але воно

залишається острівцем у морі деградуючих цивільних секторів, доки не з'являється механізм трансферу. Партнерство з ЄС — не благодійність і не нагорода за правильний геополітичний вибір. Це інструмент. І від того, наскільки Україна зможе ним скористатися стратегічно, а не ситуативно, залежить, чи перетвориться оборонний імпульс на щось більше.

Список використаних джерел

1. Фінстра Р. К., Інклаар Р., Тіммер М. П. Penn World Tables 10.01 [Електронний ресурс] / Центр зростання та розвитку Гронінгена, Університет Гронінгена, 2023. – Режим доступу: <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/> (дата звернення: 25.03.2026).
2. СІПРІ. База даних військових витрат 2024 [Електронний ресурс] / Стокгольмський міжнародний інститут дослідження миру. – Режим доступу: <https://www.sipri.org/databases/milex> (дата звернення: 25.03.2026).
3. Єврокомісія. Регламент (ЄС) 2024/792 про Ukraine Facility [Електронний ресурс] // Офіційний журнал Європейського Союзу. – 2024. – Режим доступу: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202400792 (дата звернення: 25.03.2026).
4. ОЕСР. Огляд науки, технологій та інновацій 2023. – Париж : OECD Publishing, 2023. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1787/0b55736e-en> (дата звернення: 25.03.2026).

Section: Finance and Banking

СТРАТЕГІЧНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГОВЛІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ

Єременко Крістіна

здобувачка вищої освіти

Андрієнко Марія

к.е.н., доцент

Кафедра фінансових технологій та бізнесу

Державний університет «Київський авіаційний інститут», Україна

На сучасному етапі зовнішньоторговельні відносини України формуються під впливом системних безпекових викликів і характеризуються суттєвою переорієнтацією геополітичних пріоритетів. Аналіз динаміки міжнародної торгівлі упродовж 2022–2025 років свідчить про те, що зовнішня торгівля перестала бути виключно економічною категорією та набула статусу стратегічного інструменту забезпечення національної стійкості. Станом на 2026 рік основні напрями торговельних потоків остаточно переорієнтовані на європейський ринок, який нині акумулює понад 65 % загального обсягу українського експорту товарів [1]. Така швидка трансформація стала можливою завдяки впровадженню преференційного режиму «економічного безвізу», що фактично усунув митні та квотні бар'єри [7]. Водночас макроекономічні індикатори демонструють зростання дефіциту торговельного балансу, що зумовлено значною залежністю від імпорту технологічного обладнання та енергоносіїв, необхідних для відновлення і модернізації промислового потенціалу країни.

Аналіз товарної структури поставок на зовнішні ринки свідчить про збереження ключової ролі агропромислового сектору, який генерує понад 50 % валютних надходжень країни. Україна продовжує виконувати місію глобального гаранта продовольчої стабільності, утримуючи лідерство в сегменті соняшникової олії (близько 40 % світового обсягу) та експорту зернових. Однак, пріоритетом економічної політики на 2026 рік визначено інтенсифікацію переходу від сировинно-експортної моделі до розвитку індустрій із глибокою переробкою. Формування доданої вартості в межах країни шляхом модернізації харчової та деревообробної промисловості дозволяє не лише диверсифікувати валютні ризики, а й сформувати фундамент для сталого зростання зайнятості та залучення інвестицій у деокуповані регіони [4].

Транспортна система забезпечення зовнішньоекономічної діяльності України зазнала масштабної та безпрецедентної трансформації. Блокування глибоководних портів Чорного моря стало каталізатором для інтенсивного

розвитку сухопутної інфраструктури та річкових логістичних маршрутів [3]. Практика функціонування пункту пропуску «Ягодин–Дорогуськ» виявила високу чутливість ланцюгів постачання до політичних і адміністративних бар'єрів на кордонах із сусідніми державами, що, своєю чергою, призвело до зростання логістичних витрат до 40% вартості продукції [2]. Впровадження ініціативи «Шляхи солідарності» (Solidarity Lanes) сприяло збільшенню пропускної спроможності залізничного транспорту приблизно на 25%, тоді як розвиток дунайських портів Ізмаїл і Рені забезпечив зростання обсягів перевалки у чотири рази. Суттєвим кроком у напрямі досягнення логістичної незалежності стало створення та функціонування власного морського коридору, який дає можливість здійснювати експортні відвантаження незалежно від зовнішніх політичних домовленостей із державою-агресором.

Процес інтеграції до митного простору ЄС у 2026 році перейшов у площину повної цифрової та нормативної синхронізації. Використання транзитної системи NCTS відкрило для вітчизняного бізнесу доступ до спрощених процедур у 36 країнах світу. Кількість компаній зі статусом Авторизованого економічного оператора (АЕО) перевищила 50, що підтверджує високий рівень прозорості та надійності українських експортерів. Оптимізація процесів у межах системи «Єдине вікно» дозволила скоротити час митного оформлення для низькоризикових категорій товарів до 15-20 хвилин, що мінімізує бюрократичні затримки та корупційні ризики, сприяючи прискоренню оборотності оборотних коштів підприємств.

Окремим драйвером економічного зростання виступає сектор інтелектуальних послуг, де провідні позиції займає ІТ-індустрія. Навіть в умовах інфраструктурної нестабільності та воєнних загроз, експорт ІТ-послуг стабільно забезпечує понад 7 млрд дол. валютної виручки на рік. Частка послуг у загальній структурі експорту стабілізувалася на рівні 20-22 %, що доводить поступову трансформацію України у високотехнологічний хаб. Розширення мережі інжинірингових центрів та експорт наукомістких рішень сприяє включенню до міжнародних ланцюгів формування вартості, а також активізує надходження іноземного капіталу в галузі, що мають значний потенціал для подальшого розвитку й розширення.

Додатковим чинником впливу на торговельний баланс є структура критичного імпорту. Україна вимушена нарощувати закупівлі продукції високих технологій, засобів автоматизації та компонентів для енергетичного сектору. Це створює навантаження на золотовалютні резерви, проте є необхідною умовою для технологічного переозброєння промисловості.

Вагомим аспектом розвитку у 2026 році виступає подолання нетарифних обмежень у торгівлі з державами Європейського Союзу. Попри переважну частину митних бар'єрів було скасовано, українські виробники продовжують стикатися з труднощами, пов'язаними з технічним регулюванням та необхідністю відповідати вимогам політики Green Deal. Запровадження механізму вуглецевого коригування CBAM стимулює великі промислові

підприємства прискорювати процеси екологічної модернізації. Очікується, що взаємне визнання сертифікатів у межах майбутньої угоди АСАА стане ключовим фактором, який дозволить здійснювати експорт українського промислового обладнання без проходження додаткових процедур перевірки, забезпечуючи бізнесу економію до 10% витрат на сертифікацію. Додатково фінансова стабільність експортерів підтримується завдяки інструментам Експортно-кредитного агентства та надійній роботі банківської системи, зокрема системно важливих банків, що гарантують безперервність міжнародних розрахунків.

Кількісні параметри зовнішньої торгівлі підтверджують наявність як позитивної динаміки, так і структурних дисбалансів. За підсумками 2025 року загальний обсяг експорту товарів України становив близько 40,4 млрд дол., тоді як імпорт досяг 84,8 млрд дол., що сформувало рекордне від'ємне сальдо на рівні 44,4 млрд дол [6]. Водночас спостерігається поступове відновлення експортного потенціалу порівняно з кризовим періодом 2022–2023 років. У структурі торгівлі з ЄС експорт зріс з 23,2 млрд дол. у 2023 році до 27,1 млрд дол. у 2025 році з прогнозом до 29,4 млрд дол. у 2026 році [1]. Домінуючу роль зберігає аграрний сектор, частка якого перевищує 60% загального експорту, тоді як частка металургії скоротилася до близько 11,6%, що відображає процес деіндустріалізації та структурної перебудови економіки. Співпраця з міжнародними фінансовими інституціями дозволяє залучати кредитні ресурси на пільгових умовах, що частково компенсує дефіцит торговельного сальдо. Водночас державна політика імпортозаміщення в окремих критичних нішах починає приносити перші результати, стимулюючи локалізацію виробництв іноземних брендів в Україні.

Оцінюючи перспективи інвестиційної привабливості, варто підкреслити активне формування нових логістичних кластерів у західних регіонах країни. Розвиток «сухих портів» і мультимодальних терміналів сприяє інтеграції транспортної системи України до транс'європейської мережі TEN-T. Залучення приватного капіталу у складську інфраструктуру та сервісні об'єкти забезпечує умови для трансформації країни на важливий логістичний хаб між Європою та Азією. Це не лише забезпечує додаткові надходження від транзиту, а й стимулює розвиток суміжних сфер, зокрема страхування, експедиторських послуг і фінансового лізингу.

Валютно-курсова політика НБУ у 2025–2026 роках також мала суттєвий вплив на підтримку експортної конкурентоспроможності. Поступовий перехід до більш гнучкого курсоутворення дозволив пом'якшити вплив зовнішніх шоків і зберегти цінову привабливість української продукції на ринки міжнародного рівня. Розвиток інструментів торговельного фінансування, зокрема акредитивів і банківських гарантій, відкриває українським компаніям можливість проникнення на нові ринки [5].

Особливу увагу слід приділити розвитку людського капіталу як ключового нематеріального ресурсу зовнішньої торгівлі. Перенесення частини бізнес-процесів за кордон і професійна міграція сформували широку мережу взаємодії

українських спеціалістів із міжнародними корпораціями. Це стимулює розширення експорту креативних індустрій, маркетингових послуг та онлайн-освіти. Державна підтримка через цифрову платформу «Дія.Бізнес» і профільні експортні акселератори допомагає малим підприємствам долати бар'єри виходу на глобальні торговельні платформи, такі як Amazon і Etsy, що сприяє зміцненню позицій українських брендів у сегменті B2C.

Екологічна трансформація промисловості в межах європейської «Зеленої угоди» стає не лише викликом, а й можливістю для залучення «зелених» інвестицій. Модернізація металургійних комбінатів у напрямку використання водневих технологій та перехід на відновлювану енергетику дозволять Україні уникнути санкційних мит СВАМ у майбутньому. Це формує новий імідж України як екологічно відповідального постачальника промислової сировини та напівфабрикатів на ринки розвинених країн, що є критично важливим для довгострокової інтеграції в ланцюги створення вартості.

Зростання ролі МСБ у структурі зовнішньої торгівлі стало одним із провідних трендів 2026 року. Завдяки спрощенню митних процедур та державним програмам підтримки експорту, частка МСБ у загальному обсязі експортних операцій збільшилася до 30%. Це сприяє децентралізації експорту та підвищує гнучкість економіки перед локальними ринковими змінами. Співпраця з міжнародними роздрібними мережами дозволяє українським крафтовим виробникам та підприємствам легкої промисловості ефективно конкурувати на ринках ЄС, стимулюючи розвиток регіональних економік і створюючи нові робочі місця у сільській місцевості.

Важливим фактором стабілізації торговельних відносин у 2026 році стало активне залучення глобальної технічної підтримки та грантових ініціатив, орієнтованих на підвищення експортного потенціалу. Реалізація спільних проєктів з USAID та ЄБРР дає змогу українським підприємствам проходити міжнародну сертифікацію якості (ISO, HACCP) на пільгових умовах. Це є критично важливим для виходу на ринки країн Перської затоки та Північної Америки, де стандарти безпеки продукції дуже високі. Крім того, розвиток мережі торгових представництв (експортних офісів) у ключових світових фінансових центрах забезпечує прямий контакт виробників із потенційними замовниками, зменшуючи роль посередників [4].

Попри позитивні трансформації, розвиток зовнішньої торгівлі України супроводжується низкою системних ризиків. Ключовими серед них залишаються критична залежність від імпорту енергоносіїв та технологічного обладнання, що посилює тиск на платіжний баланс, а також логістичні обмеження, пов'язані з перевантаженням західних кордонів і політичними факторами, зокрема блокадами з боку окремих країн-сусідів [2]. Додатковим викликом є збереження сировинної спрямованості експорту та зниження частки промислової продукції, що обмежує потенціал довгострокового економічного зростання. Водночас впровадження екологічних стандартів ЄС, зокрема механізму СВАМ, створює додаткове фінансове навантаження на підприємства

та потребує прискореної модернізації виробництва. Сукупність цих факторів визначає необхідність активної державної політики, спрямованої на диверсифікацію експорту, розвиток внутрішньої переробки та зміцнення логістичної автономії.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що стратегічна трансформація зовнішньої торгівлі України базується на відмові від сировинної моделі, цифровізації регуляторних процедур та логістичній автономії. Майбутнє вітчизняного експорту залежить від здатності бізнесу адаптуватися до високих екологічних стандартів ЄС та активної дипломатичної підтримки на міжнародних торговельних майданчиках. Здійснення цих заходів сприятиме не лише стабілізації економічної ситуації в період відновлення, а й забезпечити конкурентоспроможність України в умовах нової глобальної економічної архітектури. Стабільність банківської системи та гнучкість валютного регулювання залишатимуться фундаментом для реалізації зовнішньоекономічних контрактів будь-якої складності.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://stat.gov.ua/> (дата звернення: 26.03.2026).
2. Офіційний сайт Державної митної служби України. Аналітичний звіт щодо функціонування пункту пропуску «Ягодин-Дорогуськ». С. 5-9. URL: <https://customs.gov.ua/web/content/12610?unique> (дата звернення: 26.03.2026).
3. Митний кодекс України: Закон України від 13.03.2012 № 4495-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4495-17> (дата звернення: 25.03.2026).
4. Про схвалення Стратегії розвитку експорту продукції сільського господарства, харчової та переробної промисловості України на період до 2026 року: Розпорядження КМУ від 10.07.2019 № 588-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/588-2019-p> (дата звернення: 26.03.2026).
5. Річний звіт Національного банку України за 2024 рік. С. 85–100. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/richniy-zvit-natsionalnogo-banku-ukrayini-za-2024-rik> (дата звернення: 26.03.2026).
6. Інфляційний звіт Національного банку України (січень 2026). С. 28–34. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/inflyatsiyniy-zvit-sichen-2024-roku> (дата звернення: 25.03.2026).
7. УГОДА ПРО АСОЦІАЦІЮ між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011 (дата звернення: 26.03.2026).

РЕСУРСНІ ПОКАЗНИКИ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Роганова Ганна

к.е.н. доцент

Кафедра фінансів

Національний університет харчових технологій, Україна

У сучасних умовах нестабільності економічного середовища та зростання витрат на сировину, енергоносії та логістику особливого значення набуває оцінювання ефективності використання ресурсів підприємств харчової, зокрема кондитерської, галузі. Ресурсні показники рентабельності, такі як рентабельність активів (ROA), власного капіталу (ROE), інвестованого капіталу (ROIC) та залученого капіталу (ROCE), є ключовими індикаторами, що дозволяють оцінити здатність підприємств генерувати прибуток на вкладені ресурси та забезпечувати зростання вартості бізнесу.

Метою дослідження є аналіз динаміки ресурсних показників рентабельності підприємств кондитерської галузі України та виявлення тенденцій ефективності використання фінансових ресурсів у 2023–2024 рр.

У процесі дослідження використано методи фінансового аналізу, зокрема розрахунок і порівняльний аналіз показників рентабельності: ROA, ROE, ROIC та ROCE. Інформаційною базою слугували дані фінансової звітності 15 підприємств кондитерської галузі України. Результати розрахунків наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Ресурсні показники рентабельності

№	Return on Assets (ROA), %		Return on Equity (ROE), %		Return on invested capital (ROIC), %		Return on capital employed (ROCE), %	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
1	9,78	10,00	16,03	19,96	13,18	19,93	16,50	47,44
2	0,36	0,20	0,47	0,29	0,19	-1,04	3,73	3,73
3	-0,33	0,18	-0,37	0,21	-0,23	0,27	0,02	0,55
4	2,14	3,27	2,30	3,52	2,28	3,53	2,51	7,79
5	15,63	16,92	23,55	26,44	25,48	26,97	23,53	60,21
6	3,87	8,90	4,18	10,15	3,32	9,40	4,74	22,53
7	0,23	0,50	0,46	1,47	0,46	1,47	0,51	3,27
8	1,38	1,92	3,06	4,83	0,11	1,81	3,55	10,73
9	1,15	1,94	3,93	6,27	23,34	23,93	15,25	34,02
10	1,06	1,05	3,35	3,42	4,84	5,90	3,30	6,83
11	33,38	25,59	46,54	33,23	44,72	31,19	46,88	69,31
12	3,94	9,12	7,21	16,91	7,60	17,27	9,76	37,58
13	19,87	8,78	24,70	13,70	23,75	12,76	25,50	29,35
14	18,01	23,74	95,53	783,42	80,02	626,97	172,42	1159,43
15	1,65	2,86	10,91	17,08	10,57	16,94	9,89	37,91

Джерело: розраховано автором за даними фінансової звітності кондитерських підприємств України: 1) ПрАТ "МОНДЕЛІС УКРАЇНА" (ЄДРПОУ 00382220), 2) ПрАТ "КИЇВСЬКА КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА "РОШЕН" (00382125), 3) ПрАТ "ВІННИЦЬКА КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА" (00382013), 4) ПрАТ "КРЕМЕНЧУЦЬКА КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА "РОШЕН" (00382191), 5) ПП "ВТК "ЛУКАС" (23808087), 6) ТОВ "ДОМІНІК КО" (00382208), 7) ПрАТ "РІВНЕНСЬКА КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА" (00382214), 8) АТ "ЖИТОМИРСЬКІ ЛАСОЦІ" (00382071), 9) ПрАТ "КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА "ЛАГОДА" (32967502), 10) ПрАТ "КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА "ХАРКІВ'ЯНКА" (30377900), 11) ТОВ "КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА "ЯРИЧ" (36767366), 12) ТОВ "КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА "СТИМУЛ" (29258769), 13) ПП "ДЕЛЩІЯ" (31202174), 14) ТОВ "ФЕРРЕРО УКРАЇНА" (32424407), 15) ТОВ "НОВІ ЛАСАЦІ-ЖИТОМІР" (20426043).

Результати аналізу свідчать про загальну тенденцію до підвищення ефективності використання ресурсів у більшості підприємств у 2024 р. Зокрема, показник рентабельності активів (ROA) демонструє позитивну динаміку, що свідчить про покращення ефективності управління активами та підвищення їх продуктивності. Найбільш суттєве зростання ROA зафіксовано у підприємств №6, №12 та №14, що вказує на ефективне використання ресурсної бази та підвищення результативності операційної діяльності. Водночас окремі підприємства демонструють зниження цього показника, що свідчить про зниження ефективності використання активів.

Рентабельність власного капіталу (ROE) характеризується значною варіативністю, що пояснюється впливом фінансового левериджу. У більшості підприємств спостерігається зростання цього показника, що свідчить про підвищення дохідності для власників. Водночас у підприємства №14 зафіксовано аномально високе значення ROE, що може бути результатом низької бази власного капіталу або впливу разових фінансових факторів.

Аналіз показника рентабельності інвестованого капіталу (ROIC) підтверджує наявність диференціації ефективності інвестиційної діяльності. Для частини підприємств характерне зростання ROIC, що свідчить про формування доданої вартості. Разом з тим, у підприємства №2 зафіксовано від'ємне значення показника, що вказує на неефективне використання інвестованого капіталу та потенційне зниження вартості бізнесу.

Показник рентабельності залученого капіталу (ROCE) демонструє найбільш виражену позитивну динаміку. Значне зростання характерне для підприємств №1, №5, №6, №12, №14 та №15, що свідчить про підвищення ефективності використання фінансових ресурсів. Водночас надвисокі значення ROCE у окремих підприємств потребують додаткової інтерпретації з урахуванням структури капіталу.

Узагальнення результатів дозволяє виділити групу підприємств-лідерів (№5, №6, №12, №14), які демонструють зростання більшості показників рентабельності, та групу аутсайдерів (№2, №13), для яких характерне зниження ефективності використання ресурсів.

Результати дослідження підтверджують, що ефективність функціонування підприємств кондитерської галузі значною мірою визначається рівнем

ефективності використання ресурсного потенціалу. Підвищення показників ROA, ROE, ROIC та ROCE свідчить про покращення управління активами та капіталом, що забезпечує зростання прибутковості та конкурентоспроможності підприємств.

Водночас наявність значної диференціації показників між підприємствами вказує на нерівномірність розвитку галузі та різний рівень ефективності управління фінансовими ресурсами. Низькі або від'ємні значення окремих показників свідчать про наявність проблем у сфері управління інвестиціями та структурою капіталу.

Загалом встановлено, що ключовими напрямками підвищення рентабельності підприємств кондитерської галузі є оптимізація структури капіталу, підвищення ефективності використання активів, а також удосконалення інвестиційної політики. Реалізація зазначених заходів сприятиме зміцненню фінансової стійкості підприємств та підвищенню їх конкурентоспроможності в умовах нестабільного економічного середовища.

Список використаних джерел

1. Grzelak A., Staniszewski J. (2025). Relative return on assets in farms and its economic and environmental drivers. Perspective of the European Union and the Polish region Wielkopolska. *Journal of Cleaner Production*, 493. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.144901>
2. Vipond. T. (2020). Profitability Ratios. *Corporate Finance Resources*. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/accounting/profitability-ratios/>

Section: Food Technologies

ВИГОТОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО МАРМЕЛАДУ З ЦУКРОЗАМІННИКАМИ

Рацук Марія

к.т.н., доцент

Нестерук Валентина

магістр

Кафедра хімічних технологій,

експертизи та безпеки харчової продукції

Херсонський національний технічний університет, Україна

Анотація. Розглянуто можливість та доцільність заміни цукру на цукрозамінник природного походження для виготовлення мармеладу функціонального призначення.

Ключові слова: мармелад, функціональні вироби, цукрозамінники, еритритол, якість, безпека.

Введення. У структурі харчування сучасної людини використовується кілька тисяч природних і штучних харчових продуктів, відома величезна кількість різних дієт. Але в останні роки в це харчове різноманіття все більш впевнено входять так звані функціональні продукти – харчові продукти, які окрім базової поживної цінності мають додатковий позитивний вплив на здоров'я. Вони створюються шляхом збагачення звичайних продуктів корисними компонентами або шляхом зміни їх складу з метою профілактики захворювань, підтримки імунітету, нормалізації травлення чи контролю маси тіла.

Відмінністю цих продуктів від традиційних є те, що вони володіють не тільки поживними властивостями, але і надають цілеспрямовану дію на функціональну активність окремих органів і систем організму з профілактичною та лікувально-оздоровчою метою.

До функціональних продуктів можна віднести наступні групи:

- продукти зі знизеним вмістом цукру, солі, жиру або холестерину, наприклад, сир зі зменшеною жирністю або джем без доданого цукру. Такі продукти корисні людям із серцево-судинними захворюваннями, підвищеним тиском або інсулінорезистентністю;

- продукти з підвищеним вмістом природних корисних речовин. Сюди входять крупи та макаронні вироби з додаванням клітковини або вітамінів, хліб із цільного зерна, соки з природними антиоксидантами;

- продукти, збагачені нутрієнтами, яких зазвичай у них немає. Наприклад, хліб із фолієвою кислотою або напої з магнієм чи йодом.

Окрему категорію становлять пробіотичні продукти – йогурти, кефір, ряжанка з живими бактеріями. Вони сприяють підтримці здорової мікрофлори кишківника та покращують процеси травлення [1].

Сьогодні все більше людей починає переосмислювати власний раціон харчування, зміщаючи погляд на здоровий спосіб життя та на вживання функціональних продуктів зокрема. Але разом з тим солодке полюбують майже всі, і відмовлятися від таких продуктів доволі важко. Зважаючи на наведене, одним зі шляхів підвищення користі солодошів та надання їм функціональних властивостей є заміна цукру у складі виробів на цукрозамінники. Це дозволить розширити коло споживачів солодошів, зокрема за рахунок осіб із цукровим діабетом та тих, хто дотримується дієтичного харчування.

Мета та задачі дослідження. Дослідити можливість заміни цукру у складі мармеладу на цукрозмінник та визначити органолептичні властивості виготовленого виробу.

Результати дослідження і їх обговорення. Для виготовлення мармеладу використовували яблука сортів Ред принц та Гала. Ред Принц – це соковитий та ароматний плід, що має м'якоть з ніжно-кремовою текстурою та смак, який відрізняється приємним балансом солодкості та кислотності. Яблука сорту Гала мають м'якуш світло-жовтий, щільний, соковитий, ламкий, та відмінний кислувато-солодкий смак.

Для надання солодкого смаку виробам до їх складу замість цукру вводили цукрозамінник природного походження – еритритол – низькомолекулярний поліол, що має профіль солодкості подібний до сахарози, стійкий до дії кислот, лугів та до підвищеної температури. Еритритол низькокалорійний, не підвищує рівень цукру в крові, не живить хвороботворні бактерії, присутні в порожнині рота, тому не псує зуби. В останні роки з'явилися дані щодо можливого негативного впливу еритритолу на серцево-судинну систему, але наразі немає остаточного висновку про шкідливість даного цукрозамінника [2].

Мармелад готували без додавання додаткових загущувачів. Фотографії одержаних солодошів наведено на рис. 1.



Мармелад з яблук сорту Гала



Мармелад з яблук сорту Ред принц

Рис. 1. Зразки мармеладу з еритритолом

Органолептичні показники одержаних зразків мармеладу порівнювали з вимогами, наведеними у ДСТУ 4333:2018 Мармелад. Загальні технічні умови [3]. Встановлено, що консистенція виробів досить щільна, схожа на пудинг, злегка пружинить при натисканні; форма чітка, правильна, без деформації; смак приємний солодкий, з присмаком яблука. Колір мармеладу різниться в

залежності від використаного сорту яблук: кремовий для зразків з яблук сорту Гала та золотисто-коричневий для мармеладу з яблук сорту Ред принц.

Вивчено вплив еритритолу на властивості виробів під час зберігання. Одержані зразки мармеладу зберігали протягом 5 діб при температурі 20⁰С. Встановлено, що протягом зазначеного терміну зберігання зразки мармеладу з еритритолом не виявили змін органолептичних властивостей.

Висновки. Встановлено, що мармелад з додаванням еритритолу за показниками консистенції, смаку та запаху в цілому відповідає вимогам нормативної документації та не змінює органолептичні властивості під час зберігання протягом 5 діб. Отже, можна рекомендувати замінювати цукор на еритритол при виготовленні мармеладу для надання виробам функціональних властивостей.

Список використаних джерел

1. Функціональні продукти, чи справді вони корисні? [Електронний ресурс] // Kohanova. – Режим доступу: <https://kohanova.com.ua/funktsionalni-produkty/> (дата звернення 25.03.2026).
2. Еритрит: найкращий підсолоджувач чи новомодний тренд? [Електронний ресурс] // Fitomarket. – Режим доступу: <https://fitomarket.com.ua/fitoblog/jeritrit-luchshij-podslastitel-ili-novomodnij-trend> // (дата звернення 25.03.2026).
3. ДСТУ 4333:2018 Мармелад. Загальні Технічні Умови [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.scribd.com/document/795300199/Текст-ДСТУ-4333-2018-Мармелад-Загальні-Технічні-Умови> // (дата звернення 25.03.2026).

Section: History and Cultural Studies

СТВОРЕННЯ КУЛЬТУРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ПРИ ЗАКОРДОННИХ ДИПЛОМАТИЧНИХ УСТАНОВАХ УКРАЇНИ

Гром Карина Віталіївна

аспірантка

Кафедра Новітньої історії України

Історичний факультет

Київський національний університет

імені Тараса Шевченка

Київ, Україна

Анотація: В роботі розглядається роль та перебіг створення культурно-інформаційних центрів при закордонних дипломатичних установах України. Висвітлено основні завдання та засади їх діяльності відповідно до нормативно-правових документів. Проаналізовано перебіг та динаміку їх реалізацію, а також надано основні проблеми та фактори, що впливали на ефективність здійснення їх діяльності.

Ключові слова: культурно-інформаційні центри, культурна дипломатія, культура, імідж.

Введення: Культурна дипломатія є дієвим інструментом м'якої сили для виконання ряду потреб держави. Серед них – популяризація країни в світі, підняття її престижу на міжнародній арені засобами культури та просування національної культури за кордонами країни. Для ефективної реалізації цих завдань країни створюють спеціальні осередки, які безпосередньо і займаються питаннями провадження культурної дипломатії. Україна не стала винятком і теж створила мережу таких установ, які мали популяризувати Україну, її мову і культуру за межами державних кордонів.

Мета та задачі дослідження. Дослідити роль та цінність створення культурно-інформаційних центрів при закордонних дипломатичних установах України. Визначити основні проблеми та фактори, що впливали на процес створення мережі культурних центрів.

Результати дослідження. Необхідність створення культурних осередків при закордонних установах України була викликана потребою активізувати процеси ведення культурної дипломатії закордоном, а саме через організацію спеціальних установ, які займались би саме її провадженням. Утворення таких центрів стало можливим після підписання Президентом України – Віктором Ющенком Указу «Про культурно-інформаційний центр у складі закордонної дипломатичної установи України» від 20 лютого 2006 року, який окрім

положення про безпосереднє створення таких центрів також визначив основні засади їх діяльності.

Так, до їх завдань було віднесено:

- налагодження співробітництва з різними країнами;
- популяризацію України, зокрема її культуру, мову та історію в світі;
- розбудову діалогу з закордонними українцями;
- підняття позитивного іміджу України на міжнародній арені;
- та інші завдання.[1]

Основна роль культурно-інформаційних центрів фактично була систематизувати ведення культурної дипломатії, яка до цього часу була досить фрагментарною, непослідовною та була покладена переважно на працівників дипломатичної служби.

Уже за кілька місяців, 19 квітня того ж року Кабінет Міністрів України затвердив перелік дипломатичних установ при яких повинні були створитись такі центри. Загалом їх мало бути 29 – 26 при Дипломатичних представництвах України та 3 при Генеральних Консульствах України.[2]

На кінець 2013 року культурно-інформаційні центри діяли в 17 країнах із запланованих 29. Відповідно, можна зробити висновок, що за 7 років розпорядження Кабінету Міністрів України було реалізовано лише на 58%, що не можна назвати успішним показником.[3]

Діяльність створених культурно-інформаційних центрів у складах дипломатичних установах загалом обмежувалась «традиційною» роботою: заходи з вшанування пам'яті видатних українців та визначних в історії України події, організація виставок, заходів, традиційних фестивалів, семінарів, лекцій, тощо. Фактично робота була «календарного» типу, яка зосереджувалась не на якісному провадженні культурної дипломатії, започаткуванню довгострокових проєктів, налагодженню культурної міждержавної співпраці, тощо, а на звітуванні перед Міністерством закордонних справ.

Це пов'язано з кількома факторами, які безпосередньо впливали як на динаміку створення центрів так і на провадження їх діяльності:

- обмеженість бюджету, що впливало на можливості створення заходів чи підтримки проєктів з промоції України, зокрема її культури за кордоном. Окрім цього, недостатній рівень заробітної плати працівників центрів теж напряму впливав на їх мотивацію в організації роботи;

- кадрове питання. Працівників часто не вистачало для розгорнення масштабних культурних кампаній. Окрім цього відчувалась гостра нестача, а подекуди і повна відсутність експертів з культурного менеджменту. Оскільки культурна дипломатія передбачає організацію різнопланових заходів, подій та проєктів фахівців, які могли б якісно їх реалізувати – не вистачало. Також, часто працівники, які безпосередньо займались веденням культурної дипломатії не розуміли її суті, значення та особливостей, що не дозволяло ефективно її провадити;

- низький рівень залученості центральних органів виконавчої влади та інших державних структур до питання ведення культурної дипломатії України закордоном. Нормативно-правовий документ, який визначав і регулював засади діяльності культурно-інформаційних центрів зобов'язував різні відомства долучатись до їх діяльності, а також всіляко надавати підтримку та сприяти в потрібних формах. Однак, на практиці рівень зацікавленості був вкрай низьким. Так, наприклад, протягом 2011-2014 років Міністерство культури України, яке безпосередньо пов'язане з культурною дипломатією з огляду на специфіку та основний інструментарій її ведення взаємодію з культурними центрами зводило лише до надсилання різної сувенірної продукції та інформаційних матеріалів, що було вкрай недостатнім для розгорнення масштабної діяльності з промоції України в світі. Окрім цього, навіть на прямі запити на прохання Посольств України до Міністерства культури про надання допомоги чи підтримки залишались без відповіді;

- відсутність системності та аналізу. Центри вели здебільшого «ситуативні» заходи не плануючи якусь діяльність заздалегідь. Не визначення чітких завдань, цілей та мети не дозволяло проводити конкретну, системну та цілеспрямовану на щось діяльність. Оскільки не було визначено чітких кінцевих результатів, то і сама робота була досить розпорошеною;

- зосередження на традиційній культурі. Відображення лише традиційної, звичної національної культури за кордоном могли лише підтверджувати або сприяти усталенню певних стереотипів про Україну та її націю. Робота над висвітленням сучасної культури фактично не велась, що могло висвітлювати Україну закордоном лише в одному розрізі, залишаючи інші поза увагою.

Висновки. Ефективність культурно-інформаційних центрів при закордонних дипломатичних установах України не можна назвати високою з огляду на низку проблем та факторів, що на неї впливали. В той же час, створення таких установ було необхідним та важливим етапом в розвитку та інституціоналізації культурної дипломатії України, адже стали першими її закордонними осередками, що мали професійно здійснювати саме цей напрям. Отриманий досвід сприяв реалізації подальших проєктів, що стосувались культурної дипломатії.

Список використаних джерел

1. Про культурно-інформаційний центр у складі закордонної дипломатичної установи України: Указ Президента країни від 20.02.2006 № 142/2006. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/142/2006#Text> (дата звернення: 11.09.2025).
2. Про затвердження переліку закордонних дипломатичних установ України, у складі яких утворюються культурно-інформаційні центри: Розпорядж. Каб. Міністрів України від 19.04.2006 № 213-р. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/34546506?> (дата звернення: 12.09.2025).

3. Оптимізація посилення культурної присутності України в Європі". Аналітична записка. Національний інститут стратегічних досліджень. URL: <https://www.niss.gov.ua/doslidzhennya/gumanitarniy-rozvitok/optimizaciya-posilennya-kulturnoi-prisutnosti-ukraini-v-evropi> (дата звернення: 23.09.2025).

Section: Information Technology, Cyber Security and Computer Engineering

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ СИСТЕМ ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ВЕБ-САЙТІВ

Рибак Ольга

к.т.н., доцент

ORCID: 0000-0002-0250-3037

Кришталь Катерина

здобувач вищої освіти

Кафедра інформаційних технологій проектування та дизайну
Національний університет «Одеська політехніка», Україна

Останнім часом інформаційні технології розвиваються надзвичайно швидко, що докорінно змінює підходи до розробки та підтримки веб-ресурсів. На сьогодні веб-сайт перестав бути просто статичною сторінкою; це складна система, що взаємодіє з тисячами користувачів одночасно. Зміна способу використання контенту – перехід від стаціонарних комп'ютерів до мобільних пристроїв (смартфонів та планшетів), а також зростання обсягів трафіку – висуває нові вимоги до швидкості та доступності даних.

Користувачі очікують, що сайт працюватиме миттєво, незалежно від того, де вони знаходяться. Саме тому розробники все частіше відмовляються від традиційних фізичних серверів на користь хмарних технологій. Хмарне зберігання дозволяє сайту бути гнучким, легко обробляти запити від великої кількості відвідувачів і надійно зберігати інформацію без потреби у власному дорогому обладнанні. Для ефективної реалізації таких рішень необхідно провести аналіз провідних хмарних платформ, кожна з яких пропонує специфічні інструменти для оптимізації роботи сучасних веб-проектів.

Зі зростанням обсягів даних, які зберігаються у хмарних системах, дедалі більше помітне їхнє перетворення зі звичайних віртуальних репозиторіїв на складні цифрові платформи, архітектура яких покладається на об'єктні моделі, які наразі охоплюють близько 70% усієї хмарної ємності завдяки своїй здатності до майже безмежного горизонтального масштабування та гнучкого управління метаданими [1]. Згідно з останніми результатами досліджень, найбільш поширеними системами зберігання даних є Amazon Simple Storage Service (S3), Windows Azure, Google Cloud Storage, Alibaba Cloud Object Storage Service (OSS), IBM Cloud Object Storage (COS).

Вибір конкретної платформи обробки даних для організації роботи веб-сайту визначає необхідну швидкість, масштабованість та рівень захисту веб-ресурсу. Amazon S3 наразі є галузевим еталоном завдяки високій надійності та розширеній екосистемі інтеграцій, що дозволяє автоматизувати більшість

процесів управління контентом. Для проєктів, орієнтованих на інфраструктуру Microsoft, оптимальним рішенням є Windows Azure Blob Storage, яка забезпечує безшовну інтеграцію з корпоративними інструментами керування доступом [2]. Google Cloud Storage відзначається мінімальними затримками при завантаженні медіафайлів, внаслідок використання глобальної мережі передачі контенту [3]. У свою чергу, Alibaba Cloud OSS пропонує високу ефективність та гнучкі тарифи, що особливо актуально для стартапів, тоді як IBM Cloud COS робить основний акцент на корпоративній стійкості та суверенності даних. Такий підхід до вибору сховища дозволяє реалізувати сучасну архітектуру сайту, де ресурси автоматично підлаштовуються під обсяги трафіку, знімаючи з власника навантаження з обслуговування фізичних накопичувачів. На рис. 1 представлено схему архітектури взаємодії веб-ресурсу з хмарною інфраструктурою зберігання даних.



Рисунок 1. Схема взаємодії веб-ресурсу з хмарною інфраструктурою системи зберігання даних

Питання безпеки при роботі з хмарами є пріоритетним, оскільки дані фізично знаходяться на віддалених серверах, що вимагає створення надійного цифрового запобіжника. Оскільки ризики стороннього втручання в хмарному середовищі завжди існують, захист має бути багаторівневим. Зокрема, багатофакторна автентифікація (MFA) діє як система «подвійної перевірки», де навіть у випадку, якщо зловмисник знає пароль, система безпеки не дозволить увійти до панелі керування веб-сайтом без додаткового підтвердження через телефон або спеціальний додаток.

Паралельно з гарантуванням безпеки важливу роль відіграє Web Application Firewall (WAF) – інтелектуальний захисний екран, який у реальному часі аналізує вхідний трафік і автоматично блокує підозрілу активність ще до того, як вона зможе вплинути на сервер чи базу даних [4]. Крім того, необхідно проводити повне шифрування інформації за допомогою протоколів SSL/TLS. Таким чином всі дані, що передаються між користувачем і хмарою, перетворюються на секретний код, який неможливо перехопити чи прочитати. На додачу до стандартних процедур захисту, хмарні платформи здійснюють

безперервний аудит подій, миттєво виявляючи аномалії в поведінці користувачів і запобігаючи можливому витоку інформації на ранніх етапах. Таке поєднання постійного моніторингу загроз, автоматизованого реагування на інциденти та криптографічного захисту дозволяє створити стійке середовище, яке забезпечує стабільну роботу сайту та повну конфіденційність контенту.

Висновки

Застосування провідних систем хмарного зберігання даних, таких як Amazon S3, Azure чи Google Cloud, на сьогоднішній день стало не просто модною тенденцією, а технологічною необхідністю для стабільного функціонування веб-сайтів. Проведений огляд доводить, що кожна платформа пропонує унікальні інструменти для доступнішої, гнучкішої та безпечнішої веб-розробки. Використання готових високонадійних хмарних екосистем дозволяє веб-дизанерам повністю зосередитися на створенні якісного контенту, не витрачаючи ресурси на обслуговування фізичної інфраструктури.

Попри залежність від інтернет-з'єднання, обрані хмарні рішення значно підвищують мобільність користувачів та гарантують цілодобовий доступ до даних з будь-яких пристроїв. Можна стверджувати, що майбутнє галузі пов'язане з подальшою інтеграцією цих систем у безсерверні архітектури та впровадженням інтелектуальних протоколів передачі даних, що дозволить підвищити ефективність та автоматизувати питання безпеки і миттєвого масштабування, перетворюючи хмарні технології на основний інтелектуальний фундамент для розбудови гнучких та відмовостійких онлайн-сервісів у всіх сферах життя.

Список використаних джерел

1. Смірнова, Т. (2025). Дослідження хмарних технологій та методів штучного інтелекту для реалізації технологічних процесів у критичній інфраструктурі держави. Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка», 3(31), 8–26. <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2025.31.963>.
2. Calder, B., Wang, J., Ogus, A., Nilakantan, N., Skjolsvold, A., McKelvie, S., et al. (2011). Windows Azure Storage: a highly available cloud storage service with strong consistency. SOSP'11 – Proceedings of the 23rd ACM Symposium on Operating Systems Principles, 143–157. <https://doi.org/10.1145/2043556.2043571>.
3. Yang, T., Pollen, S., Uysal, M., Merchant, A., Wolfmeister, H., & Khalid, J. (2023). CacheSack: Theory and experience of Google's admission optimization for datacenter flash caches. ACM Transactions on Storage, 19(2), 1–24. <https://doi.org/10.1145/3582014>.
4. Скакун, П., & Мисник, Л. (2025). Хмарні технології управління знаннями в IT-проектах. Управління розвитком складних систем, (61), 121–127. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2025.61.121-127>.

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СТАРТАП-КОМАНД

Єгоращенко Ірина

старший викладач

Кафедра інженерії програмного забезпечення
Національний університет «Одеська політехніка»

Одеса, Україна

Анотація. У роботі розглянуто особливості програмної реалізації мобільного застосунку для допомоги в організації команд для створення стартапів. Обґрунтовано вибір технологій для розробки клієнтської та серверної частин системи, зокрема використання Android SDK, мови програмування Java, локального сховища SQLite та серверної платформи Spring Boot. Описано архітектуру мобільного застосунку, принцип взаємодії між його компонентами, а також реалізовані функціональні можливості, пов'язані з формуванням стартап-команди, переглядом професійних навичок учасників та аналізом ролей за тестом Белбіна. Наведено приклади роботи мобільного застосунку та визначено його практичне значення для підвищення ефективності командної взаємодії.

Ключові слова: мобільний застосунок, стартап-команда, Android, Java, Spring Boot, SQLite, тест Белбіна, програмна реалізація, командна взаємодія.

Вступ. У сучасних умовах розвитку цифрових технологій та інноваційного підприємництва актуальною є проблема ефективного формування команд для створення стартапів. Успішність стартап-проєкту значною мірою залежить не лише від інноваційності ідеї, а й від якості взаємодії між учасниками, правильного розподілу ролей, узгодженості дій та наявності необхідних професійних компетенцій.

Традиційні підходи до формування команд часто базуються переважно на оцінці професійних навичок кандидатів, але недостатньо враховують їхні поведінкові особливості та рольову сумісність. Це може призводити до конфліктів, дублювання обов'язків, зниження продуктивності та ускладнення процесу досягнення спільної мети. У зв'язку з цим виникає потреба у створенні спеціалізованих програмних засобів, які дозволяють автоматизувати процес організації команд та забезпечують більш ефективне управління їх складом.

Одним із перспективних рішень є мобільний застосунок, який забезпечує зручний доступ до інформації, високу швидкість взаємодії та можливість оперативного прийняття рішень. Мобільна платформа дозволяє користувачам швидко вносити дані про учасників стартап-команди, переглядати їхні професійні навички, аналізувати ролі за тестом Белбіна та використовувати отримані результати для більш обґрунтованого розподілу функцій у команді.

Отже, розробка мобільного застосунку для допомоги в організації команд для створення стартапів є актуальним напрямом, що має практичну цінність для

стартап-середовища, студентських команд, молодих підприємців та інноваційних проєктів.

Метою роботи є обґрунтування програмної реалізації мобільного застосунку для допомоги в організації команд для створення стартапів та аналіз його функціональних можливостей щодо підвищення ефективності командної взаємодії.

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати такі завдання:

- обґрунтувати вибір інструментів розробки мобільного застосунку;
- описати архітектуру клієнтської та серверної частин системи;
- охарактеризувати засоби зберігання та обробки даних;
- продемонструвати приклади роботи мобільного застосунку;
- визначити практичне значення застосунку для організації стартап-команд.

Результати дослідження та їх обговорення. У ході дослідження було реалізовано мобільний застосунок, призначений для підтримки процесів формування та організації стартап-команд. Основною перевагою розробленого рішення є поєднання зручного інтерфейсу користувача, структурованого підходу до роботи з інформацією про учасників команди та можливості аналізу командних ролей на основі тесту Белбіна.

Обґрунтування інструментів розробки

Для розробки клієнтської частини застосунку було використано Android SDK, що є стандартним набором засобів для створення нативних застосунків під операційну систему Android. Використання Android SDK дозволило реалізувати інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача, а також забезпечити зручну навігацію між екранами застосунку. Під час розробки використано базові компоненти Android, зокрема Activity, Fragment та View, що забезпечують модульність інтерфейсу та можливість повторного використання окремих елементів.

Для реалізації бізнес-логіки клієнтської частини було обрано мову програмування Java. Такий вибір обумовлений її широким використанням в Android-розробці, надійністю, об'єктно-орієнтованим підходом та наявністю великої кількості бібліотек для обробки подій користувача, валідації введених даних, виконання локальних обчислень і взаємодії з серверною частиною.

Передача даних між мобільним застосунком і сервером реалізована за допомогою HTTP/HTTPS-запитів. Такий підхід забезпечує можливість оперативного обміну інформацією між компонентами системи, отримання актуальних даних та підтримку централізованого керування інформацією про учасників команди і стартап-проєкти.

У якості локального сховища даних використано SQLite, яка є вбудованою реляційною базою даних для Android. SQLite дозволяє зберігати структуровані дані безпосередньо на пристрої користувача, що є доцільним для зменшення навантаження на сервер та прискорення доступу до інформації, яка часто використовується. За допомогою SQLite реалізуються базові операції створення, читання, оновлення та видалення даних.

Для розробки серверної частини використано Spring Boot, що є сучасною платформою для створення вебзастосунків та REST API на основі Java. Використання Spring Boot дозволило реалізувати обробку клієнтських запитів, виконання бізнес-логіки, керування сесіями користувачів та взаємодію з базою даних. Перевагою такого підходу є масштабованість, гнучкість і зручність подальшого розширення функціональних можливостей системи.

Отже, обраний технологічний стек — Android SDK + Java + SQLite + Spring Boot — забезпечує надійну, продуктивну та масштабовану реалізацію мобільного застосунку для організації стартап-команд.

Архітектура та принцип роботи застосунку

Архітектура мобільного застосунку передбачає взаємодію між клієнтською та серверною частинами. Користувач працює з мобільним інтерфейсом, вводить або переглядає дані, після чого клієнтська частина надсилає відповідні HTTP/HTTPS-запити до серверу. Серверна частина обробляє ці запити, виконує необхідну бізнес-логіку, звертається до бази даних у разі потреби та повертає результат у вигляді структурованої відповіді. Після цього мобільний застосунок відображає отримані дані у зручному для користувача форматі.

Така архітектура дозволяє забезпечити:

- розподіл функцій між клієнтом і сервером;
- зручність підтримки та оновлення системи;
- можливість масштабування функціоналу;
- підвищення продуктивності та надійності застосунку.

Приклади роботи мобільного застосунку

Однією з основних функцій застосунку є організація стартап-команди. Користувач може додавати нових учасників, вказувати їхні контактні дані, професійні навички, роль у команді та короткий опис обов'язків. Це дозволяє систематизувати інформацію про склад команди та забезпечити швидкий доступ до неї.



Рисунок 1. Форма для організації стартап-команди

На рисунку 1 наведено форму для організації стартап-команди. Вона дозволяє створювати структуру команди, переглядати учасників та отримувати базову інформацію про їхні функції в межах стартап-проєкту.

Після додавання учасників користувач може переглядати контактну інформацію, ключові навички та короткий опис попереднього досвіду роботи, релевантного до поточної ролі. Це є важливим для керівника команди або ініціатора стартапу, оскільки дозволяє оперативно оцінювати доступні людські ресурси та приймати рішення щодо розподілу завдань.

Окрему практичну цінність має функціональність, пов'язана з аналізом ролей за тестом Белбіна. На відміну від звичайного підходу до оцінки лише професійних навичок, використання тесту Белбіна дозволяє враховувати поведінкові ролі учасників у команді. Це сприяє більш збалансованому формуванню стартап-команди, покращенню комунікації між учасниками та зменшенню ризику конфліктів.

На рисунку 2 показано форму для перегляду професійних навичок і ролей учасників за тестом Белбіна. Після вибору конкретного учасника відображається детальна інформація щодо його професійного профілю та командної ролі.





Вибір	Учасник команди	Стартап-роль	Проф. навички
<input checked="" type="checkbox"/>	 Кольченко І.	Робітник	Java Middle
<input type="checkbox"/>	 Савеніч П.	Креатор	Java Senior
<input checked="" type="checkbox"/>	 Тесля К.	Робітник	Java Middle
<input type="checkbox"/>	 Надяко О.	Робітник	Java Middle

Рисунок 2. Форма для перегляду професійних навичок та ролей за тестом Белбіна

Використання тесту Белбіна у межах мобільного застосунку дозволяє:

- визначити сильні сторони кожного учасника;
- оптимально розподіляти ролі та відповідальність;
- уникати дублювання функцій у команді;
- покращувати психологічний клімат у колективі;
- підвищувати загальну ефективність командної взаємодії.

Обговорення отриманих результатів

Результати дослідження свідчать про доцільність використання обраного технологічного стеку для реалізації мобільного застосунку. Android SDK у поєднанні з Java дозволив створити функціональний нативний інтерфейс,

зручний для кінцевого користувача. Використання SQLite забезпечило швидкий доступ до локально збережених даних, а Spring Boot — надійну серверну обробку запитів та можливість подальшого розширення функціоналу.

Особливу увагу під час розробки приділено зручності інтерфейсу користувача. Усі основні функції та елементи інтерфейсу розміщені логічно та послідовно, що дозволяє користувачам швидко орієнтуватися в системі без потреби в попередньому навчанні. Це є важливим для застосунків, орієнтованих на студентські команди, молодих підприємців та учасників стартап-спільнот.

Таким чином, розроблений мобільний застосунок реалізує не лише базові функції управління стартап-командою, а й забезпечує додаткову аналітичну підтримку прийняття рішень щодо формування ефективного складу команди. Це підвищує практичну цінність запропонованого рішення та створює основу для його подальшого розвитку.

Висновки. У результаті дослідження було розглянуто та проаналізовано програмну реалізацію мобільного застосунку для допомоги в організації команд для створення стартапів. Обґрунтовано доцільність використання Android SDK та Java для клієнтської частини, SQLite для локального зберігання даних, а також Spring Boot для реалізації серверної логіки.

Встановлено, що запропонована архітектура забезпечує ефективну взаємодію між клієнтською та серверною частинами, підтримує масштабованість, зручність супроводу та достатній рівень продуктивності. Реалізовані функції дозволяють формувати стартап-команди, зберігати інформацію про учасників, переглядати їхні професійні навички та аналізувати ролі за тестом Белбіна.

Практичне значення розробленого застосунку полягає у підвищенні ефективності командної взаємодії, покращенні розподілу ролей та зниженні ризику конфліктів у стартап-проектах. Отримані результати підтверджують перспективність подальшого вдосконалення застосунку, зокрема шляхом розширення функціоналу, покращення аналітичних можливостей та інтеграції додаткових методів оцінювання учасників команди.

Список використаних джерел

1. Founder2be. URL: <https://blog.founder2be.com/> (дата звернення: 10.04.2024).
2. CoFoundersLab. URL: <https://cofounderslab.com/> (дата звернення: 10.04.2024).
3. LinkedIn. URL: <https://www.linkedin.com/> (дата звернення: 12.04.2024).
4. Android Studio. URL: <https://developer.android.com/studio> (дата звернення: 20.04.2024).
5. Introduction to activities. URL: <https://developer.android.com/guide/components/activities/intro-activities> (дата звернення: 20.04.2024).
6. XML introduction. URL: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/XML/XML_introduction (дата звернення: 20.04.2024).
7. SQLite. URL: <https://sqliteonline.com/> (дата звернення: 20.04.2024).

СПІЛЬНІ ДІЇ КРИМІНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ ТА КІБЕРПОЛІЦІЇ У ВИКРИТТІ ШАХРАЙСТВ ТА КІБЕРАТАК

Нагорний Ростислав Олександрович

курсант 1 курсу

Перкатий Ілля

курсант 1 курсу

Процків Анатолій Анатолійович

курсант 1 курсу

Навчально-науковий інститут №4

Науковий керівник:

Кіріка Діана Володимирівна

к.ю.н., доцент

Кафедра адміністративної діяльності

Харківський національний університет внутрішніх справ, Україна

У сучасних умовах розвитку інформаційних технологій і цифровізації суспільних процесів питання протидії шахрайствам та кібератакам набуває особливої актуальності. Зростання кількості злочинів у кіберпросторі становить серйозну загрозу як для громадян, так і для підприємств, завдаючи значних економічних, матеріальних та репутаційних збитків. Ефективне розкриття та попередження таких злочинів можливе лише за умови тісної взаємодії кримінальної поліції та кіберполіції, що дозволяє поєднувати класичні оперативно-розшукові методи з сучасними технологічними засобами виявлення, документування та фіксації цифрових доказів. Водночас практика показує, що існують складнощі у координації дій підрозділів, визначенні меж їх компетенції та стандартизації процедур реагування, що ускладнює ефективну боротьбу з кіберзлочинністю. Тому дослідження спільних дій кримінальної поліції та кіберполіції є актуальним як для розвитку науково-методичних основ правоохоронної діяльності, так і для підвищення практичної ефективності заходів із запобігання та розкриття шахрайств і кібератак.

Шахрайства та кібератаки в цифровому середовищі набувають різних форм і завдають значних економічних та соціальних збитків. До типових шахрайств належать фішинг, інтернет-шахрайство та соціальна інженерія, які передбачають введення користувачів в оману для заволодіння їхніми даними та майном. Проти підприємств вчиняються DDoS-атаки, злочинне проникнення до систем та крадіжка конфіденційної інформації, що порушує роботу бізнесу та шкодить репутації. Наслідки таких злочинів включають прямі фінансові втрати, витрати на відновлення систем і зниження довіри до цифрових сервісів. Відповідальність за ці правопорушення передбачена статтею 190 та розділом XI КК України, що

підкреслює важливість комплексного реагування кримінальної поліції та кіберполіції [2].

У практиці взаємодії кримінальної поліції та кіберполіції при шахрайствах і кібератаках важлива чітка послідовність дій: після первинного аналізу та фіксації повідомлення матеріали передаються кіберполіції для технічної обробки цифрових доказів. Потім підрозділи спільно планують оперативні заходи: кримінальна поліція забезпечує слідчі дії, а кіберполіція збирає та аналізує цифрові сліди, виявляє джерела атак і встановлює причетних осіб.

Практика свідчить, що така співпраця дозволяє отримати комплексну доказову базу, що включає як класичні слідчі матеріали, так і цифрові сліди злочинної діяльності, які фіксуються на серверах, у мережевому трафіку чи у записах електронного листування. Так, у діяльності Департаменту кіберполіції національної поліції України відзначається припинення діяльності організованих груп, які використовували фішингові повідомлення для заволодіння доступом до електронних облікових записів громадян та виведення коштів через платіжні сервіси, із подальшим залученням кримінальної поліції для документування епізодів та встановлення каналів відмивання коштів та компенсації збитків потерпілим, що демонструє ефективність узгоджених дій у реальних кримінальних провадженнях [3].

Можливі кейси, про які згадується у звітах кіберполіції та правоохоронних джерелах, включають міжнародні операції, де спільна робота з міжнародними партнерами та технічними експертами дозволила викрити хакерські групи, що здійснювали масштабні кіберзлочини, включно з несанкціонованим доступом до серверів та розповсюдженням шкідливого програмного забезпечення, із затриманням фігурантів та вилученням цифрових доказів, що мають критичне значення для подальшого кримінального переслідування.

Узагальнення досвіду та практичних прикладів показує, що ефективна взаємодія підрозділів кримінальної поліції та кіберполіції сприяє не лише оперативному розкриттю шахрайств і кібератак, а й формуванню інтегрованого підходу до протидії кіберзлочинності в умовах цифрової трансформації суспільства.

У спільній роботі кримінальної поліції та кіберполіції виникають низка проблем і перешкод, що ускладнюють ефективне реагування на шахрайства та кібератаки. До основних факторів належать недостатній рівень технічної підготовки або спеціалізації окремих підрозділів, відсутність чіткого алгоритму обміну інформацією та документування дій, а також юридичні складнощі при доказуванні злочинів у кіберсфері. Для підвищення ефективності взаємодії необхідне системне вдосконалення: підвищення кваліфікації працівників через спеціалізовані тренінги та курси, уніфікація процедур реагування та створення стандартних методичних рекомендацій, а також активне використання сучасних технологій для оперативного збору й аналізу цифрових доказів, що забезпечує комплексний підхід до розкриття та попередження кіберзлочинності.[4]

Отже, спільна робота кримінальної поліції та кіберполіції є ключовим чинником ефективного протидії шахрайствам та кібератакам на громадян і підприємства. Аналіз практики показує, що успішне розкриття таких злочинів можливе лише за умови чіткої координації дій, поєднання класичних слідчих методів із сучасними технічними засобами збору та аналізу цифрових доказів. Водночас існують проблеми, пов'язані з недостатньою спеціалізацією підрозділів, відсутністю стандартизованих алгоритмів обміну інформацією та складнощами у доказуванні кіберзлочинів. Для підвищення ефективності протидії необхідне вдосконалення підготовки працівників, уніфікація процедур реагування та активне використання сучасних технологій. Узагальнення практики підтверджує, що інтегрований підхід і тісна взаємодія підрозділів сприяють оперативному припиненню злочинних схем, забезпеченню повноти доказової бази та зміцненню правопорядку в цифровому середовищі.

Список використаних джерел

1. Кримінальний кодекс України : Кодекс України від 05.04.2001 № 2341-III : станом на 17 лип. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text> (дата звернення: 13.02.2026).
2. Cybercrime and Digital Evidence [Електронний ресурс] / Львівський національний університет імені Івана Франка. – URL: <https://law.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/08/Cybercrime-and-Digital-Evidence.pdf> (дата звернення: 16.02.2026).
3. Звіт про діяльність Департаменту кіберполіції Національної поліції України у 2024 році – Департамент Кіберполіції. Новини – Департамент Кіберполіції. URL: <https://cyberpolice.gov.ua/news/zvitpro-diyalnist-departamentu-kiberpolicziyi-nacjonalnoyi-policziyi-ukrayiny-u--roczni-7074/> (дата звернення: 16.02.2026).
4. Кириченко, О. В. Проблеми взаємодії підрозділів кіберполіції з органами досудового розслідування під час протидії злочинам у сфері інтелектуальної власності / Кириченко Олег Вікторович, Шендрик Владислав Володимирович // Актуальні питання у сучасній науці. - 2023. - № 5(11). - С. 263-274. - DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-5\(11\)-263-273](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-5(11)-263-273).

Section: International Relations

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ЧИННИК АКТУАЛІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ДИПЛОМАТІЇ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РФ

Хоманець В.А.

кандидат економічних наук

Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана, Україна

Збройна агресія Російської Федерації проти України, яка розпочалась 24 лютого 2022 р., у докорінний спосіб трансформувала діючу на той час конфігурацію глобальної енергетичної безпеки, перетворивши енергоресурси з об'єкту міждержавної торгівлі у повноцінний інструмент геополітичного тиску та ведення гібридних війн. Для України, чия енергетична система опинилася серед пріоритетних цілей російських ворожих атак, чинник енергетичної безпеки та досягнення нашою державою енергонезалежності стало питанням національного виживання. Зазначена обставина істотно підвищила роль інструментів економічної дипломатії, спрямованих на відновлення критичної енергетичної інфраструктури нашої держави, фронтальну диверсифікацію зовнішніх джерел її енергопостачання, а також розширення участі у міжнародних безпекових ініціативах. Достатньо сказати, що унаслідок бойових дій на території України та потужних ракетних атак РФ на українську енергетичну систему було повністю зруйновано, пошкоджено чи окуповано близько 70% її об'єктів. Зазначимо, що нині у вітчизняному енергосекторі пошкодженими чи зруйнованими є об'єкти з виробництва, передачі, розподільчої інфраструктури та централізованого постачання як нафтогазового сектору, так і електроенергетики (табл. 1).

Таблиця 1 Прямі втрати енергетики України від збройної агресії РФ станом на листопад 2024 р.

Види втрат	Втрати, млрд дол. США	Види втрат	Втрати, млрд дол. США
Нафтогазовий сектор, у тому числі:		Електроенергетика, у тому числі:	
Транспортування газу	0,8	Генерація електричної енергії	9,0
Розподіл газу	0,2	Передача електричної енергії	2,2
Зберігання нафти і нафтопродуктів	0,3	Розподіл електричної енергії	0,8
Вугледобувна промисловість	0,4	Усього	12,1
Постачання тепла	1,0	Усього нафтогазовий сектор і електроенергетика	14,6
Усього	1,2		

Джерело: побудовано автором за даними [6, с. 25].

Зокрема, лише захоплення Запорізької атомної електростанції призвело до вибування з національної енергосистеми приблизно 44% загальних потужностей атомної генерації. Загальний же вартісний обсяг збитків, завданих українській енергетичній системі, оцінювався у кінці 2024 р. на рівні 14,6 млрд дол. США [6, с. 25], а масштабні руйнування електричних станцій, трансформаторних підстанцій і ліній електропередач спричинили періодичні відключення енергопостачання побутовим і промисловим споживачам, що справило украй негативний вплив на динаміку вітчизняної виробничої діяльності та усі сфери життєдіяльності пересічних українців.

Варто наголосити, що саме активна економічна дипломатія України стала в умовах збройної агресії РФ потужним інструментом зміцнення її національної енергетичної безпеки на основі тісної взаємодії нашої держави з європейськими урядами і регуляторами, всебічної координації західної технічної і фінансової допомоги, диверсифікації джерел постачання енергоресурсів та інституційної підтримки інтеграції до європейського енергоринку. Це істотно посилило конкурентні позиції нашої держави у глобальній системі енергетичних відносин та суттєво підвищило рівень незалежності її енергопостачання. Зокрема, активна дипломатична взаємодія України з країнами Європейського Союзу дала змогу не тільки істотно компенсувати украй руйнівні для вітчизняної енергетики наслідки воєнних дій, але й суттєво зменшити залежність нашої держави від традиційних постачальників паливно-енергетичних ресурсів та створити передумови для довгострокової інтеграції української енергетичної системи до європейського енергопростору на основі нарощування імпортних поставок природного газу й електричної енергії з європейських ринків.

Особливо знаковою подією у цій царині стала синхронізація у 2022 р. Об'єднаної енергосистеми України з континентальною Європейською мережею ENTSO-E за участі 43 операторів системи передачі електричної енергії у 36 державах Європи. Економічний результат такої синхронізації оцінюється на рівні 1,5 млрд дол. США [5] у рік з одночасним здобуттям нашою державою цілої низки вагомих конкурентних переваг щодо демонополізації ринку електроенергії, нарощування можливостей її експорту, декарбонізації вітчизняної електроенергетики, модернізації її інфраструктурних потужностей та підвищення рівня технологізації. Завдяки синхронізації з ENTSO-E Україна отримала 8,7 млрд грн. додаткових доходів від доступу до міждержавних перетинів енергомереж та у рамках спеціальних обов'язків експортерів, завдяки чому наша держава не тільки змогла утримати пільгову ціну на електричну енергію для населення, але й забезпечила фінансування зростання пропускну здатності міждержавних мережевих перетинів та добилась істотного зниження заборгованості на вітчизняному ринку електроенергії [7].

У контексті синхронізації з ENTSO-E принципове значення мають також: нарощування експортного потенціалу України на європейському ринку електроенергії, стабілізація національної енергосистеми, посилення конкуренції на внутрішньому енергоринку, істотне розширення суб'єктної структури

енерготрейдерів, підвищення транспарентності і конкурентності цін на електроенергію, а також значне збільшення пропускної здатності мереж між Україною і Європою. Достатньо сказати, що у серпні 2025 р. експорт електроенергії з України досягнув рекордного показника у 450 тис МВт/год [4], імпорт електроенергії з держав ЄС збільшився на 94% порівняно з 2021 р., загальний об'єм міжмережових енергопередач зріс на 77% – до 58,5 млн кВт/год [1], а пропускна здатність самих мереж між Україною і Європою – до 1700 МВт імпортової потужності [2].

Що ж стосується ролі економічної дипломатії України у пом'якшенні руйнівних наслідків руйнування вітчизняної енергетики, то тільки у січні 2026 р. Європейська комісія надала Україні 447 аварійних генераторів загальною вартістю 3,7 млн євро зі стратегічних запасів Євросоюзу з метою відновлення електропостачання закладів охорони здоров'я та інших об'єктів соціальної і критичної інфраструктури. Крім того, Єврокомісія у колаборації з Європейським інвестиційним банком надала також 50 млн євро НАК «Нафтогаз України», а у серпня 2025 р. підписала гарантійну угоду з ЄБРР щодо мобілізації 500 млн євро фінансування на забезпечення енергетичної безпеки України на зимовий період через поповнення її газових запасів після масштабних атак РФ на вітчизняні газовидобувні та переробні об'єкти. Загальна ж фінансова підтримка Єврокомісії енергетичної безпеки України з початку збройної агресії РФ і до кінця 2025 р. склала 3 млрд євро, у тому числі 977 млн євро за екстрені закупівлі газу на зимовий період 2025-2026 рр., а також технологічного обладнання і генераторів для відновлення енергомереж [3]. Надання Україні настільки масштабної енергетичної підтримки з боку ЄС стали закономірним результатом величезних дипломатичних зусиль нашої держави у переговорних процесах зі стратегічними міжнародними партнерами.

Підбиваючи підсумок, наголосимо на тому, що в умовах повномасштабної збройної агресії РФ проти України енергетичний чинник її економічної дипломатії став одним з ключових елементів забезпечення національної безпеки нашої держави. Відтак, широке застосування Україною заходів економічної дипломатії в енергетичній сфері забезпечує перехід національної системи енергозабезпечення від тактики економічного виживання до стратегії інтеграції та регіонального енергетичного лідерства. З огляду на це критично важливого значення набуває перетворення нашої держави у регіональний енергетичний хаб Європи, здатний забезпечити довгострокову економічну стабільність на континенті та остаточне подолання російського енергетичного шантажу.

Список використаних джерел

1. 2 years since Ukraine and Moldova synchronised electricity grids with EU. European Commission. 15 March 2024. URL: https://energy.ec.europa.eu/news/2-years-ukraine-and-moldova-synchronised-electricity-grids-eu-2024-03-15_en
2. Continental European TSOs announce completion of synchronisation project with Ukrenergo and significant increase in export capacity from Continental Europe to

- Ukraine. EntsoE News. 28 November 2023. URL: <https://www.entsoe.eu/news/2023/11/28/continental-european-tsos-announce-completion-of-synchronisation-project-with-ukrenergo-and-significant-increase-in-export-capacity-from-continental-europe-to-ukraine/>
3. EU support for Ukraine's energy security. European Commission. URL: https://commission.europa.eu/topics/eu-solidarity-ukraine/eu-assistance-ukraine/energy-security_en?prefLang=bg
4. Ukraine set a record for electricity exports after integration into ENTSO-E. UNN. September 2 2025. URL: <https://unn.ua/en/news/ukraine-significantly-increased-electricity-exports-in-august>
5. Економічну перевагу від синхронізації з ENTSO-E оцінюють у \$1,5 мільярда на рік – Шмигаль. Укрінформ. 11.10.2021 р. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3330957-ekonomichnu-perevagu-vid-sinhronizacii-z-entsoe-ocinuut-u-15-milarda-na-rik-smigal.html>
6. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на листопад 2024 року. Київська Школа Економіки. Лютий 2025 р. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/02/KSE_Damages_Report-November-2024-UA.pdf
7. Синхронізація з ENTSO-E допомогла Україні додатково отримати €8,7 мільярда. Укрінформ. 18.03.2023 р. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3683170-sinhronizacia-z-entsoe-dopomogla-ukraini-dodatkovovo-otrimati-87-milarda.html>

Section: Jurisprudence

COMPARATIVE LEGAL ANALYSIS OF COPYRIGHT PROTECTION: INTERNATIONAL STANDARDS AND THEIR IMPLEMENTATION IN UKRAINIAN LEGISLATION

Bombela Anhelina

Fourth Year Student

Kuzina Oleksandra

Fourth Year Student

Majoring for Bachelor Degree
Specialty 293 “International Law”

Vasylyshyna Nataliia

Dr.Sc. in Pedagogy, Professor,
Professor of Foreign Languages and Translation Department,
Scientific Secretary of Academic Council
Faculty of Law and International Relations
State University “Kyiv Aviation Institute”
Kyiv, Ukraine

Abstract. This paper examines the comparative legal regulation of copyright protection at the international and national levels. The study analyses the common features and significant differences in approaches to copyright protection across various jurisdictions, focusing on the role of international conventions such as the Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works and the Geneva Convention for the Protection of Producers of Phonograms. Special attention is given to the implementation of international standards in Ukrainian national legislation, including the influence of the TRIPS Agreement and EU directives on the development of Ukrainian copyright law. The paper highlights the key principles of copyright protection — national treatment, automatic protection and independence of protection — and examines the challenges Ukraine faces in harmonising its legislation with international requirements, particularly in the digital environment.

Key words. Copyright, intellectual property, international conventions, Berne Convention, Geneva Convention, TRIPS Agreement, national treatment, automatic protection, harmonisation, Ukrainian legislation, enforcement, digital environment, phonograms, property rights, personal non-property rights.

Purpose and Objectives of the Study. The purpose of this study is to conduct a comparative legal analysis of copyright protection at the international level and to examine the implementation of international standards in the national legislation of Ukraine. To achieve this purpose, the following objectives must be addressed: to identify the common features in the legal regulation of copyright protection across

different jurisdictions; to analyse the key differences in approaches to copyright protection at the international and national levels; to examine the influence of the Berne Convention, the Geneva Convention and the TRIPS Agreement on Ukrainian copyright legislation; to assess the current state of harmonisation of Ukrainian legislation with international standards; to identify the main challenges and prospects for the further development of copyright protection in Ukraine in the context of digitalisation and European integration.

Copyright, as a fundamental institution of intellectual property law, plays a key role in stimulating creativity and cultural exchange. At the international level, there is an extensive system of legal regulation, the main elements of which are international conventions, such as the Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works and the Geneva Convention for the Protection of Producers of Phonograms Against Unauthorized Duplication of Their Phonograms, as well as the national legislation of each individual state. The analysis of similarities and differences in the legal regulation of approaches to copyright protection is important for understanding the modern system of intellectual property protection and identifying trends in its development.

One of the main properties of intellectual property law is that it must bring material or other benefit. This may be additional profit derived from the use of intellectual property objects in the sphere of material production. Sometimes intellectual property may not explicitly generate profit, but by creating certain barriers for competitors, it facilitates the promotion of one's own goods and services on the market. Finally, the results of creative activity can contribute to the spiritual development of citizens [1, p. 20].

One of the key common features in the legal regulation of copyright protection is the recognition of the need to protect works as a result of human intellectual activity. Both at the international and national levels, there is a consensus on the importance of granting authors certain exclusive rights to use their works, which stimulates their further creative activity and promotes cultural development [2]. Another common feature is the principle of territoriality of copyright. As a general rule, copyrights granted by the legislation of a particular state operate only within its territory. To ensure the protection of works abroad, there are international agreements that oblige member states to provide foreign authors with no less protection than their own citizens [3, art. 3; 2, art. 2]. An important common feature is also the recognition of the author's personal non-property rights, such as the right of authorship and the right to the integrity of the work [3, art. 6]. These rights are inalienable and aimed at protecting the connection between the author and their work, their reputation and honour.

However, there are also significant differences in approaches to copyright protection at different levels and in different jurisdictions. One of the key differences is the scope of copyright objects. The Berne Convention establishes a broad list of protected works, including literary, artistic and scientific works, while the Geneva Convention focuses exclusively on the protection of phonograms. The national legislation of different countries may also have its own peculiarities in defining

copyright objects, for example, regarding the protection of software or databases [4, art. 10]. Since 2016, the EU legislative framework has been in place, namely Directive (EU) 2016/943 on the protection of undisclosed know-how and business information (trade secrets) against their unlawful acquisition, use and disclosure [5].

Another important difference is the duration of copyright protection. Article 7 of the Berne Convention establishes a minimum term of protection of property rights in literary and artistic works for the life of the author and 50 years after their death [3]. However, national legislation may provide for longer periods of protection. For example, in the European Union, the term of protection is the life of the author and 70 years after their death [6]. For phonograms, Article 4 of the Geneva Convention establishes a minimum term of protection of 20 years, while many national legislations, especially after the adoption of Article 14 of the TRIPS Agreement, provide for significantly longer terms [7].

There are also differences in the scope of exclusive rights granted to authors and other rights holders. The Berne Convention defines a minimum list of property rights, such as the right of reproduction, translation, public performance, etc. However, national legislation may provide a broader list of rights, taking into account the specifics of certain types of works and technological development.

Significant differences also exist in the systems of enforcement and means of copyright protection. Different countries may apply different judicial protection procedures, administrative measures and criminal liability for copyright infringement. The effectiveness of enforcement also varies considerably depending on the level of development of the legal system and the specialisation of judicial bodies [8].

In summary, the legal regulation of copyright protection is characterised by both common features reflecting a general understanding of the need to protect creativity, and significant differences caused by historical, cultural, economic and technological factors. International conventions play an important role in establishing minimum standards and promoting the harmonisation of national legislation, but each state retains a certain degree of autonomy in determining the scope of protected objects, the duration of rights and the means of their protection. The further development of international copyright law, especially in the digital era, requires constant dialogue and a search for balance between the interests of authors, rights holders and society as a whole.

The above analysis of international copyright protection standards acquires particular practical significance in the context of their implementation at the national level. A vivid example of this process is Ukraine, whose experience demonstrates both achievements and challenges on the path to harmonising national legislation with international requirements.

Ukraine's integration into the global economic and cultural space has necessitated the harmonisation of national legislation with international standards in the field of copyright protection. International treaties, such as the Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works, the Geneva Convention for the Protection of Producers of Phonograms Against Unauthorized Duplication of Their Phonograms,

and the Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights, have played a key role in shaping the modern legal framework of Ukraine in this area.

One of the fundamental influences of international treaties was the consolidation of the basic principles of copyright protection in Ukrainian national legislation. The Law of Ukraine "On Copyright and Related Rights" reflects the key provisions of the Berne Convention, in particular the principle of national treatment, automatic protection and independence of protection [9, art. 5, 6]. This means that Ukrainian legislation provides authors from member states of the Berne Convention with the same level of protection as its own citizens, and protection of works arises automatically from the moment of their creation without the need for registration.

International treaties also defined minimum standards of copyright protection that were implemented into Ukrainian national legislation. The Law "On Copyright and Related Rights" establishes a list of property and personal non-property rights of authors, which corresponds to the provisions of the Berne Convention [9]. Property rights include, in particular, the right of reproduction, distribution, public performance, translation, adaptation, etc. Personal non-property rights include the right of authorship and the right to the integrity of the work [9].

The influence of the Geneva Convention is reflected in the provisions of the Law of Ukraine "On Copyright and Related Rights" concerning the rights of phonogram producers. The Law defines the rights of producers to reproduce, distribute and commercially rent phonograms, ensuring their protection against illegal copying and use [9].

The TRIPS Agreement had a significant impact on the harmonisation of Ukrainian legislation with international intellectual property standards. Ukraine, as a member of the World Trade Organisation, committed to bringing its legislation into compliance with the requirements of this Agreement. This led to amendments to copyright legislation, in particular regarding the expansion of protected objects, the establishment of minimum terms of protection and the strengthening of enforcement mechanisms [6].

In particular, under the influence of international treaties, Ukraine improved the provisions on copyright protection terms. The Law "On Copyright and Related Rights" establishes the term of protection of property rights in literary and artistic works for the life of the author and 70 years after their death, which corresponds to the standards provided for by Directive 2006/116/EC and the TRIPS Agreement [9]. For phonograms, the term of protection is 50 years from the date of first publication or first recording.

An important aspect of the influence of international treaties is the development of the copyright enforcement system in Ukraine. The Law "On Copyright and Related Rights" provides for various means of copyright protection, including judicial protection, pre-trial dispute resolution and administrative and criminal prosecution measures for intellectual property rights infringement [9]. These provisions are aimed at ensuring effective protection of the rights of authors and other rights holders in accordance with international standards.

However, despite significant progress in harmonising national legislation with international standards, there are certain challenges and issues that require further regulation. These include issues of legal regulation of the use of copyright objects in the digital environment, the fight against internet piracy and ensuring effective protection of rights in a cross-border environment.

In summary, international copyright treaties have had a decisive influence on the formation of Ukrainian national legislation in this area. They laid down the basic principles of protection, defined minimum standards of rights and contributed to the development of the enforcement system. Further integration of Ukraine into the global legal space will require continuation of the process of adapting national legislation to new international standards and effective implementation of existing norms to ensure an adequate level of copyright protection in the context of technological development and globalisation.

References

1. Лонг Доріс, Рей Патриція, Жаров В.О., Шевелева Т.М., Василенко І.Е., Дроб'язко В.С. Захист прав інтелектуальної власності: норми міжнародного і національного законодавства та їх правозастосування. Практичний посібник. К.: «К.І.С.», 2007. 448 с. URL: <http://www.nsj.gov.ua/>
2. Goldstein, P. (2001). International copyright: Principles, law, and practice. Oxford University Press.
3. Бернська конвенція про охорону літературних і художніх творів: Конвенція, Міжнародний документ від 24.07.1971 р. Постанова ВР № 189/95-ВР. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_051#Text
4. Угода про торговельні аспекти прав інтелектуальної власності: Угода, Міжнародний документ від 15.04.1994 р. Постанова ВР № 981_054. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/981_018#Text
5. Dominika Wochańczyk-Kupka. Studia Ekonomiczne. Państwo a ochrona własności intelektualnej. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. ISSN 2083-8611. Nr 311, 2017. S. 156–166. URL: <https://opsir.ue.katowice.pl/info/article/UEKTe64f855363ac42a79b4196d6eedc3b75/>
6. Договір Всесвітньої організації інтелектуальної власності про авторське право: Договір, Міжнародний документ від 20.12.1996 р. Постанова ВР № 2733-III. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_770#Text
7. Конвенція про охорону інтересів виробників фонограм від незаконного відтворення їхніх фонограм: Конвенція, Міжнародний документ від 29.10.1971 р. Постанова ВР № 738-XIV. URL:https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_124#Text
8. Netanel, N. W. (2008). Copyright's paradox. Oxford University Press.
9. Про авторське право і суміжні права: Закон України від 01.12.2022 № 2811-IX. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2023, № 57, ст.166. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20#Text>

РОЛЬ АДВОКАТА У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПРАВА НА ЗАХИСТ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ

Петрик Олена

к.держ.упр., доцент

Падалка Владислав

здобувач вищої освіти гр. КЮ-222

Кафедра кримінального права та правосуддя

Національний університет «Чернігівська політехніка», Україна

Забезпечення права на захист є однією з ключових гарантій справедливого кримінального провадження та невід'ємною складовою принципу верховенства права. У сучасних умовах розвитку правової держави особливого значення набуває реальне, а не формальне забезпечення процесуальних прав особи, яка залучена до кримінального провадження. Саме право на захист виступає основним механізмом запобігання необґрунтованому кримінальному переслідуванню, порушенню прав людини та зловживанню владними повноваженнями з боку органів досудового розслідування і суду.

Центральне місце у реалізації цього права належить адвокату як професійному учаснику кримінального процесу, на якого покладається функція захисту прав, свобод і законних інтересів підозрюваного, обвинуваченого чи іншої особи. Діяльність захисника спрямована не лише на надання юридичної допомоги, а й на забезпечення дотримання принципів змагальності сторін, рівності процесуальних можливостей та справедливості судового розгляду. Водночас ефективність реалізації права на захист значною мірою залежить від своєчасного допуску адвоката до участі у провадженні, обсягу його процесуальних повноважень та практичних механізмів їх реалізації.

Актуальність дослідження ролі адвоката у кримінальному провадженні зумовлена також необхідністю імплементації міжнародних стандартів захисту прав людини, насамперед положень Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод та практики Європейського суду з прав людини (далі ЄСПЛ), які визначають зміст і межі ефективного права на захист. Сучасні виклики, пов'язані з цифровізацією судочинства, дистанційною участю сторін у процесі та функціонуванням правової системи в умовах воєнного стану, потребують переосмислення ролі адвоката та удосконалення механізмів забезпечення професійного захисту.

Особливість процесуального становища адвоката полягає у тому, що він не лише представляє інтереси клієнта, а й виконує важливу правозахисну функцію, спрямовану на забезпечення справедливості кримінального провадження в цілому. Захисник контролює дотримання процесуальної форми під час проведення слідчих (розшукових) дій, запобігає порушенням прав підозрюваного, забезпечує реалізацію принципу змагальності та сприяє формуванню належної доказової бази. Саме активна позиція адвоката дозволяє

мінімізувати ризики незаконного примусу, отримання недопустимих доказів або необґрунтованого обмеження прав особи.

Право особи на захист виникає з моменту відкриття кримінального провадження, що безпосередньо пов'язується з внесенням відповідних відомостей до Єдиного реєстру досудових розслідувань або повідомленням особі про підозру у вчиненні кримінального правопорушення та набуттям нею процесуального статусу підозрюваного. Саме з цього часу особа отримує реальну можливість повноцінно реалізовувати своє право на захист. У цьому контексті показовою є європейська практика забезпечення зазначеного права, де ключове значення надається принципу раннього доступу до правничої допомоги, зокрема забезпеченню захисника вже під час першого допиту. Аналіз практики ЄСПЛ свідчить, що особи, підозрювані у вчиненні кримінальних правопорушень, повинні мати доступ до правничої допомоги не пізніше моменту їх затримання чи взяття під варту або з часу, коли процесуальні обставини починають істотно погіршувати їх правове становище [1, с. 13].

Водночас реалізація права на захист не обмежується лише моментом його виникнення, а потребує створення належних процесуальних гарантій для його практичного здійснення на всіх стадіях кримінального провадження. Саме тому особливого значення набуває забезпечення реальної можливості користування правничою допомогою, рівності сторін та дотримання принципу справедливого судового розгляду. У цьому аспекті національне кримінальне процесуальне законодавство повинно застосовуватися з урахуванням європейських стандартів захисту прав людини, сформованих у практиці ЄСПЛ, що забезпечує не лише формальне закріплення права на захист, а й його ефективну реалізацію у правозастосовній діяльності.

Повноцінне забезпечення права на захист у кримінальному провадженні передбачає також урахування прецедентної практики ЄСПЛ. Практика ЄСПЛ щодо тлумачення положень Конвенції базується на доктрині судового прецеденту (*stare decisis*), сутність якої полягає в необхідності врахування раніше ухвалених рішень під час розгляду аналогічних справ. Зокрема, у рішенні у справі «Кац та інші проти України» від 18 грудня 2008 року ЄСПЛ підкреслив, що право на юридичний захист повинно бути ефективним не лише формально, але й фактично, оскільки за відсутності реальної дієвості воно не відповідатиме вимогам доступності та практичної реалізації [2, с. 117].

Важливого значення набуває також питання запозичення та адаптації міжнародного досвіду дистанційної участі захисника у кримінальному провадженні. У державах Європейського Союзу та Сполучених Штатах Америки активно використовуються технології відеоконференцзв'язку для забезпечення процесуальних прав учасників, що супроводжується впровадженням високих стандартів інформаційної безпеки та гарантій конфіденційності спілкування між адвокатом і клієнтом. Запровадження аналогічних підходів в Україні сприятиме зменшенню ризиків порушення прав підозрюваних і підвищенню ефективності реалізації дистанційного захисту. Водночас відповідно до статті 17 Закону України

«Про виконання рішень та застосування практики Європейського суду з прав людини», а також статей 8 і 9 Кримінального процесуального кодексу України, практика ЄСПЛ визнається джерелом права та підлягає обов'язковому врахуванню під час здійснення кримінального провадження. Повномасштабна збройна агресія РФ зумовила необхідність запровадження додаткових механізмів, спрямованих на забезпечення безперервного функціонування правових інститутів держави [3].

У таких умовах особливого значення набуває роль адвоката як ключового гаранта реалізації права на захист, адже застосування дистанційних форм участі у кримінальному провадженні змінює не лише організаційні аспекти процесу, а й характер взаємодії між захисником і підзахисним. Забезпечення ефективної правничої допомоги потребує від адвоката здатності адаптувати професійні методи роботи до нових умов, поєднуючи використання сучасних технологій із дотриманням високих стандартів професійної етики, конфіденційності та підтримання належного рівня комунікації з клієнтом.

Отже, забезпечення права на захист у кримінальному провадженні є однією з фундаментальних гарантій справедливого судочинства та необхідною умовою реалізації принципу верховенства права. Проведене дослідження дозволяє дійти висновку, що ключова роль у практичному забезпеченні цього права належить адвокату, діяльність якого спрямована не лише на надання кваліфікованої правничої допомоги, а й на реальний захист прав, свобод і законних інтересів особи на всіх стадіях кримінального процесу.

Встановлено, що ефективність реалізації права на захист безпосередньо залежить від своєчасного допуску захисника до участі у кримінальному провадженні, належного обсягу його процесуальних повноважень та можливості їх фактичного здійснення. Особливого значення набуває принцип раннього доступу до правничої допомоги, який відповідає стандартам Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод та практиці ЄСПЛ, що орієнтує на забезпечення не формального, а ефективного характеру права на захист.

Аналіз міжнародних стандартів і національного законодавства свідчить про необхідність подальшої імплементації практики ЄСПЛ у правозастосовну діяльність, що сприятиме підвищенню гарантій справедливого кримінального провадження та узгодженню української правової системи з європейськими підходами. Водночас сучасні виклики, пов'язані з цифровізацією судочинства та функціонуванням правової системи в умовах воєнного стану, зумовлюють потребу у впровадженні нових механізмів реалізації права на захист, зокрема дистанційної участі захисника із забезпеченням належних стандартів конфіденційності та інформаційної безпеки.

Список використаних джерел

1. Бабіков О. П. Право на захист: регламентація, прогалини, зарубіжний досвід. Електронне наукове видання «Аналітично-порівняльне правознавство». 2025. № 3. С. 11–16. URL: <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2025.03.3.1> (дата звернення: 26.03.2026).

2. Охріменко С. С. Реалізація права на захист у кримінальному процесі. Держава та регіони. 2023. № 2. С. 115–119. URL: <https://doi.org/10.32840/1813-338X-2023.2.20> (дата звернення: 26.03.2026).
3. Шумська Н. С. Забезпечення права на захист у кримінальному провадженні. Міжнародна та національна безпека: теоретичні і прикладні аспекти : Матеріали ІХ Міжнар. науково-практ. конф., 21 берез. 2025 р. С. 731–733.

LEGAL REGULATION OF PERSONAL DATA PROTECTION IN THE EUROPEAN UNION AND PROSPECTS FOR UKRAINE

Blahovirna Sofiia

Fourth Year Student Majoring for Bachelor Degree
Department of International and European Law

Vasylyshyna Nataliia

Dr.Sc. in Pedagogics, Professor,
Professor of the Foreign Languages and Translation Department
Scientific Secretary of the Academic Council
of the Faculty of Law and International Relations
Foreign Languages and Translation Department
Faculty of Law and International Relations
State University “Kyiv Aviation Institute”
Kyiv, Ukraine

Abstract. The article analyzes the legal framework of personal data protection in the European Union and its significance for the development of modern privacy standards. Particular attention is paid to the General Data Protection Regulation (GDPR), which establishes unified rules for the processing of personal data and guarantees the protection of the fundamental rights of individuals. The research also examines the current state of Ukrainian legislation in the field of personal data protection and identifies key challenges related to the harmonization of national law with European standards.

Key Words. Personal data, GDPR, privacy, European Union, data protection, human rights, digital law.

Purpose. The purpose of the research is to analyze the legal regulation of personal data protection in the European Union and to determine the prospects for adapting Ukrainian legislation to the standards of the European legal system.

Research objectives:

1. to analyze the concept of personal data and its legal significance;
2. to examine the main principles of personal data protection in the European Union;

3. to study the role of the GDPR in regulating the processing of personal data;
4. to identify the prospects for harmonizing Ukrainian legislation with EU standards.

Main Text. In the modern digital era, the protection of personal data has become an important component of ensuring fundamental human rights. The development of information technologies and the expansion of digital communication have significantly increased the volume of personal information processed by both public institutions and private organizations [2, p. 45].

The European Union has developed one of the most comprehensive legal frameworks for personal data protection. A central element of this system is the General Data Protection Regulation (GDPR), adopted in 2016 and implemented in 2018. This regulation establishes unified rules for processing personal data within the EU and applies to organizations both inside and outside the European Union that process data belonging to EU citizens [3, p. 18].

The GDPR is based on several fundamental principles, including lawfulness, transparency, purpose limitation, data minimization, accuracy, storage limitation, integrity, and accountability. These principles ensure that personal data are processed in a lawful, fair, and transparent manner while protecting the rights and freedoms of individuals [1, p. 67].

One of the most significant innovations introduced by the GDPR is the expansion of the rights of data subjects. Individuals have the right to access their personal data, request correction of inaccurate information, demand deletion of data, and restrict data processing. These rights significantly strengthen the control of individuals over their personal information in the digital environment [4, p. 102].

For Ukraine, the development of an effective system of personal data protection is particularly important in the context of European integration. Although Ukraine has adopted the Law “On Personal Data Protection,” its legal framework still requires further improvement to fully comply with EU standards [5, p. 73].

The harmonization of Ukrainian legislation with European legal standards is an essential step toward strengthening human rights protection and improving international cooperation in the digital sphere.

Conclusions. The protection of personal data has become one of the key legal challenges of the digital era. Rapid technological development, the growth of online services, and the increasing use of digital platforms have significantly expanded the volume of personal information processed by both public authorities and private organizations. In this context, ensuring effective legal mechanisms for protecting personal data has become an essential component of safeguarding fundamental human rights and freedoms.

The adoption of the General Data Protection Regulation (GDPR) marked a significant step in the development of international standards in the field of data protection. This regulation introduced a comprehensive and unified system of rules governing the collection, processing, and storage of personal data within the European

Union. Moreover, the GDPR has had a global impact, influencing the development of privacy legislation in many countries around the world.

For Ukraine, the process of harmonizing national legislation with European data protection standards is of particular importance. Such harmonization contributes not only to strengthening the protection of personal rights but also to facilitating international cooperation and integration into the European legal and economic space. Therefore, the improvement of Ukrainian legislation in accordance with EU standards represents an important step towards creating a reliable and secure digital environment.

References

1. Kuner C. European Data Protection Law. Oxford: Oxford University Press, 2020. 312 p.
2. Bygrave L. Data Privacy Law: An International Perspective. Oxford: Oxford University Press, 2014. 272
3. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council (GDPR).
4. Charter of Fundamental Rights of the European Union. Brussels, 2012.
5. Law of Ukraine "On Personal Data Protection".

Section: Logistics and Transport

DOI 10.70286/EOSS-30.03.2026.006.108-113

IMPACT OF CONTAINER VOLUME AND COMPACTION ON TRANSPORT-RELATED CO₂e UNDER NORWAY'S 2025 SORTING REQUIREMENTS A RAGN-SELLS AS CASE STUDY

Polkovnykov Daniil

Master in Ecology,
Retur Næring AS (Ragn-Sells Group), Norway

Relevance. From 1 January 2025, Norway has strengthened requirements for source separation and material recovery, with key provisions taking effect for several fractions (food waste, garden waste, plastics, glass/metal packaging, paper/cardboard, textiles) for relevant business waste streams, reflected in updated guidance linked to Waste Regulations (avfallsforskriften, chapter 10a)[1,2,5,19]. The government has explicitly communicated that textiles join glass/metal, paper, and cardboard as required separated streams from 2025 [3]. These changes create a logistics challenge: multi-fraction separation increases the number of containers and collection operations per site.

In parallel, Norway's national sorting label scheme (Sorteringsmerkene) aims to harmonize waste sorting communication across households, workplaces, and public spaces and supports progress toward higher recycling targets (e.g., 65% material recovery by 2035)[4]. Ragn-Sells AS publishes operational guidance for customers about the 2025 sorting requirements and promotes standardized labeling as part of practical implementation [5,6]. However, regulation and labeling alone do not guarantee climate-efficient logistics: transport frequency depends strongly on container capacity, compaction solutions, and effective fill rates.

Research gap and novelty. Prior research has demonstrated that waste collection emissions can be reduced via route optimization and system-level logistics modeling (e.g., VRP/LCA integration) [7], and that compaction at collection points can reduce stops and improve transport energy efficiency [8,9]. Norwegian-focused environmental systems studies also show that increased sorting without high separation quality can lead to adverse climate impacts, emphasizing the need for coordinated, efficiency-oriented implementation [10]. Despite this, conference-level engineering papers often lack a clear, implementable bridge between new regulatory sorting obligations and measurable logistics levers such as container capacity and compaction.

This paper's novelty is a narrow, decision-oriented framework that links Norway's 2025 sorting regime and standardized labeling context with a transparent, reproducible logistics emission model usable by companies in practice (case context:

Ragn-Sells). The model provides a quick method to estimate how container choices can offset transport-related CO₂e increases caused by multi-fraction sorting.

List of symbols: V_{annual} - Annual waste volume to be collected (m³); $V_{\text{container}}$ - Container nominal volume (m³); C - Compaction ratio (dimensionless, $C \geq 1$); V_{eff} - Effective volume capacity (m³); N - Trips per year (collections/transport trips); CO₂e - carbon dioxide equivalent; EF - emission factor per trip (kg CO₂e / trip); CO₂e_{transport} - Annual transport-related emissions (kg CO₂e).

Introduction. From 2025, Norway requires expanded source separation and delivery of multiple waste fractions in preparation for reuse or material recycling, with explicit applicability to relevant commercial “household-like” waste streams described in updated national guidance [1, 2]. Such regulation increases the number of separate streams (and typically container units) at workplaces and commercial sites, thereby increasing the need for efficient collection logistics.

Ragn-Sells AS, operating in Norway and the Nordic region, frames waste management as resource recovery and provides services and guidance that support customers’ compliance and sustainability reporting. In particular, Ragn-Sells offers a CO₂e report service for customers’ indirect emissions (Scope 3, Category 5), developed with external experts and delivered in analyzable formats (e.g., Excel/CSV)[11,12]. This operational context makes Ragn-Sells a relevant case example for evaluating how container infrastructure can support regulatory compliance while controlling transport emissions.

Purpose and scope. This paper addresses a narrow logistics question:

How do container volume and compaction affect transport-related CO₂e emissions in a multi-fraction sorting system under Norway’s 2025 requirements?

The focus is deliberately limited to transport frequency and emissions as a practical lever for logistics planning and infrastructure selection.

An overview of the primary research findings. This paper uses two standard modeling principles widely applied in transport and carbon accounting:

1) Throughput / capacity logic (logistics principle).

Trips are proportional to the total volume handled divided by effective load capacity. This is a basic result in waste collection logistics and capacity planning and is used in many collection optimization studies, including container fill-rate based scheduling approaches [13]. Compaction is treated as a multiplier that increases effective capacity, consistent with compaction-focused collection station research showing fewer collection/transport stops when waste is compacted before pickup [8,9].

2) Activity-data × emission-factor logic (GHG accounting principle).

Emissions are calculated as “activity” multiplied by an “emission factor,” a core approach recommended by the GHG Protocol for Scope 3 accounting [14]. It is also used in applied compaction impact evaluations that quantify avoided trips and emissions using Excel-type models [9].

Why they are presented in this paper:

Norway’s 2025 sorting requirements increase the number of fractions and can increase collections. The formulas provide a transparent way to quantify whether container engineering choices (volume/compaction) can counterbalance that increase

through fewer trips, which is directly relevant to the transport technologies and logistics section.

Model equations (used for the calculations in Table 1):

Trips per year are calculated as:

$$N = \frac{V_{\text{annual}}}{V_{\text{container}} \cdot C} \quad (1)$$

This follows the throughput/capacity logic discussed above [8,13].

$$\text{CO}_2\text{e}_{\text{transport}} = N \cdot \text{EF} \quad (2)$$

This implements the activity × emission factor method described in the GHG Protocol guidance [14]. Here, “activity” is the number of trips N, and EF represents average CO₂e per trip (which can later be replaced by measured vehicle-, distance-, and fuel-specific factors).

Because the real customer-specific CO₂e report has not been obtained yet, a transparent scenario is presented (sensitivity-style demonstration) while explicitly enabling later substitution with real parameters (Section “Practical implementation”).

Assumptions:

° V_{annual} = 12 000 m³ - aggregated across separated fractions (illustrative site portfolio).

° Container classes: 10 m³ (small), 22 m³ (mid), and 38 m³ (large), consistent with typical hook-lift/compactor container size classes used in practice and reflected in Ragn-Sells container drawings [15-17].

° Compaction ratios: C = 1.0 (none), C = 2.0 (high).

° Trip emission factor: EF = 45 kg CO₂e/trip (illustrative; replaceable).

Quantitative findings

Table 1. Influence of container size and compaction on annual trips and transport CO₂e

Container (m ³)	Compaction, C	Effective capacity, V _{eff} (m ³)	Trips/year, N	Annual, CO ₂ e (kg)
1	2	3	4	5
10	1.0	10	1200	54000
10	2.0	20	600	27000
22	1.0	22	545	24545
22	2.0	44	273	12273
38	1.0	38	316	14211
38	2.0	76	158	7105

* created by the authors on the basis of typical container specifications used in industry practice [15-17];

Primary quantitative result: shifting from a small non-compacted solution (10 m³, C = 1) to a large high-compaction solution (38 m³, C = 2) reduces transport-related CO₂e emissions by approximately 87%.

How this relates to prior studies and what is new. What similar research shows:

- System-level optimization (VRP/LCA) can reduce GHG emissions in waste transfer and transport systems; vehicle capacity and routing are key variables [7].

- Compaction at source/collection points can reduce collection stops and improve efficiency (energy, cost, tons-km ratio) [8].
- Compaction bins in public areas were evaluated with Excel-type models demonstrating avoided collection trips and environmental benefits, though economic results vary by context [9].
- Norwegian-focused analysis indicates that without improved separation quality, increased sorting may increase climate impacts, highlighting the importance of “implementation quality,” not only policy ambition [10].
- Recycling contamination can be reduced through informational point-of-disposal signage, which supports the rationale for standardized national labels improving practical sorting quality [18].

What this paper adds. Direct policy-to-logistics linkage:

- It is explicitly framed as a response to Norway’s 2025 sorting regime [1-3] and the national labeling scheme context [4-6], rather than a generic logistics model.
- Low-complexity decision tool: instead of full VRP/LCA (often data-heavy), it provides a minimal model that companies can immediately use for infrastructure selection and planning (especially during compliance transition).
- Case-context anchoring in Ragn-Sells’ practice: the model is designed to be consistent with Ragn-Sells’ operational environment and reporting direction (Scope 3 Category 5 support; CO₂e reporting outputs) [11,12,14].
- Practical upgrade path: The same framework can be “upgraded” by inserting real EF and measured fill/compaction values from provider methodology once obtained.

Practical implementation. Operational steps:

1. Map fractions required by 2025 guidance for each site (paper/cardboard, glass/metal packaging, textiles, etc.) [1-3].
2. Use national sorting labels to reduce sorting errors/contamination and stabilize fill patterns across fractions [4-6].
3. Select container classes by fraction density and expected volume:
 - light fractions (cardboard/plastic) often benefit from compaction to reduce air transport, consistent with compaction literature [8,9];
 - heavier fractions may rely more on volume and payload constraints.
4. Estimate trip frequency using Eq. (1) and compare container/compaction scenarios.
5. Estimate transport CO₂e using Eq. (2) with either provisional EF or measured/provider-specific emission factors aligned with Scope 3 Category 5 reporting [11,12,14].

Why this fits Ragn-Sells specifically: Ragn-Sells’ CO₂e report service explicitly positions itself for Scope 3 Category 5 documentation and provides structured outputs for analysis (Excel/CSV), developed with external experts [11,12]. That makes it feasible to replace the illustrative EF with provider-specific factors and to validate scenarios as soon as data is available.

Comparison to other approaches: While advanced VRP/LCA models can yield deeper optimization insights [7], the present framework is intentionally “conference-practical”: it requires fewer inputs and supports rapid infrastructure decisions during regulatory change. This aligns with evidence that compaction and container capacity improvements can reduce collection frequency (and thus emissions) without requiring full system redesign [8,9].

Conclusions. Norway’s 2025 sorting requirements expand mandatory source separation for key fractions, increasing logistics complexity at commercial sites [1-3].

Standardized national sorting labels support practical sorting quality and are relevant to reducing contamination-related inefficiencies in multi-fraction systems [4,6,18].

Container volume and compaction are strong, measurable determinants of transport frequency and transport-related CO_{2e} emissions, consistent with compaction and collection efficiency research [8,9].

In the presented scenario, upgrading from a 10 m³ non-compacted system to a 38 m³ high-compaction system reduces annual transport CO_{2e} by approximately 87%.

The main practical contribution is a transparent, low-data decision tool linking regulatory sorting obligations and real infrastructure choices, with a clear upgrade path to provider-specific emission factors aligned with Scope 3 Category 5 reporting [11,12,14].

References

1. Miljødirektoratet. Veileder: Utsortering og materialgjenvinning av avfall (for næringsliv) - oppdatert med bestemmelser som gjelder fra 2023. URL: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/avfall/for-naringsliv/utsortering-og-materialgjenvinning-av-avfall/>, (accessed: 29.03.2026).
2. Miljødirektoratet. Avfallstyper og krav til utsortering (for næringsliv). URL: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/avfall/for-naringsliv/utsortering-og-materialgjenvinning-av-avfall/avfallstyper-og-krav-til-utsortering/>, (accessed: 29.03.2026).
3. Regjeringen.no. Nye krav til kildesortering av tekstiler (28 May 2024). URL: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nye-krav-til-kildesortering-av-tekstiler/id3040775/>, (accessed: 29.03.2026).
4. LOOP. Sorteringsmerker (nasjonal merkeordning for kildesortering). URL: <https://loop.no/sorteringsmerker/>, (accessed: 29.03.2026).
5. Ragn-Sells AS. Nyheter: Nye sorteringskrav. URL: <https://www.ragnsells.no/om-oss/nyheter-og-presse/artikler/nye-sorteringskrav-2025/>, (accessed: 29.03.2026).
6. Ragn-Sells AS. Nasjonal merkeordning. URL: <https://www.ragnsells.no/om-oss/nyheter-og-presse/artikler/nasjonal-merkeordning/>, (accessed: 29.03.2026).
7. Liao, N. et al. (2024). Optimizing the greenhouse gas emissions of waste transfer and transport: An integration of life cycle assessment and vehicle routing problem. Waste Management. URL:

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X24004689>,
(accessed: 29.03.2026).
8. Santos, A.A. et al. (2022). Reducing Volume to Increase Capacity-Measures to Reduce Transport Energy for Recyclable Waste Collection. *Energies*. 2022. Vol. 15(19). Article 7351. URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/19/7351>, (accessed: 29.03.2026).
 10. Coleman, P.J., & Nghiem, L.D. (2010). Solar-Powered Compaction Garbage Bins in Public Areas: A Preliminary Economic and Environmental Evaluation. *Sustainability*, 2(2), 524-532. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/2/2/524>, (accessed: 29.03.2026).
 11. Callewaert, P. et al. (2023). How to achieve ambitious recycling targets for plastic packaging waste... (Norway-relevant scenarios; separation quality affects climate impact). *Journal of Cleaner Production*. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X23005512>, (accessed: 29.03.2026).
 12. Ragn-Sells AS. CO₂e-rapport (tjenesteseide). URL: <https://www.ragnsells.no/tjenester/bedrift/co2-rapport/>, (accessed: 29.03.2026).
 13. Ragn-Sells AS. CO₂e-rapport (brosjyre PDF). URL: <https://www.ragnsells.no/globalassets/ragnsells.no/dokumenter/datablader-tjenester/co2e-rapport-ragn-sells-a4.pdf>, (accessed: 29.03.2026).
 14. Amaro A. et al. Optimization of a municipal solid waste collection and transportation system for glass waste. URL: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395142733883/Paper.pdf>, (accessed: 29.03.2026).
 15. Greenhouse Gas Protocol. (2013). Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions. URL: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf, (accessed: 29.03.2026).
 16. Standard container specifications used in waste logistics systems (Ragn-Sells container system).
 17. Typical container configurations in industrial waste collection (Ragn-Sells container system).
 18. Container design principles for hook-lift systems (Ragn-Sells container series).
 19. Cakanlar A. et al. (2024). How to decrease recycling contamination with informational point-of-disposal signage. *Journal of the Academy of Marketing Science*. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11747-024-01058-1>, (accessed: 29.03.2026).
 20. Klima- og miljødepartementet. Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften). URL: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930/KAPITTEL_11#KAPITTEL_11, (accessed: 29.03.2026).

ЛОГІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ РЕМОНТНИХ ПРОЦЕСІВ РУХОМОГО СКЛАДУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ОБМЕЖЕНОСТІ РЕСУРСІВ

Орловська Олександра Володимирівна

к.е.н., доцент

Національний університет

«Львівська політехніка», Україна

Сучасні умови, за яких сьогодні існує виробничий комплекс України, характеризуються високим рівнем ризиків, спричинених військовою агресією проти України - постійні руйнування транспортної інфраструктури, енергетичної системи тощо. Україна стикається із процесом дестабілізації всіх логістичних зв'язків, розривом логістичних ланцюгів, що ускладнює процеси відновлення та оновлення матеріально-технічної бази підприємств.

За таких обставин особливої актуальності набуває питання забезпечення безперервності, ефективності та організації ремонтних робіт рухомого складу як ключового елемента транспортної системи. Через низку проблем, які завдає ворог виробничому комплексу країни, виникає питання адаптації логістичних систем постачання до умов військового стану та вирішення проблем обмеженості ресурсів [1]. Дані питання залишаються сьогодні недостатньо дослідженими, що зумовлює необхідність подальших наукових пошуків.

В умовах високого ступеня невизначеності подальшого розвитку, транспортна система України функціонує під тиском безпрецедентних дестабілізуючих факторів, серед яких руйнування інфраструктури, порушення логістичних ланцюгів, підвищені ризики безпеки, дефіцит матеріально-технічних ресурсів, а також кваліфікованих кадрів. Транспортна складова зіткнулась із дефіцитом справного рухомого складу, якого стає все менше через нищення їх ворогом.

Дана проблема набуває особливого значення у питаннях забезпечення безперебійної роботи локомотиворемонтних заводів (ЛРЗ), які відіграють ключову роль у підтриманні технічної справності та експлуатаційної надійності рухомого складу, здійснюють ремонтні роботи, що дозволяє виконувати поставленні завдання з ремонту у, по можливості, найкоротші терміни. Таким чином, специфіка функціонування ЛРЗ у воєнний період повинна полягати у необхідності одночасного і швидкого вирішення завдань відновлення пошкодженого рухомого складу, оптимізації операцій у цехах підприємств, скорочення тривалості ремонтного циклу та контроль за адаптаційними заходами виробничих і логістичних процесів в умовах значної обмеженості ресурсів.

На відміну від стабільних умов господарювання у мирний час, сьогодні національні ремонтні підприємства змушені діяти в режимі порушення ланцюгів

постачання, що ускладнює планування матеріально-технічного забезпечення та потребує впровадження гнучких управлінських рішень.

Важливою особливістю забезпечення логістичної стійкості ЛРЗ є трансформаційні перетворення структури ремонтних робіт: зростає частка відновлювальних та аварійних ремонтів, що виконуються в стислі терміни та, на жаль, часто за відсутності повного комплексу необхідних ресурсів. Це зумовлює необхідність перегляду традиційних підходів до організації ремонтного виробництва, зокрема шляхом впровадження принципів логістичної інтеграції, децентралізації ремонтних потужностей та підвищення ролі оперативного управління запасами [2]. Проблему безперервного постачання можна вирішити, організувавши постачальну діяльність за схемою: демонтаж → дефектація → відновлення → повторне використання. Таким чином, логістичні ланцюги стають циклічними, безперервними, що є необхідним у військовий час.

Таким чином, дослідження особливостей логістичного забезпечення діяльності ЛРЗ в умовах воєнного стану є важливим науково-практичним завданням, вирішення якого сприятиме підвищенню стійкості ремонтних процесів та забезпеченню надійного функціонування транспортної системи в цілому.

Список використаних джерел

1. Крикавський Є.В. Логістика. Основи теорії та практики. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2018.
2. Орловська О.В. Основні ризики залізничного транспорту України в умовах воєнного стану. Theoretical and practical scientific achievements: research and results of their implementation: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the VIII International Scientific and Theoretical Conference, February 21, 2025. Liverpool, England, United Kingdom: International Center of Scientific Research.

Section: Management, Public Administration and Administration

THE ROLE OF STANDARDIZATION AND QUALITY MANAGEMENT IN ENSURING THE COMPETITIVENESS OF AN ENTERPRISE

Telnov Anatoliy

Doctor of Economics, Professor

Zozulya Oleksandr

Postgraduate student

Department of Marketing

Khmelnytskyi National University, Ukraine

In the context of the spread of globalization processes, there is a need for standardization and technical regulation in the management of economic and production processes. The main obstacle is associated with the contradictions between the need to ensure high quality and safety of products and the excessive complexity, dynamism and volume of external regulatory documentation. State and international standards, due to their generalized nature, complicate the process of adaptation to the specific technological processes of a particular enterprise. This leads to increased costs, the appearance of defects and the inability to effectively participate in tenders, where compliance with the regulatory framework is a key condition. Therefore, there is an urgent need to study the role of enterprise standards as an effective organizational and administrative tool that is able to transform complex external requirements into clear internal algorithms of action.

In modern conditions, standardization is an important key element of regulatory and methodological support for the mechanism of formation and improvement of the quality and competitiveness of domestic enterprises' products.

Standardization of business processes allows you to clearly identify interconnected and interacting processes, achieve established measurable activity goals. The internal results that an enterprise receives from the implementation of a process management system depend on the efforts it makes to improve its activities. The enterprise receives external benefits by certifying its management system in an independent competent certification body. Standardization accompanies the enterprise throughout its life cycle and is a non-tariff form of regulation.

Standardization in Ukraine is the organizational and technical basis of all activities both at the national and international levels. Standardization increases competition and reduces production and sales costs. It can support and improve quality, provide information and ensure compatibility, thereby guaranteeing safety and value for consumers [2].

The role of enterprise standards in the quality management system is to control the quality of work, products, goods or services through mandatory compliance with the requirements of the following documents: technical regulations, national standards, international and other documents [3]. Standardization is a tool that makes it possible to effectively carry out quality management. A standard is a regulatory document that defines all the main technical characteristics of materials and finished products, quality indicators, the degree of each of them, methods and tools for measuring, testing, labeling, packaging, transportation and sale [4].

Therefore, standardization and product quality management operate at all levels – on a national scale, industry-wide, at the level of a manufacturing enterprise, as well as in a territorial context. Standardization and quality management are key tools for ensuring competitiveness, as they guarantee the stability of product characteristics, reduce the cost of defects and increase consumer confidence. The implementation of quality management systems orients production to meet market requirements, which is critical for the survival and success of the enterprise.

The role of standardization and quality management in increasing competitiveness is manifested in the following:

- quality assurance (establishing clear standards and technical conditions allows to ensure consistently high quality of products that meet modern consumer requirements);

- cost reduction (quality management allows to reduce the volume of defects, optimize production processes and reduce losses);

- international recognition (certification according to international standards (ISO) opens up new sales markets and improves the image of the enterprise);

- meeting customer needs (constant quality monitoring and compliance with standards ensure an increase in the level of consumer satisfaction, which is the main factor of competitiveness);

- management of competitive advantages (standardization allows to form a mechanism for improving product quality, providing the enterprise with advantages over competitors).

Thus, a comprehensive quality management system based on strict standards makes the enterprise more resistant to market fluctuations and ensures long-term success.

List of used sources

1. Verbivska L. V. Functional significance of certification, standardization and quality management in modern business processes. *Economy and society*. 2023. Issue 54. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-54-78> (date of access: 02/25/2026)
2. Vlasenko I. Standardization as an element of quality and competitiveness of products in the mechanism of their provision. *Scientific journal “MODELING THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMIC SYSTEMS”*. P. 195-200.

3. Gudyma O. V. The role of enterprise standards in quality assurance. Scientific notes of V. I. Vernadsky TNU. Series: Economics and management. 2026. Volume 37 (76). No. 1. P. 71-76. DOI: <https://doi.org/10.32782/2523-4803/76-1-12>
4. Balyk U. O., Orlova V. V., Danylo, S. I. Analysis of the development of international service quality standards in the context of globalization challenges. Achievements of the economy: prospects and innovations, 2024. No. 8. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12755126> (accessed 24.03.2026).

ВИКОРИСТАННЯ ГІБРИДНИХ ПІДХОДІВ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМНИЦЬКИМИ СТРУКТУРАМИ

Любохинець Лариса

д.е.н., професор

Ошовський Артем

аспірант

Кафедра економічної теорії, підприємництва та торгівлі
Хмельницький національний університет, Україна

Трансформаційні процеси, що відбуваються у сучасному бізнес-середовищі під впливом глобалізації, цифровізації та зростання рівня невизначеності обумовлюють використання гібридних підходів в управлінні підприємницькими структурами як однією з ключових тенденцій сучасного розвитку бізнесу. Гібридизація управління передбачає інтеграцію різних управлінських концепцій, методів і інструментів з метою досягнення більшої гнучкості, адаптивності та ефективності функціонування підприємств.

Сутність гібридних підходів полягає у поєднанні традиційних (ієрархічних, функціональних) моделей управління з сучасними (процесними, проєктними, мережевими, Agile-підходами). Така інтеграція дозволяє одночасно забезпечувати стабільність операційної діяльності та здатність до швидких змін, що є критично важливим в умовах турбулентного бізнес-середовища.

Традиційні моделі управління, які базуються на жорсткій ієрархії та довгостроковому плануванні, дедалі частіше виявляються недостатньо ефективними в умовах швидких змін, нестабільності ринків і посилення конкурентного тиску. Так, сучасні підприємницькі структури функціонують у середовищі високої турбулентності, де ключовими факторами успіху стають швидкість реагування, інноваційність та гнучкість. Це зумовлює необхідність поєднання стабільності стратегічного управління з адаптивністю операційної діяльності, що і забезпечується через застосування гібридних підходів. В таблиці 1 представлено порівняння традиційного та гнучкого управління підприємствами

Таблиця 1 – Порівняння традиційного та гнучкого управління підприємствами*

Критерій	Традиційне управління	Гнучке управління
1	2	3
Управлінська парадигма	Командно-адміністративна	Адаптивна, клієнтоорієнтована
Стиль управління	Авторитарний, директивний	Партнерський, сервісний
Організаційна структура	Ієрархічна, багаторівнева	Плоска, мережева, проектна
Прийняття рішень	Централізоване	Децентралізоване
Планування	Довгострокове, жорстке	Короткострокове, гнучке
Управління змінами	Реактивне	Проактивне
Фокус управління	Процеси та регламенти	Цінність для клієнта
Комунікація	Вертикальна	Горизонтальна
Контроль	Формальний, жорсткий	Результативний, адаптивний
Ставлення до ризику	Уникнення ризиків	Керовані експерименти
Роль персоналу	Виконавці	Самоорганізовані команди
Інновації	Обмежені	Безперервні
Швидкість реагування	Низька	Висока
Ефективність в кризах	Обмежена	Висока

*дані сформовано автором

Отже, у традиційній моделі стабільність є базовою передумовою ефективності. У гнучкій моделі зміни розглядаються як постійний фактор розвитку. Традиційне управління зосереджується на контролі виконання, гнучке - на результаті та цінності. У гнучкому управлінні допускається ітеративне коригування рішень, що знижує стратегічні втрати в умовах невизначеності.

Проте порівняння традиційного та гнучкого управління засвідчує, що кожен із цих підходів має як суттєві переваги, так і обмеження. Традиційне управління забезпечує стабільність, формалізацію процесів і передбачуваність результатів, однак часто виявляється недостатньо чутливим до швидких змін зовнішнього середовища. Натомість гнучке управління орієнтоване на адаптивність, швидке прийняття рішень і залучення персоналу, проте за відсутності чітких регламентів може ускладнювати координацію та контроль. У сучасних умовах зростаючої складності, невизначеності та турбулентності розвитку підприємницьких структур об'єктивно зростає потреба у гібридному підході до управління, який поєднує сильні сторони обох моделей. Саме гібридне управління дозволяє досягти балансу між стабільністю та гнучкістю, зберігаючи керованість організації водночас із її здатністю швидко реагувати на зміни, що робить його найбільш доцільним інструментом сучасного управління. Тобто, в умовах кризових явищ (економічних, геополітичних, логістичних) особливої ваги набуває здатність підприємств до швидкої перебудови бізнес-моделей, ланцюгів постачання та систем управління. Гібридні підходи дозволяють забезпечити стійкість і безперервність діяльності, поєднуючи централізований контроль із децентралізованими рішеннями. Централізація сприяє узгодженості стратегічних рішень і контролю ресурсів, тоді як децентралізація підвищує оперативність і стимулює інновації на рівні окремих підрозділів, тобто гібридна

модель дозволяє делегувати повноваження на нижчі рівні управління, зберігаючи при цьому стратегічний контроль з боку керівництва.

Розглянемо підходи науковців до трактування та використання гібридності (гібридних підходів) в управлінні, а також узагальнимо їх ключові змістовні характеристики. Гібридність розуміється як цілеспрямоване поєднання різних управлінських концепцій, методів та інструментів (традиційних, гнучких, адаптивних, процесних тощо), спрямоване на підвищення результативності функціонування підприємницьких структур у складному та мінливому середовищі. Особливу увагу буде зосереджено на ролі гібридних підходів як методологічної основи сучасного гнучкого управління, що дозволяє досягти балансу між стабільністю, керованістю та здатністю підприємства до змін (таблиця 2).

Таблиця 2 – Підходи науковців до трактування та використання гібридних підходів в управлінні*

Автор	Приклад і характеристика застосування гібридного підходу
Бойд Б., Хеннінг Н., Ван Д., Велч М. [1]	Описано особливості функціонування гібридних організацій та процеси їх управління.
Мушинський О.Ю. [2]	Систематизовано ключові особливості управління проектними командами в умовах гібридного середовища з урахуванням трансформації форматів праці, зокрема переходу до гібридної моделі роботи, а також розвитку гібридної взаємодії між людьми та системами штучного інтелекту в межах спільної реалізації проєктів
Мартиняк І., Бакушевич І. [3]	Проаналізовано особливості інтеграції водоспадної та гнучкої моделей управління проєктами в гібридні підходи з метою підвищення ефективності та здатності оперативно реагувати на вимоги зовнішнього середовища. Запропоновано напрями вдосконалення гібридної моделі управління проєктами шляхом урахування викликів подвійного переходу як на етапах планування та контролю, так і в межах кожного Agile-спринту
Аранович Ю. В., Сокурєнко П. І., Валентієва О. В., Чалапко Л. Д [4]	Встановлено, що запровадження гнучких умов праці сприяло підвищенню рівня задоволеності співробітників, особливо серед тих, хто цінує можливість самостійно обирати місце та час виконання робочих завдань. Гібридна модель роботи також сприяла зниженню плинності кадрів, зокрема серед висококваліфікованих фахівців і керівників, яких компанія розглядає як стратегічно важливий ресурс
Задоя В. О., Чаркіна Т.Ю., Чернова Н.С., Полішко Т.В. [5]	Досліджено сучасні тенденції впровадження гібридного підходу до управління проєктами в транспортній галузі, що поєднує елементи традиційних і Agile-методологій
Мігаль Д., Орлова-Курилова О. [6]	Представлено концептуальний підхід «гібридної самоорганізації», яка враховує взаємозалежність між персональними та колективними механізмами управління діяльністю працівників у командному середовищі
Щербань Б. [7]	Запропоновано інтегративну модель гнучкого управління, як синергетичне поєднання SCRUM, BIM та LEAN підходів

*сформовано автором на основі опрацювання наукових джерел

Таким чином, гібридність постає формою практичної реалізації інтегрованого гнучкого управління, що передбачає поєднання різних управлінських підходів, інструментів та організаційних моделей відповідно до конкретного контексту функціонування підприємства. Якщо інтеграція розглядається як методологічна основа, що формує логіку та принципи поєднання управлінських концепцій, то гібридність виступає механізмом їх безпосереднього впровадження в управлінську практику, забезпечуючи адаптацію управлінських рішень до рівня розвитку, гнучкості та умов діяльності підприємницьких структур.

Методологічні компоненти гібридного підходу відображено на рисунку 1.

Компонент	:	Традиційні елементи	+	Гнучкі елементи	=	Гібридний результат
		↓		↓		↓
Стратегія	:	Довгострокове планування	+	Сценарне планування	=	Адаптивна стратегія
		+		+		+
Структура	:	Ієрархія	+	Кросфункціональні команди	=	Матрично-адаптивна
		+		+		+
Управління	:	Контроль, регламенти	+	Самоорганізація	=	Керована автономія
		+		+		+
Процеси	:	Стандартизація	+	Ітеративність	=	Гнучкі бізнес-процеси
		+		+		+
Культура	:	Дисципліна	+	Довіра	=	Відповідальна свобода
		+		+		+
Інформація	:	Звітність	+	Реальний час	=	Аналітична прозорість
		+		+		+

Рисунок 1 Методологічні компоненти гібридного підходу*

*побудовано автором

Отже, гібридний підхід до управління формує якісно нову управлінську модель, що поєднує стабільність і передбачуваність традиційних елементів із адаптивністю та динамічністю гнучких практик. Результатом такої інтеграції стає здатність підприємницьких структур одночасно зберігати керованість і контроль та оперативно реагувати на зміни зовнішнього середовища, забезпечуючи стратегічну стійкість і підвищення ефективності функціонування. Активне впровадження цифрових технологій (Big Data, штучний інтелект, автоматизація бізнес-процесів) радикально змінює характер управлінських рішень і організаційних структур. У цих умовах підприємства змушені інтегрувати традиційні управлінські практики з новими цифровими інструментами, формуючи гібридні моделі управління, які дозволяють

ефективно використовувати дані, підвищувати прозорість і оперативність управління.

Таким чином, аналіз методологічних компонентів гібридного підходу засвідчує, що жодна з управлінських моделей у «чистому» вигляді не здатна повною мірою забезпечити ефективне функціонування підприємницьких структур у сучасних умовах невизначеності, турбулентності та структурних змін. Це обумовлює об'єктивну необхідність упровадження гібридного гнучкого управління, яке поєднує переваги традиційних і гнучких підходів, адаптуючись до рівня розвитку підприємства, характеру зовнішнього середовища та стратегічних цілей.

В сучасних умовах також зростає роль інновацій та проектної діяльності, що потребує використання гнучких методологій (Agile, Scrum, Lean), які не можуть повністю замінити класичні системи управління, але ефективно доповнюють їх. Саме гібридизація забезпечує баланс між формалізацією процесів і творчою свободою команд.

Таким чином, дослідження гібридних підходів в управлінні підприємницькими структурами є актуальним як з теоретичної, так і з практичної точок зору, оскільки дозволяє сформулювати нові управлінські моделі, здатні забезпечити ефективне функціонування та сталий розвиток підприємств у складних і динамічних умовах сучасної економіки, їх застосування дозволяє поєднати стабільність і гнучкість, що є критично важливим фактором успіху сучасного бізнесу.

Список використаних джерел

1. Boyd B., Henning N., Wang D., Welch M. (2010). Hybrid organizations, Sheffield, UK: Greenleaf, available at: URL: https://books.google.com.ua/books?hl=en&lr=&id=6Kk0DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&ots=nCS3JNcqce&sig=NE5_oBWAMlcXialZNVMNWwrXfXI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
2. Мушинський О.Ю. (2024) Особливості управління проектними командами в гібридному середовищі. Економіка та суспільство. Вип. 60. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-5>
3. Мартиняк І., Бакушевич І. (2024) Гібридні моделі управління проектами в умовах сталого розвитку та цифрової економіки. Сталий розвиток економіки. № 3(50). С. 21-26. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-50-4>
4. Аранович Ю. В., Сокурєнко П. І., Валентієва О. В., Чалапко Л. Д. (2024) Інноваційні підходи до мотивації та утримання талантів в умовах гібридної роботи: виклики та можливості для управління персоналом. Агросвіт. № 24. С. 88-94. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.24.88>
5. Задоя В. О., Чаркіна Т.Ю., Чернова Н.С., Полішко Т.В. (2024) Сучасні інструменти проектного менеджменту в інфраструктурних проектах транспортної галузі. Вісник економіки транспорту і промисловості. № 88. <https://doi.org/10.18664/btie.88.326980>

6. Мігаль Д., Орлова-Курилова О. (2025, 17 квітня). Гібридна самоорганізація як підхід до гнучкого управління командною роботою. Сучасний менеджмент організації: витоки, реалії та перспективи розвитку 2025: тези доповідей V Міжнародної Наукової конференції Київ: Університет «КРОК», 2025. С.318-321. URL: <https://dspace.krok.edu.ua/handle/krok/9107>
7. Щербань Б. (2025) Інтегративна модель гнучкого управління: синергетичне поєднання Scrum, Вім та Lean підходів. Шляхи підвищення ефективності будівництва. Вип. 56(2). С. 183-193. [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2025.56\(2\).183-193](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2025.56(2).183-193)

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ КОМПАНІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Станіславик Олена В'ячеславівна

д.е.н., професор,

в.о. завідувача кафедри менеджменту та маркетингу

Воронюк Єлизавета Іванівна

здобувач вищої освіти бакалаврського рівня

Спеціальність 073 – Менеджмент

Кафедра менеджменту та маркетингу

Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку

Україна

Сучасні умови ведення господарської діяльності характеризуються високим рівнем невизначеності, що особливо загострився внаслідок воєнного стану. Для підприємств, які здійснюють міжнародну діяльність, це означає суттєве ускладнення логістичних процесів, зростання ризиків, порушення традиційних каналів постачання та необхідність швидкої адаптації до нових умов. У цих обставинах міжнародна логістика перестає бути лише інструментом забезпечення руху товарів і трансформується у стратегічний фактор забезпечення стійкості та конкурентоспроможності компанії.

Міжнародна логістика – це процес планування і управління потоком товарів і продуктів у ланцюгу постачання компанії від придбання сировини до купівлі клієнтом готової продукції, де частина процесу включає перетин принаймні одного міжнародного кордону [1]

Порушення транспортних маршрутів, зростання вартості перевезень, обмеження доступу до портової інфраструктури, зміни у митному регулюванні та нестабільність партнерських зв'язків формують нову реальність, у якій традиційні підходи до організації логістики втрачають ефективність. Компанії змушені переосмислювати принципи побудови логістичних систем,

орієнтуючись на гнучкість, адаптивність та здатність швидко реагувати на зовнішні зміни.

В умовах воєнних конфліктів та дії економічних санкцій транспортна інфраструктура опиняється під подвійним тиском: з одного боку, відбувається фізичне обмеження руху через руйнування шляхів сполучення, блокаду портів чи закриття повітряного простору; з іншого – виникають правові та економічні бар'єри, що змінюють логістику товарних потоків [2].

У нинішніх умовах, коли звичні логістичні схеми буквально розсипаються під тиском зовнішніх обставин, підприємства дедалі частіше відходять від звички триматися за один перевірений маршрут. Те, що ще кілька років тому виглядало як раціональна стабільність, тепер створює зайву вразливість. Тому з'являється потреба розгалужувати постачання: хтось переходить на комбінування автомобільного й залізничного транспорту, хтось пробує нові напрямки через порти сусідніх країн. Інколи це виглядає не зовсім економічно виправдано, але досвід останніх років показує, що надмірна економія на гнучкості може обійтися значно дорожче. Паралельно підприємства змінюють коло партнерів, і це теж не завжди простий процес, бо довіра формується не одразу.

Поряд із цим поступово набирає ваги цифровізація, хоча ще донедавна до неї часто ставилися як до чогось другорядного або навіть модного слова без реального наповнення. Зараз ситуація змінюється більш практично: інформаційні системи вже не просто допомагають вести облік, а стають своєрідною основою для координації дій. Дані про рух товарів, затримки, зміни маршрутів об'єднуються в одному середовищі, і це дозволяє реагувати швидше, ніж раніше. Щоправда, інколи впровадження таких рішень супроводжується певною плутаниною на початкових етапах, особливо коли працівники звикли працювати «по-старому», але поступово цей бар'єр зменшується.

Окремо варто згадати ризики, які тепер сприймаються не як щось абстрактне, а як постійний фактор, що супроводжує будь-яке рішення. Йдеться не лише про транспортні труднощі чи затримки, а й про фінансові коливання, зміни регуляторного середовища, інколи навіть про банальні проблеми з доступом до інформації. Усе це змушує підприємства діяти обережніше, закладати резерви та переглядати свої підходи до планування. Іноді складається враження, що логістика вже не просто про доставку товару, а про здатність утриматися в робочому стані попри постійні збої навколо.

Ефективна система управління ризиками повинна включати ідентифікацію потенційних загроз, оцінку їх впливу, розроблення заходів щодо їх мінімізації та постійний моніторинг ситуації. Важливим є також формування резервів та альтернативних сценаріїв дій у разі виникнення кризових ситуацій [3].

Якщо говорити про удосконалення міжнародної логістики, то питання витрат рано чи пізно виходить на перший план, навіть якщо спочатку більше уваги приділяється безперебійності поставок. У воєнний період витрати зростають майже автоматично, і це вже сприймається як даність, з якою

доводиться працювати. Водночас підприємства поступово починають не просто фіксувати ці витрати, а розбиратися в їхній структурі, іноді досить детально, аж до окремих операцій. Буває, що саме такі «дрібниці» в підсумку дають відчутний ефект, хоча на початку це не завжди очевидно.

На практиці це часто зводиться до перегляду вже звичних логістичних схем. Частина маршрутів виявляється занадто дорогими або нестабільними, тому доводиться шукати альтернативи, навіть якщо вони виглядають складнішими з організаційної точки зору. Паралельно переглядаються підходи до управління запасами: надлишкові запаси починають обтяжувати фінанси, але й їх недостатність створює ризики простою. Іноді підприємства експериментують із плануванням, пробуючи нові підходи або інструменти, хоча результат не завжди одразу виправдовує очікування. У підсумку формується більш гнучка, хоч і менш «ідеальна» з погляду класичних підручників, система управління витратами.

У цих умовах особливого значення набуває здатність підприємства швидко перебудовувати логістичні процеси відповідно до змін зовнішнього середовища. Йдеться не лише про технічну зміну маршрутів чи постачальників, а про формування цілісного підходу до управління логістикою, який передбачає постійний аналіз ситуації, прогнозування можливих змін та оперативне прийняття рішень. Така адаптивність стає важливою передумовою збереження безперервності діяльності та виконання контрактних зобов'язань.

При цьому робота всієї логістичної системи багато в чому тримається не стільки на окремих рішеннях, скільки на тому, наскільки злагоджено взаємодіють між собою всі учасники процесу. У нинішніх умовах навіть незначні затримки або непорозуміння між партнерами можуть швидко перерости у відчутні втрати. Тому комунікація поступово переходить із формального обміну інформацією у більш постійний, майже безперервний процес. Перевізники, постачальники, замовники – усі опиняються в ситуації, коли доводиться швидше домовлятися, інколи змінювати умови «на ходу», відходячи від жорстко прописаних схем. Це не завжди виглядає впорядковано, але саме така гнучкість дозволяє уникати простоїв і хоч якось тримати ритм поставок.

Паралельно стає помітно, що короткострокові рішення вже не дають відчуття стабільності, навіть якщо вони спрацьовують тут і зараз. Підприємства поступово починають дивитися далі, ніж один виробничий цикл або контракт, хоча це робиться не завжди системно. З'являються спроби враховувати різні варіанти розвитку подій, інколи навіть доволі песимістичні, і під них підлаштовуються логістичні підходи. Це може проявлятися у створенні запасних варіантів постачання, перегляді ролі окремих партнерів або більш обережному плануванні ресурсів. Водночас логістика вже не сприймається як щось відокремлене, її дедалі частіше намагаються «вбудувати» у загальну систему управління, хоча цей процес відбувається поступово і не без внутрішніх суперечностей.

Узагальнимо основні проблеми та відповідні заходи реагування, що формують основу трансформації логістичної системи підприємства (табл. 1).

Якщо подивитися на узагальнені результати, стає зрозуміло, що проблеми міжнародної логістики в нинішніх умовах не зводяться до якоїсь однієї причини. Вони переплітаються між собою, іноді досить несподівано, і часто виявляється, що частина труднощів виникає не лише через зовнішній тиск, а й через внутрішні недоопрацювання. Десь процеси залишилися занадто інертними, десь бракує швидкості прийняття рішень, а інколи просто накопичуються дрібні неузгодженості, які раніше не мали такого значення. У цьому сенсі ситуація, як не дивно, відкриває простір для змін, хоча далеко не всі підприємства готові цим скористатися одразу.

Таблиця 1 – Основні проблеми міжнародної логістики в умовах воєнного стану та напрями їх вирішення

Проблема	Прояв у діяльності компанії	Напрямок удосконалення
Порушення транспортних маршрутів	Затримки поставок, зрив контрактів	Диверсифікація маршрутів, використання мультимодальних перевезень
Зростання вартості логістики	Збільшення собівартості продукції	Оптимізація витрат, перегляд логістичних схем
Нестабільність партнерів	Ризик невиконання зобов'язань	Розширення кола контрагентів, перевірка надійності
Обмеження інфраструктури	Зниження пропускної здатності	Використання альтернативних логістичних вузлів
Невизначеність регуляторного середовища	Ускладнення митного оформлення	Постійний моніторинг змін, адаптація процедур
Недостатня прозорість процесів	Уповільнення прийняття рішень	Впровадження цифрових систем управління

Питання взаємодії між підрозділами також починає відчуватися гостріше, ніж раніше. Логістика вже давно не існує окремо від інших функцій, але саме зараз ця залежність проявляється особливо явно. Будь-яка затримка у виробництві чи фінансах одразу відгукується на постачанні, і навпаки. Через це зростає потреба у більш узгоджених діях, хоча на практиці це виглядає як поступове «підтягування» процесів один до одного, без різких змін. Іноді навіть просте узгодження термінів або обмін актуальною інформацією дає кращий ефект, ніж складні управлінські рішення, які довго впроваджуються.

Ще один момент, який поступово виходить на передній план, – це відносини з партнерами. У нестабільному середовищі надійність починає цінуватися більше, ніж формально вигідні умови. Компанії частіше тримаються за тих контрагентів, з ким уже був позитивний досвід співпраці, навіть якщо це не завжди найдешевший варіант. Паралельно відбувається обережне розширення контактів, але без різких рухів, бо помилки можуть дорого коштувати. У

результаті формується своєрідний баланс між перевіреними зв'язками і новими можливостями.

Зрештою, стає помітно, що окремі оперативні рішення вже не сприймаються як щось самодостатнє. Вони поступово «вписуються» у ширший контекст розвитку підприємства, навіть якщо цей контекст не завжди чітко оформлений на папері. Логістика починає розглядатися як частина загальної картини, де важливі не лише поточні дії, а й те, як вони впливають на майбутню стійкість. Іноді це виглядає як постійний пошук балансу між реакцією на сьогоднішні проблеми та спробами не втратити перспективу, яка, втім, залишається досить розмитою.

Отже, трансформація міжнародної логістики в умовах воєнного стану є складним, але необхідним процесом, що передбачає комплексні зміни у підходах до організації логістичних процесів. Основними напрямками удосконалення є диверсифікація маршрутів, цифровізація, управління ризиками, оптимізація витрат та підвищення рівня координації. Реалізація цих заходів сприятиме підвищенню стійкості підприємств та забезпеченню їх ефективної діяльності в умовах сучасних викликів.

Список використаних джерел

1. Міжнародна логістика. Електронний підручник / За науковою редакцією професора Сохацької О.М. Тернопіль: ЗУНУ. 2022. 370 с. URL: <https://surl.li/oytsho>
2. Онищенко О.О., Шишкін В.О. Логістика міжнародних транспортних перевезень: управлінські рішення в умовах воєнних конфліктів та економічних санкцій. *Management and Entrepreneurship: Trends of Development*. 2025. № 4 (34). С. 191-206. DOI: <https://doi.org/10.26661/2522-1566/2025-4/34-15>.
3. Менеджмент для магістрів: навч. посіб. / М.А. Заєць, О.М. Коваленко і ін.; за ред. М.А. Зайця, О.М. Коваленка. Херсон: Грінь Д.С., 2012. 400 с.

Section: Medicine

НЕОБХІДНІСТЬ КОНВЕРСІЇ ПРИ ТРАВМАХ КІНЦІВОК ПРИ СУЧАСНИХ КОНФЛІКТАХ

Фарзуллаєв Ніджат Натікович

очний аспірант

Катедра хірургії №2

Гончаров Андрій Сергійович

асистент

Кафедра хірургії №2

Герасименко Назар Вадимович

здобувач вищої освіти групи № 1-24-002 (група)

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

Вступ. Травми кінцівок із критичними кровотечами — провідна причина превентивної смертності. Специфіка бойових дій в Україні (відсутність переваги в повітрі, евакуація понад 6 годин) робить досвід конфліктів низької інтенсивності (Ірак, Афганістан) малоадаптивним. Тривала оклюзія кровотоку турнікетом провокує ішемічно-реперфузійний синдром та незворотний міонекроз.

Ціль роботи. Обґрунтування стратегії догоспітальної конверсії турнікета як безальтернативного засобу збереження кінцівок в умовах віддаленої логістики.

Матеріали та методи. Проведено ретроспективний аналіз та систематизацію даних 12 ключових фахових публікацій (переважно за період 2023–2025 рр.), проіндексованих у наукометричних базах PubMed та Scopus, а також вітчизняних виданнях. До аналізу включено систематичні огляди, метааналізи та ретроспективні когортні дослідження, що висвітлюють ефективність та ускладнення догоспітального застосування турнікетів. Порівняно статистичні показники клінічної доцільності накладання джгутів, тривалості їх експозиції та частоти турнікетної конверсії в умовах сучасної російсько-української війни, а також досвід попередніх збройних конфліктів (Ірак, Афганістан) і цивільного сектору.

Результати та обговорення. Аналіз досвіду військових операцій в Іраку та Афганістані свідчить, що середня тривалість евакуації поранених до етапу надання хірургічної допомоги зазвичай не перевищувала 2 годин. За таких умов експозиція турнікета залишалася в межах безпечного часового вікна, що нівелювало гостроту проблеми ішемічних ускладнень та робило питання догоспітальної конверсії малоактуальним.

Натомість, у ході повномасштабної агресії проти України, специфіка бойових дій (відсутність переваги в повітрі, щільність артилерійських обстрілів,

дистанційне мінування) призвела до критичного подовження евакуаційного шляху. За даними вітчизняних авторів, час перебування під турнікетом часто перевищує 6 годин. Ця обставина трансформує турнікет із засобу порятунку життя на фактор високого інвалідизуючого ризику. Таким чином, якщо у конфліктах низької інтенсивності тактика «наклав та забув до шпиталю» була виправданою, то в українських реаліях стратегія активної догоспітальної конверсії стає безальтернативною умовою збереження життєздатності кінцівок.

Сучасний досвід надання медичної допомоги в умовах інтенсивних бойових дій в Україні демонструє значну диспропорцію між частотою застосування засобів тимчасової зупинки кровотечі та їх клінічною доцільністю. Згідно з даними ретроспективних досліджень (джерела авторів Яцун В. та Стевенс Р.А., статті 2024р.), використання турнікетів виявилось патогенетично обґрунтованим лише у 24,6% випадків.

Особливістю поточної логістичної ситуації є критичне зростання термінів догоспітального етапу: у значної частини поранених час експозиції турнікета перевищує 6 годин, що асоціюється з високим ризиком незворотних змін. Динамічне спостереження (за даними Чорної В.В. у 2025р.) вказує на те, що тривалість накладання джгута протягом 1–2 годин становить 40% випадків, 2–3 годин — 45%, а понад 3 години — 15%. Така тривала ішемія стає причиною розвитку ішемічних ускладнень у 45–48% пацієнтів, що корелює з часом евакуації та якістю первинної підготовки особового складу.

Тривала компресія магістральних судин і м'яких тканин запускає каскад патологічних процесів, що включають рабдоміоліз, системний ішемічно-реперфузійний синдром та гостру ниркову недостатність. Експертний аналіз Самарським І.М. у 2023р. свідчить, що при експозиції понад 6 годин ризик виконання ампутацій досягає 3,7%, де основним показанням виступає розлогий міонекроз. Навіть у випадках збереження кінцівки (зокрема при застосуванні фасціотомії), у пацієнтів спостерігаються стійкі прояви нейропатії, виражений дефіцит м'язової сили та когнітивно-чутливі порушення.

Окрему проблему становить диференціація первинних уражень від вторинних ятрогенних ускладнень, спричинених неправильною технікою накладання (недостатня компресія, що веде до «парадоксальної кровотечі», або занадто проксимальна локалізація при чітко візуалізованому джерелі кровотечі). Недоцільне використання джгута за відсутності ознак критичної геморагії зафіксовано у 30–35% випадків, що підкреслює необхідність перегляду протоколів надання допомоги на етапі тактичної евакуації.

Турнікетна конверсія розглядається як стратегічний інструмент дескалації гемостатичної терапії. Вона передбачає переоцінку рани та перехід від повної оклюзії кровотоку до альтернативних методів (гемостатична тампонада, тиснуча пов'язка) за умови стабільної гемодинаміки та відповідної тактичної ситуації. Згідно з класифікацією Holcomb J.V. (2023р.), алгоритм дій залежить від характеру пошкодження:

1) Повна конверсія показана при венозних або артеріальних кровотечах низької інтенсивності, що контролюються тиснучою пов'язкою.

2) Заміна турнікета (репозиція) виконується у випадках масивних дефектів тканин, коли збереження турнікета є необхідним, але його переміщення дистальніше (на 5–8 см вище рани) дозволяє зменшити об'єм ішемізованих тканин.

Критичним часовим порогом для безпечної конверсії визначено 2 години. Спроби зняття джгута після 6-годинної експозиції на догоспітальному етапі є протипоказаними через високу загрозу масивної реперфузійної інтоксикації та летального наслідку. Впровадження методик конверсії на рівні навченого немедичного персоналу (згідно з оновленими положеннями ЗСУ від 2023 року) дозволило підвищити частоту успішних маніпуляцій до 35%, що прямо корелює зі зниженням частоти ампутацій та важких форм посттурнікетного синдрому.

Висновки

В умовах тривалої евакуації застосування турнікета патогенетично виправдане лише у частині випадків, у решті — він виступає фактором ятрогенної ішемії. Тривала компресія (понад 2 години) спричиняє ускладнення у 45–48% поранених і веде до ампутацій у 3,7% випадків через незворотний міонекроз. Оптимальним вікном для безпечної конверсії або репозиції турнікета є перші 2 години після травми. Після 6 годин зняття джгута на догоспітальному етапі протипоказане. Впровадження алгоритмів конверсії серед медичного та навченого немедичного персоналу (згідно з протоколами ЗСУ 2023 р.) дозволяє успішно виконувати маніпуляцію у 35% випадків, суттєво знижуючи рівень інвалідизації.

Список використаних джерел

1. Holcomb, J. B., Dorlac, W. C., Drew, B. G., Butler, F. K., Gurney, J. M., Montgomery, H. R., Shackelford, S. A., Bank, E. A., Kerby, J. D., Kragh, J. F., Person, M. A., Patterson, J. L., Levchuk, O., Andriievskiy, M., Bitiukov, G., Danyljuk, O., & Linchevskyy, O. (2023). Rethinking limb tourniquet conversion in the prehospital environment. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 95(6), e54–e60. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000004134>
2. Yatsun, V. (2024). Application of hemostatic tourniquet on wounded extremities in modern “trench” warfare: The view of a vascular surgeon. *Military Medicine*, 189(3–4), 332–336. <https://doi.org/10.1093/milmed/usac208>
3. Samarskyi, I. M., & Khoroshun, E. M. (2023). Provision of first medical aid for injuries of the limb large vessels in combat conditions. Post-tourniquet syndrome and its prevention. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 4(2), 50–55. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.2\(4\)-050](https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.2(4)-050)
4. Stevens, R. A., Baker, M. S., Zubach, O. B., & Samotowka, M. (2024). Misuse of tourniquets in Ukraine may be costing more lives and limbs than they save. *Military Medicine*, 189(11–12), 304–308. <https://doi.org/10.1093/milmed/usad503>

5. Chorna, V. V., Osyodlo, G. V., Stadnik, S. M., Savichan, K. V., Lipkan, V. M., Kolomiets, V. V., Rybinskyi, M. V., Nesterova, S. Y., & Hudzevych, L. S. (2025). Risks and complications of tourniquet syndrome in blast injuries in the context of contemporary military conflicts. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 6(2), 83–90. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2025.2\(6\)-083](https://doi.org/10.46847/ujmm.2025.2(6)-083)
6. Chorna, V., Hrynzovskyi, A., Kalashchenko, S., Nesterova, S., Lototska, L., & Hubar, A. (2025). Assessment of the effectiveness and risks of using tourniquets in the Armed Forces of Ukraine during hostilities in Ukraine. *Trauma*, 26(4), 249–255. <https://doi.org/10.22141/1608-1706.4.26.2025.1029>
7. Samarskiy, I. M., Khoroshun, E. M., & Vorokhta, Y. (2024). The use of tourniquets in the Russo-Ukrainian war. *Journal of Special Operations Medicine*, 24(1), 67–70. <https://doi.org/10.55460/CB00-GYYX>

ВЗАЄМОДІЯ НЕЙРОГУМОРАЛЬНИХ ФАКТОРІВ ТА НИРКОВОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ В НОРМІ ТА ПРИ ПАТОЛОГІЯХ

Радловська Юлія Віталіївна

здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня

Тарасова Єлизавета Вікторівна

здобувачка вищої освіти бакалаврського рівня

2 медичний факультет 018 група

Булініна Оксана Дмитрівна

магістр, старший викладач

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

Вступ. Нирки є головним ефекторним органом, що забезпечує стабільність внутрішнього середовища через складну систему нейрогуморальної регуляції [1]. Процес сечоутворення базується на точній відповіді нефронів на гормональні та нервові сигнали, що дозволяє адаптувати об'єм крові та склад електролітів до потреб організму [2]. Будь-яке порушення цієї координації призводить до дестабілізації артеріального тиску та розвитку системних метаболічних зсувів [3]. Сучасна фізіологія розглядає нирки не просто як фільтр, а як активний ендокринний центр, інтегрований у загальну мережу життєзабезпечення [4, 5].

Мета дослідження. Вивчити механізми взаємодії нервових та гуморальних чинників у регуляції ниркової функції та проаналізувати їхню роль у патогенезі основних захворювань сечовидільної системи.

Результати дослідження. Фізіологічний контроль ниркової фільтрації здійснюється через баланс між симпатичною нервовою системою та ренін-ангіотензин-альдостероновою системою (РААС), які регулюють гідростатичний

тиск у капілярах клубочка [6]. Встановлено, що гіперактивація симпатичних волокон при хронічному стресі викликає стійкий спазм приносящих артеріол, що стає пусковим механізмом есенціальної артеріальної гіпертензії [7, 8]. Важливу роль відіграє антидіуретичний гормон (вазопресин), порушення секреції якого призводить до розвитку нецукрового діабету, що супроводжується втратою здатності нирок концентрувати сечу [9, 10].

При патологіях, таких як цукровий діабет 2 типу, виникає феномен внутрішньоклубочкової гіперфільтрації, зумовлений дисбалансом між простагландинами та ангіотензином 2, що в подальшому призводить до діабетичної нефропатії [11]. Серцева недостатність також демонструє складний фізіологічний зв'язок: зниження серцевого викиду провокує ниркову ішемію, активацію РААС та затримку натрію, що формує набряковий синдром та хронічну хворобу нирок [12]. У разі розвитку гломерулонефриту запальні медіатори порушують проникність фільтраційного бар'єру, що змінює нейрогуморальний статус пацієнта та спричиняє вторинний гіперальдостеронізм [13]. Для моніторингу цих станів та запобігання термінальній нирковій недостатності критично важливим є контроль швидкості клубочкової фільтрації та рівня натрійуретичних пептидів [14, 15].

Висновки.

1. Нирки це активний центр управління, який за допомогою нервових сигналів та гормонів щосекунди підлаштовує очищення крові під потреби тіла.
2. Більшість хвороб нирок і серця починаються однаково, через збій зв'язку між регуляторними системами, що поступово руйнує робочі клітини нирок.
3. Контроль над гормонами (РААС та вазопресин) - це ключ до лікування. Розуміння цих механізмів дозволяє зупинити ріст тиску та позбутися набряків на рівні причини, а не лише симптомів.

Список використаних джерел

1. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 14th Edition, 2021.
2. Eaton DC, Pooler JP. Vander's Renal Physiology. McGraw-Hill Education; 2023.
3. Berne & Levy Physiology, 8th Edition. Elsevier; 2024.
4. Navar LG. Physiology of the Kidney. Comprehensive Physiology; 2022.
5. Шевчук В.Г. та ін. Фізіологія: підручник для студентів медичних ВНЗ. 2020.
6. Journal of the American Society of Nephrology (JASN). Renal Neurohumoral Control; 2025.
7. Schrier RW. Renal and Electrolyte Disorders. Wolters Kluwer; 2021.
8. DiBona GF. The Sympathetic Nervous System and the Kidney in Hypertension. Hypertension Journal; 2023.
9. Bichet DG. Vasopressin and the Kidney. Nephrology Dialysis Transplantation; 2024.
10. Verbalis JG. Disorders of Water Balance. Clinical Journal of the American Society of Nephrology; 2022.

11. Thomas MC, et al. Diabetic Nephrology: Mechanisms and Therapeutics. Nature Reviews Nephrology; 2025.
12. House AA, et al. Cardiorenal Syndrome: New Concepts and Future Directions. JACC; 2023.
13. Floege J, Johnson RJ. Comprehensive Nephrology. Elsevier; 2024.
14. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease.
15. Levey AS, et al. GFR Estimation: From Physiology to Public Health. American Journal of Kidney Diseases; 2026.

INFLUENCE OF THYROID HORMONES ON MOTOR-SECRETORY FUNCTION WITH GERD AND CONCOMITANT HYPOTHYROIDISM

Dvoiashkina Juliia

Ph.D., Assistant professor

Novokhatnia Alina

Ph.D., Assistant professor

Khomenko Ludmila

Ph.D., Assistant professor

Yakovenko Olena

Ph.D., Assistant professor

Kharkiv National Medical University, Ukraine

Abstract. Objective: to investigate the effect of thyroid hormones on motor-secretory dysfunction in patients with GERD and concomitant hypothyroidism.

Materials and methods. Three groups of patients took part in the study. The first group consisted of 40 patients suffering from GERD without concomitant pathology. The second group included 60 patients with GERD in combination with hypothyroidism. The control group consisted of 20 healthy individuals of the same age and sex. All patients underwent a comprehensive examination, which included the necessary set of clinical, laboratory and instrumental research methods. To study the features of motor function and the presence of regurgitation used ultrasound of the lower third of the esophagus and stomach with water load. GERD-Q and GIQLI questionnaires were used to assess the clinical manifestations of GERD and the quality of life of patients.

Results and discussion. Examination of patients with GERD without concomitant pathology and in patients with GERD and hypothyroidism revealed that patients with combined pathology have more pronounced complaints and reduced quality of life, more aggressive gastric juice, decreased acid-neutralizing function of the stomach, lower tone of the lower esophagus and esophagus, regurgitation period.

Thus, summing up, it can be argued that the presence of concomitant hypothyroidism due to thyroid disorders may affect the motor-secretory function of the esophagus and stomach and complicate the clinical picture of GERD.

Conclusions. It was found that in patients with GERD with hypothyroidism there is a significant deterioration of motor-secretory function, which is manifested in a more pronounced decrease in acid-neutralizing function of the antrum, a more pronounced decrease in lower esophageal sphincter tone and increased regurgitation in patients with hypothyroidism in contrast to patients with GERD without concomitant pathology, in whom these indicators are detected to a lesser extent. The correlation between the severity of the clinical picture, the level of TSH increase and the degree of impaired motor-secretory function in patients with GERD with hypothyroidism. The obtained results indicate that changes in the metabolism of thyroid hormones are one of the factors involved in the mechanisms of formation of motor-secretory disorders in GERD.

Keywords: GERD, hypothyroidism, motor-evacuation function, quality of life.

References

1. Zachariah RA, Goo T, Lee RH. Mechanism and Pathophysiology of Gastroesophageal Reflux Disease. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2020 Apr;30(2):209-226. Doi: 10.1016/j.giec.2019.12.001.
2. Chen J, Brady P. Gastroesophageal Reflux Disease: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *Gastroenterology Nursing.* 2019 Jan/Feb;42(1):20-28. Doi: 10.1097/SGA.0000000000000359.
3. Kellerman R, Kintanar T. Gastroesophageal Reflux Disease. *Primary Care: Clinics in Office Practice;* 2017 Dec, 44(4): 561-573. Doi:10.1016/j.pop.2017.07.001
4. Mittal R, Vaezi MF. Esophageal Motility Disorders and Gastroesophageal Reflux Disease. *N Engl J Med.;* 2020 Nov 12, 383(20): 1961-1972. Doi: 10.1056/nejmra2000328.
5. Parretti H et al. Current recommendations in the management of hypothyroidism: developed from a statement by the British Thyroid Association Executive. *British Journal of General Practice.* 2016;66:538-540. DOI: 10.3399/bjgp16x687493.
6. Рябуха ОІ. Деякі аспекти впливу щитоподібної залози на стан організму в умовах норми і патології. *Актуальні проблеми сучасної медицини.* 2018;18, 3 (63):324-330.
7. Сорокман ТВ, Хлуновська ЛЮ, Швигар ЛВ, Андрійчук ДР, Марчук ЮФ. Захворювання органів шлунково-кишкового тракту при супутній патології щитоподібної залози (огляд літератури). *Zdorov'e rebenka.* 2019;14(1):2-9. Doi: 10.22141/2224-0551.14.0.2019.165512.
8. Наказ МОЗ України від 31.10.2013 № 943 «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при гастроєзофагеальній рефлюксійній хворобі». <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0943282-13#Text>
9. Jonklaas J, Bianco AC, [...], and Sawka AM. Guidelines for the Treatment of Hypothyroidism: Prepared by the American Thyroid Association Task Force on

Thyroid Hormone Replacement. *Thyroid*. 2014 Dec 1;24(12):1670-1751. DOI 10.1089/thy.2014.0028.

10. Clarrett DM, Hachem C. Gastroesophageal Reflux Disease (GERD). *Mo Med.*; 2018, 115(3): 214-218.

11. Liu L, Li S, Zhu K, Yu W, Wang H, Guo J, Gao H. Relationship between esophageal motility and severity of gastroesophageal reflux disease according to the Los Angeles classification. *Medicine (Baltimore)*; 2019 May, 98(19): e15543. Doi: 10.1097/MD.00000000000015543.

12. Zachariah RA, Goo T, Lee RH. Mechanism and Pathophysiology of Gastroesophageal Reflux Disease. *Gastrointest Endosc Clin N Am.*; 2020 Apr, 30(2): 209-226. Doi: 10.1016/j.giec.2019.12.001.

СУЧАСНІ РАДІОПРОТЕКТОРИ В МЕДИЦИНІ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ, МЕХАНІЗМИ БІОЛОГІЧНОЇ ДІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ

Мурашкіна Анна Олександрівна

здобувач вищої освіти

Кулик Денис Євгенович

здобувач вищої освіти

Третій медичний факультет

Науковий керівник:

Мельник Богдан Ігорович

PhD, доцент

Кафедра радіології та радіаційної медицини

Харківський національний медичний університет, Україна

Актуальність дослідження. У сучасній медицині для діагностики та лікування багатьох станів широко застосовують іонізуюче випромінювання, наприклад: рентгенологічні методи, комп'ютерна томографія, радіонуклідна діагностика, променева терапія. Водночас радіація спричиняє ушкодження клітин через іонізацію молекул, утворення активних форм кисню (АФК), вільних радикалів та пряме пошкодження ДНК. У зв'язку з цим постає питання захисту від іонізуючих випромінювань, особливої актуальності набуває розробка та впровадження радіопротекторів - фармакологічних засобів, які здатні зменшувати негативний вплив іонізуючого випромінювання на організм [9].

Ключові слова. Радіопротектори, іонізуюче випромінювання, радіаційне ушкодження, механізми радіопротекції, аміфостин, радіомітигатори, променева терапія.

Мета дослідження. Проаналізувати сучасні радіопротектори, їх класифікацію, механізми біологічної дії та перспективи застосування в медицині.

Методи дослідження. Аналіз та узагальнення даних наукової літератури, порівняльний аналіз сучасних підходів до застосування радіопротекторів, систематизація інформації щодо їх класифікації та механізмів дії.

Матеріали дослідження. Наукові публікації, оглядові статті та навчальні джерела, присвячені проблемам радіаційної медицини, радіобіології та фармакології радіозахисних засобів.

Результати дослідження та їх обговорення. Радіопротектор - це речовина, застосування якої до опромінення значно знижує біологічний ефект іонізуючого випромінювання. Таке визначення було запропоноване бельгійським фармакологом Jean Васq (Ж. Бак), який одним із перших досліджував радіозахисні властивості хімічних сполук і заклав основи їх наукової класифікації [1].

Згідно з класифікацією, запропованою J. Васq, радіозахисні засоби поділяються на кілька груп залежно від механізму дії та часу застосування. У сучасній радіобіології найбільш поширеним є поділ на радіопротектори короткочасної дії (ефект у межах годин), та засоби пролонгованої дії (від доби до тижнів) та стимулятори радіорезистентності організму.

На думку Базики у клінічній практиці найзручнішим є поділ за часом щодо опромінення і добре узгоджується з логікою доказової фармакології [1].

-Ті які водяться до або під час опромінення; впливають переважно на ранні радіаційно-хімічні події (зокрема ROS/«кисневий ефект»).

-Радіомітигатори, вводяться після опромінення, але до маніфестації клінічних проявів; спрямовані на модифікацію каскадів ушкодження/запалення/загибелі клітин.

-Терапевтичні агенти, які застосовуються після появи клінічних проявів променевого ураження на різних стадіях.

Біологічна дія радіопротекторів реалізується через кілька основних механізмів. Найважливішим є антиоксидантний механізм, який полягає у зниженні рівня активних форм кисню, зменшенні пероксидації ліпідів, ушкодження білків та вторинних розривів ДНК. У дослідженнях це підтверджується зниженням мікроядер, γ -H2AX, апоптозу та підвищенням активності SOD, GPx і каталази. Прикладом є мелатонін, який у ряді робіт зменшував показники ДНК-ушкодження у лімфоцитах і впливав на апоптоз-сигналінг через Вах/Vcl-2 [6,7].

Другим важливим механізмом є тіоловий, пов'язаний із донорством SH-груп. Його реалізують класичні амінотіолові сполуки, зокрема цистеамін і цистамін, однак їх клінічне застосування обмежене токсичністю та несприятливими фармакокінетичними властивостями. Крім того, радіопротектори можуть модулювати репарацію ДНК та зменшувати запальні реакції, а при гострих радіаційних ураженнях важливу роль відіграє стимуляція кровотворення, що лежить в основі застосування G-CSF, GM-CSF та агоністів рецептора тромбопоетину при H-ARS [11].

Серед конкретних засобів найбільш доказовим у клінічній практиці є аміфостин. У рандомізованому дослідженні WR-38 його введення в дозі 200

мг/м² перед фракціями променевої терапії зменшило частоту гострої ксеростомії RTOG ≥ 2 з 78% до 51%, а пізньої - з 57% до 35%; через 1 рік слиновиділення $>0,1$ г мали 72% пацієнтів проти 49% у контролі. Водночас застосування препарату обмежується токсичністю: нудота і блювання спостерігались у 53%, гіпотензія - у 15%, а 17% пацієнтів припинили лікування через побічні реакції [2,11].

Мелатонін розглядається як допоміжний засіб для зменшення токсичності променевої та хіміопроменевої терапії, однак результати клінічних досліджень залишаються неоднорідними [5,7].

Тіосульфат натрію має доведену цитопротекторну дію щодо ототоксичності цисплатину, але у вузькому значенні не належить до класичних радіопротекторів променевої терапії. Щодо природних антиоксидантів і нутрицевтиків, то їх ефективність поки не має достатньої доказової бази, а потенційний ризик захисту пухлинних клітин не дозволяє рекомендувати їх рутинне застосування під час RT або CRT [3,4].

Перспективи у сучасній медицині щодо використання радіопротекторів досить широкі, наприклад в онкології, де основною метою радіопротекції є розширення терапевтичного вікна променевої терапії - зниження токсичності для нормальних тканин (слинні залози, слизові оболонки, шкіра, кишечник) без погіршення локорегіонального контролю пухлини та виживаності. Найкраще задокументованим фармакологічним прикладом є аміфостин, ефективність якого у профілактиці ксеростомії підтверджена рандомізованими клінічними дослідженнями. Водночас сучасна профілактика цього ускладнення значною мірою базується на технологічних рішеннях, таких як IMRT або VMAT, а фармакологічні радіопротектори розглядаються переважно як додаткові або нішеві методи. Також є розробка таргетних редокс-модулюючих агентів, зокрема SOD-міметиків і Mn-порфіринів, а також використання локальної доставки радіопротекторів, що дозволяє зменшити системну токсичність і ризик впливу на пухлину. Прикладами сучасних агентів, які досліджуються у клінічних програмах променевої терапії, є авасопазем та BMX-001 [8].

У діагностичній та інтервенційній радіології медичні опромінення залишаються найбільшим штучним джерелом радіаційної експозиції для населення, що підтверджено звітами UNSCEAR за 2009-2018 роки. Однак для діагностичних доз основною стратегією радіаційного захисту є принципи обґрунтування та оптимізації (justification і optimization), а не фармакологічна радіопротекція. Потенційні напрямки досліджень у цій сфері стосуються пацієнтів з частими повторними дослідженнями або високим кумулятивним радіаційним навантаженням, а також окремих високодозових інтервенційних процедур [9, 10].

У сфері аварійної радіаційної медицини профілактичне застосування радіопротекторів обмежене через токсичність і складність масового використання. Тому сучасна практика орієнтується на мітигацію та лікування радіаційних уражень. Важливим напрямом є застосування медичних контрзаходів для гострого радіаційного синдрому, зокрема G-CSF та GM-CSF,

які стимулюють відновлення кровотворення і довели ефективність у підвищенні виживаності при мієлосупресивних дозах опромінення [10,11]. Також у космічній медицині фармакологічні контрзаходи розглядаються як додатковий захист від космічної радіації, зокрема важких іонів. Проте доказова база їх ефективності для людини поки що обмежена [3].

Висновки. Таким чином, радіопротектори відіграють важливу роль у зниженні негативного впливу іонізуючого випромінювання на організм людини. Сучасні дослідження спрямовані на створення більш ефективних і безпечних радіозахисних препаратів, здатних діяти на різних етапах розвитку радіаційного ушкодження. Хоча сучасна доказова радіопротекція в медицині є спірною, проте аміфостин має найбільш чітку клінічну й регуляторну позицію як радіопротектор проти ксеростомії при РТ голови/ший, але широке застосування стримує токсичність і контекст лікування. Тіосульфат натрію демонструє, що правильно «рознесений» у часі протектор може значуще зменшувати органоспецифічну токсичність (втрата слуху від цисплатину) і бути затвердженим регуляторами, водночас залишаючись прикладом того, як ризик впливу на протипухлинний ефект визначає режим введення. Мелатонін і природні антиоксиданти мають біологічну правдоподібність і окремі позитивні сигнали (мукозит/дерматит), але результати РКД неоднорідні, а ризик «антиоксидантного парадоксу» в онкології вимагає обережності та індивідуального узгодження. Перспектива розвитку зсувається до таргетних редокс-модулюючих агентів, локальної доставки та персоналізації (біомаркери/радіоміка), що може зменшити токсичність без компромісу онкологічних результатів. У радіаційних аваріях практична «радіопротекція» найчастіше реалізується через мітигацію (стимуляція кровотворення, стандартизовані протоколи), підтриману регуляторними рішеннями й міжнародними керівництвами.

Список використаних джерел

1. Bazyka D. A., Sushko V. O., Chumak A. A., Fedirko P. A., Talko V. V., Yanovych L. A. State Institution “National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine”: research activities and scientific advances in 2021 // Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2019. Vol. 27. P. 10–24. DOI: <https://doi.org/10.33145/2304-8336-2022-27-10-24>. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36582079/>
2. U.S. Food and Drug Administration. ETHYOL (amifostine) for injection: prescribing information. 2019. URL: https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2008/020221s024lbl.pdf
3. U.S. Food and Drug Administration. PEDMARK (sodium thiosulfate) injection: prescribing information. 2022. URL: https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2022/212937s000lbl.pdf
4. Brock P. R., Maibach R., Childs M. et al. Sodium thiosulfate for protection from cisplatin-induced hearing loss // New England Journal of Medicine. 2018. Vol. 378,

- No. 25. P. 2376–2385. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1801109>. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29924955/>
5. Lozano A., Marruecos J., Rubió J. et al. Randomized placebo-controlled phase II trial of high-dose melatonin mucoadhesive oral gel for prevention and treatment of oral mucositis in patients with head and neck cancer undergoing radiation therapy concurrent with systemic treatment // *Clinical and Translational Oncology*. 2021. Vol. 23, No. 9. P. 1801–1810. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12094-021-02586-w>. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33738704/>
6. Zetner D., Kamby C., Christophersen C. et al. Effect of melatonin cream on acute radiation dermatitis in patients with primary breast cancer: a double-blind randomized placebo-controlled trial // *Journal of Pineal Research*. 2023. Vol. 75, No. 1. Article e12873. DOI: <https://doi.org/10.1111/jpi.12873>. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37055944/>
7. Mukhopadhyay N. D., Khorasanchi A., Pandey S. et al. Melatonin supplementation for cancer-related fatigue in patients with early-stage breast cancer receiving radiotherapy: a double-blind placebo-controlled trial // *The Oncologist*. 2024. Vol. 29, No. 2. P. e206–e212. DOI: <https://doi.org/10.1093/oncolo/oyad250>. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37699115/>
8. Anderson C., Lee C. M., Kelley J. R. et al. Avasopasem manganese for severe oral mucositis from chemoradiotherapy in head and neck cancer: results of the ROMAN phase III randomized clinical trial // *EClinicalMedicine*. 2025. Vol. 89. Article 103539. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2025.103539>. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41127563/>
9. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). Sources, effects and risks of ionizing radiation: UNSCEAR 2020/2021 report. Volume I. Scientific Annex A: Evaluation of medical exposure to ionizing radiation. New York: United Nations, 2022. URL: https://www.unscear.org/unscear/en/publications/2020_2021_1.html
10. International Atomic Energy Agency. Medical management of radiation injuries. Vienna: IAEA, 2020. (Safety Reports Series No. 101). URL: <https://www.iaea.org/publications/12370/medical-management-of-radiation-injuries>
11. U.S. Food and Drug Administration. Radiological and nuclear emergency preparedness. 2025. URL: <https://www.fda.gov/emergency-preparedness-and-response/mcm-issues/radiological-and-nuclear-emergency-preparedness>
12. Woldeselassie M., Tamene A. Therapeutic controversies over use of antioxidant supplements during cancer treatment: a scoping review // *Frontiers in Nutrition*. 2024. Vol. 11. Article 1480780. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1480780>. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39717397/>
13. Sharifian Jazi S., Khademi M., Abedi I., Shams A., Mehnati P., Khezerloo D. Advances in radiomics for predicting and managing xerostomia following radiotherapy: a systematic review // *Physica Medica*. 2026. Vol. 142. Article 105715. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2026.105715>. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41628580/>

АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІМФАТИЧНОГО ДРЕНАЖУ ШЛУНКА В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО D2-ЛІМФАДЕНЕКТОМІЇ

Бондаренко Станіслав

к.мед.н., доцент

Татарко Сергій

д.мед.н., професор

Дубина Сергій

к.мед.н., доцент

Пахомова Анастасія

здобувачка вищої освіти

Кафедра анатомії людини, фізіології та патологічної фізіології
Донецький національний медичний університет, Україна

Анотація. Актуальність дослідження зумовлена високою поширеністю злоякісних новоутворень шлунка та визначальною роллю радикального хірургічного втручання у структурі комплексного лікування онкологічних хворих. Метою роботи є систематизація даних щодо анатомічної варіабельності лімфатичної системи шлунка та визначення критеріїв оптимізації обсягу D2-лімфаденектомії для досягнення онкологічної радикальності втручання. У роботі проаналізовано ієрархію лімфатичних колекторів (вузли I та II порядку), що є ключовим компонентом при плануванні D2-лімфаденектомії.

Ключові слова. Рак шлунка, D2-лімфаденектомія, лімфатичний дренаж, онкохірургія, протокол ERAS, анатомічна варіабельність, метастазування, лімфодисекція, радикальне лікування.

Введення. У сучасній клінічній практиці підхід до лікування онкологічних хворих трансформувався від чисто технічної операції до концепції мультидисциплінарного супроводу. Впровадження протоколів прискореного відновлення (ERAS), використання передових методів неінвазивної візуалізації та вдосконалення онкохірургічних технік дозволили нівелювати високий рівень ускладнень, який раніше обмежував застосування D2-лімфодисекції. Актуальність даної роботи полягає в інтеграції сучасних знань про топографічну анатомію лімфатичної системи шлунка з передовими стандартами хірургічної тактики, що є необхідною умовою для підвищення якості надання спеціалізованої онкологічної допомоги та покращення прогнозу захворювання.

Мета та задачі дослідження. Метою дослідження є підвищення ефективності радикального лікування раку шлунка шляхом вдосконалення тактики D2-лімфаденектомії на основі аналізу анатомічної варіабельності лімфовідтоку. Досягнення мети передбачає вирішення таких задач: провести системний аналіз ієрархії лімфатичних колекторів та їх топографії стосовно магістральних судин; визначити значення методів візуалізації у

передопераційному плануванні обсягу дисекції; оцінити вплив анатомічних особливостей на радикальність втручання та ризик інтраопераційних ускладнень; проаналізувати шляхи метастазування для обґрунтування вибору хірургічного доступу.

Результати дослідження та їх обговорення. Рак шлунка залишається одним із провідних онкологічних захворювань у світі та займає провідні позиції серед причин смертності від злоякісних новоутворень. Основним шляхом поширення пухлинних клітин при аденокарциномі шлунка є лімфогенне метастазування, що зумовлює необхідність детального вивчення анатомії лімфатичної системи даного органа. Лімфаденектомія є важливою складовою радикального хірургічного лікування раку шлунка, оскільки вона дозволяє точно оцінити поширеність пухлинного процесу та має потенційний терапевтичний ефект.

На сьогодні гастректомія з D2-лімфаденектомією вважається оптимальним методом лікування локально поширеного раку шлунка, оскільки вона забезпечує кращі показники виживаності при прийнятному рівні післяопераційної захворюваності у спеціалізованих центрах. Проте виконання D2-лімфаденектомії пов'язане з низкою анатомічних і технічних складнощів. Основною проблемою є анатомічна варіабельність лімфатичного дренажу шлунка, яка включає відмінності у кількості, локалізації та напрямку лімфатичних колекторів. Врахування цих варіацій має важливе значення для радикальності операції, запобігання інтраопераційним ускладненням та мінімізації ризику залишкових метастатичних вузлів.

Лімфатична система шлунка є складною багаторівневою структурою, що забезпечує відтік міжклітинної рідини, імунологічний захист та транспорт імунокомпетентних клітин. У контексті онкологічних захворювань, зокрема раку шлунка, ця система має особливе значення, оскільки саме лімфатичні шляхи є основним маршрутом метастазування пухлинних клітин. Структурно лімфатична сітка шлунка складається з інтрамуральних (внутрішньостінкових) та екстрамуральних (позастінкових) компонентів, які формують єдину функціональну систему лімфатичного дренажу. Формування лімфатичного відтоку відбувається у кілька етапів: від капілярної мережі слизової оболонки до більших колекторів, що прямують до регіонарних лімфатичних вузлів.

Лімфатичні судини шлунка анатомічно та функціонально тісно пов'язані з судинною системою органа, оскільки більшість лімфатичних колекторів проходить уздовж основних артеріальних гілок, що відходять від черевного стовбура. Така топографічна особливість визначає закономірності поширення метастазів при злоякісних пухлинах шлунка. Інтрамуральна лімфатична система шлунка локалізується в межах його стінки та складається з декількох взаємопов'язаних рівнів. Вона включає лімфатичні капіляри слизової оболонки, підслизову лімфатичну сітку та субсерозну лімфатичну систему. Ці структури формують складну тривимірну мережу, що забезпечує ефективний збір лімфи з тканин шлункової стінки.

Лімфатичні капіляри слизової оболонки є початковою ланкою лімфатичної системи шлунка. Вони розташовані переважно у власній пластинці слизової оболонки та мають тонку стінку, утворену одним шаром ендотеліальних клітин. Ці судини характеризуються високою проникністю, що забезпечує ефективний транспорт міжклітинної рідини, білків, макромолекул та імунних клітин. Важливою особливістю лімфатичних капілярів слизової оболонки є відсутність добре розвиненої базальної мембрани, що сприяє легкому проникненню клітинних елементів, у тому числі пухлинних клітин. Саме ця анатомічна характеристика пояснює раннє лімфогенне метастазування при поверхневих формах раку шлунка. Капілярна лімфатична сітка слизової оболонки формує численні анастомози, що забезпечують альтернативні шляхи відтоку лімфи. У результаті цього лімфатичний дренаж шлунка характеризується значною варіабельністю та складністю.

Підслизова лімфатична сітка є найбільш розвиненим компонентом інтрамуральної лімфатичної системи шлунка. Вона локалізується у підслизовому шарі і представлена густою мережею лімфатичних судин, що формують численні анастомози між собою. Саме підслизова лімфатична система відіграє ключову роль у поширенні пухлинних клітин при ранніх стадіях раку шлунка. Пухлини, які проростають у підслизовий шар, мають значно вищий ризик лімфогенного метастазування порівняно з пухлинами, обмеженими слизовою оболонкою. Це пояснюється високою щільністю лімфатичних судин у цьому шарі. Підслизова лімфатична сітка збирає лімфу від слизової оболонки та транспортує її до більших лімфатичних колекторів, що проходять у напрямку субсерозного шару. Ці колектори мають клапани, які забезпечують односпрямований рух лімфи.

Субсерозна лімфатична система розташована у зовнішніх шарах стінки шлунка, безпосередньо під серозною оболонкою. Вона представлена більшими лімфатичними судинами, які збирають лімфу з інтрамуральних сіток та направляють її до екстрамуральних лімфатичних колекторів. Лімфатичні судини субсерозного шару формують основні шляхи відтоку лімфи від шлунка до регіонарних лімфатичних вузлів. Саме через ці судини пухлинні клітини можуть проникати у лімфатичні вузли, розташовані вздовж судинних пучків черевної порожнини. Субсерозна лімфатична мережа також відіграє важливу роль у формуванні периваскулярних лімфатичних колекторів, що супроводжують основні артеріальні гілки шлунка.

Екстрамуральна лімфатична система шлунка представлена лімфатичними судинами та лімфатичними вузлами, які розташовані поза межами стінки органа. Ця система забезпечує подальший транспорт лімфи до регіонарних та віддалених лімфатичних колекторів. Периваскулярні лімфатичні судини супроводжують основні артеріальні гілки, що кровопостачають шлунок, зокрема:

- ліву шлункову артерію
- праву шлункову артерію
- праву та ліву шлунково-чепцеві артерії
- селезінкову артерію
- загальну печінкову артерію

Ці лімфатичні колектори формують головні шляхи лімфатичного дренажу шлунка. Вони збирають лімфу із субсерозної сітки та транспортують її до регіонарних лімфатичних вузлів. Анатомічна близькість лімфатичних судин до артерій визначає принципи виконання хірургічної лімфодисекції. Саме тому під час D2-лімфаденектомії видаляються лімфатичні вузли вздовж основних артеріальних стовбурів.

Лімфатичні вузли вздовж артеріальних стовбурів є складовою регіонарного лімфатичного апарату шлунка і розташовані уздовж магістральних артерій черевної порожнини, формуючи кілька анатомічних груп. Вони виконують роль біологічних фільтрів, затримуючи мікроорганізми, чужорідні частинки та пухлинні клітини.

До основних груп належать:

- паракардіальні вузли
- вузли малої кривини
- вузли великої кривини
- вузли вздовж лівої шлункової артерії
- вузли вздовж селезінкової артерії
- вузли вздовж загальної печінкової артерії

Ці вузли формують послідовні рівні лімфатичного дренажу, що визначають стадію раку шлунка за системою TNM та класифікацією Японської асоціації раку шлунка. Лімфатичні судини шлунка проходять переважно вздовж артеріальних гілок і формують кілька основних лімфатичних басейнів. Кожен із цих басейнів відповідає певній ділянці шлунка та має характерні шляхи відтоку лімфи. Основними лімфатичними басейнами шлунка є:

- басейн лівої шлункової артерії
- басейн правої шлунково-чепцевої артерії
- басейн селезінкової артерії
- басейн печінкових судин

Ці басейни визначають напрямок поширення метастазів та мають принципове значення при плануванні обсягу лімфаденектомії.

Варіабельність шляхів метастазування є важливою характеристикою лімфогенного поширення раку шлунка. Лімфогенне метастазування раку шлунка може відбуватися кількома основними шляхами, які відповідають основним лімфатичним басейнам шлунка. Водночас у клінічній практиці нерідко спостерігаються атипові варіанти поширення пухлинних клітин.

Паракардіальний шлях метастазування характерний переважно для пухлин проксимального відділу шлунка та кардії. У цьому випадку пухлинні клітини поширюються до лімфатичних вузлів, розташованих навколо кардіальної частини шлунка та черевної частини стравоходу. Ці вузли відповідають станціям №1 та №2 за Японською класифікацією лімфатичних вузлів.

Шлях вздовж малої кривини є найпоширеніших напрямків лімфатичного метастазування. Лімфа від цієї ділянки прямує до вузлів, розташованих уздовж

лівої шлункової артерії. Ці вузли відіграють важливу роль у ранньому метастазуванні раку шлунка і часто уражаються навіть при невеликих пухлинах.

Шлях вздовж великої кривини. Пухлини, локалізовані у ділянці великої кривини, можуть метастазувати у лімфатичні вузли вздовж селезінкової артерії та у воротах селезінки. Цей шлях метастазування є особливо характерним для пухлин середньої та дистальної третини шлунка.

Гепатодуоденальний шлях пов'язаний з поширенням пухлинних клітин до лімфатичних вузлів печінково-дванадцятипалокишкової зв'язки. Цей шлях метастазування має важливе клінічне значення, оскільки ураження цих вузлів часто асоціюється з більш пізніми стадіями захворювання. Вузли цієї групи відповідають станції №12 за Японською класифікацією лімфатичних вузлів.

D2-лімфаденектомія є стандартним хірургічним підходом до лікування локально поширеного раку шлунка і передбачає розширене видалення регіонарних лімфатичних вузлів разом із первинною пухлиною. У межах цієї операції здійснюється гастректомія або субтотальна резекція шлунка у поєднанні з систематичним видаленням лімфатичних вузлів, розташованих не лише безпосередньо навколо шлунка, але й уздовж магістральних артеріальних судин верхнього поверху черевної порожнини. До складу D2-лімфаденектомії входить видалення двох основних груп лімфатичних вузлів. Перша група — це перігастральні лімфатичні вузли, що розташовані вздовж малої та великої кривини шлунка. Вони відповідають станціям 1–6 за класифікацією Японської асоціації гастричного раку (Japanese Gastric Cancer Association, JGCA). Друга група включає вузли, що розташовані вздовж магістральних артеріальних стовбурів, зокрема лівої шлункової артерії, загальної печінкової артерії, селезінкової артерії та черевного стовбура. Метою виконання D2-лімфаденектомії є не лише радикальне видалення потенційно уражених лімфатичних вузлів, але й забезпечення точного патологічного стадіювання захворювання. Відомо, що кількість видалених та досліджених лімфатичних вузлів безпосередньо впливає на точність визначення стадії захворювання за системою TNM. На сьогодні D2-лімфаденектомія вважається «золотим стандартом» хірургічного лікування локально поширеного раку шлунка в Японії та Південній Кореї, де накопичений значний досвід виконання цієї операції та досягнуті високі показники виживаності пацієнтів.

Хірургічні підходи до лікування раку шлунка включають різні обсяги лімфаденектомії залежно від стадії пухлинного процесу.

Зокрема, D2-лімфаденектомія включає більш широке видалення лімфатичних вузлів, що дозволяє охопити основні шляхи лімфатичного метастазування. Саме цей метод був активно впроваджений у Японії ще у другій половині ХХ століття. Дослідження японських центрів показали, що розширена лімфаденектомія може значно покращувати віддалені результати лікування, особливо у пацієнтів із метастазами у регіонарних лімфатичних вузлах.

D3-лімфаденектомія передбачає ще більш радикальне втручання, яке включає видалення парааортальних лімфатичних вузлів. Проте рандомізовані

клінічні дослідження, зокрема Japanese Clinical Oncology Group Trial, показали, що додаткове видалення парааортальних вузлів не призводить до статистично значущого покращення виживаності порівняно з D2-лімфаденектомією. У зв'язку з цим D3-лімфаденектомія не рекомендована як стандартна процедура і застосовується лише у вибраних клінічних випадках.

Сучасні методи візуалізації лімфатичних шляхів відіграють важливу роль у сучасній онкохірургії, де значна увага приділяється інтраопераційній ідентифікації лімфатичних судин і вузлів. Використання новітніх технологій дозволяє більш точно візуалізувати лімфатичні колектори, визначити індивідуальні особливості лімфатичного дренажу та підвищити радикальність хірургічного втручання. Флуоресцентна лімфографія з використанням індоціаніну зеленого. Індоціанін зелений (Indocyanine Green, ICG) є флуоресцентним барвником, який широко використовується для інтраопераційної візуалізації лімфатичних судин. Після введення препарату у підслизовий шар навколо пухлини він швидко поширюється лімфатичними судинами та накопичується у регіонарних лімфатичних вузлах. Під час операції за допомогою спеціальних інфрачервоних камер хірург може в режимі реального часу спостерігати флуоресценцію лімфатичних колекторів. Це дозволяє:

- чітко візуалізувати лімфатичні шляхи;
- ідентифікувати сторожові лімфатичні вузли;
- контролювати повноту лімфодисекції.

Застосування ICG-навігації дозволяє збільшити кількість видалених лімфатичних вузлів та знизити ризик залишкових метастатичних вогнищ.

Переваги та недоліки D2-лімфаденектомії визначаються співвідношенням її онкологічної ефективності та хірургічних ризиків. До переваг належить більш точне стадіювання захворювання завдяки видаленню більшої кількості лімфатичних вузлів, зниження ризику локорегіонарного рецидиву шляхом елімінації потенційно метастатичних вузлів, а також покращення довгострокової виживаності у пацієнтів із метастатичним ураженням лімфатичних вузлів, зокрема при N2-стадії. Водночас виконання D2-лімфаденектомії пов'язане з певними недоліками, оскільки операція є технічно складнішою, потребує високої кваліфікації хірурга, характеризується більшою тривалістю та значнішим обсягом хірургічної травми. У медичних центрах із недостатнім досвідом можливе підвищення частоти післяопераційних ускладнень і летальності. Серед основних ускладнень описані панкреатичні фістули, що виникають унаслідок травматизації підшлункової залози, інтра- та післяопераційні кровотечі, піддіафрагмові або внутрішньочеревні абсцеси, а також ішемічні ускладнення, включаючи некроз селезінки. Водночас сучасні дослідження демонструють, що збереження селезінки під час виконання D2-лімфаденектомії дозволяє знизити частоту післяопераційних ускладнень без негативного впливу на онкологічні результати.

Висновки. Лімфатична система шлунка є складною багаторівневою структурою, що включає інтрамуральні та екстрамуральні компоненти, які

формують розгалужену мережу лімфатичних колекторів. Її анатомічною особливістю є тісний зв'язок із артеріальною системою, оскільки більшість лімфатичних судин проходить уздовж гілок черевного стовбура. Це визначає закономірності лімфогенного метастазування раку шлунка та обумовлює важливість детального вивчення лімфатичних шляхів у клінічній практиці.

Важливою характеристикою лімфатичного дренажу шлунка є його значна анатомічна варіабельність. Вона проявляється у відмінностях судинної анатомії, напрямках лімфатичних колекторів, локалізації лімфатичних вузлів та формуванні додаткових лімфатичних басейнів. Такі індивідуальні варіації можуть впливати на характер лімфогенного метастазування та ускладнювати хірургічне лікування, підвищуючи ризик неповного видалення метастатично уражених вузлів.

У сучасній гастроонкохірургії гастректомія з D2-лімфаденектомією вважається стандартом лікування локально поширеного раку шлунка. Цей підхід передбачає систематичне видалення перігастральних лімфатичних вузлів та вузлів уздовж магістральних артерій, що забезпечує більш точне стадіювання захворювання та зменшує ризик локорегіонарного рецидиву.

Разом із тим D2-лімфаденектомія є технічно складною операцією, виконання якої потребує високої кваліфікації хірурга та ретельного передопераційного планування. Використання сучасних методів візуалізації лімфатичних шляхів, зокрема флуоресцентної навігації з індоціаніном зеленим дозволяє підвищити радикальність операції та оптимізувати обсяг лімфодисекції.

Список використаних джерел

1. Brunicaudi, F. C., Andersen, D. K., Billiar, T. R., Dunn, D. L., Hunter, J. G., Matthews, J. B., & Pollock, R. E. (2019). *Schwartz's principles of surgery* (11th ed.). McGraw-Hill Education.
2. Cameron, J. L., & Cameron, A. M. (2020). *Current surgical therapy* (13th ed.). Elsevier.
3. DeVita, V. T., Lawrence, T. S., & Rosenberg, S. A. (2019). *DeVita, Hellman, and Rosenberg's cancer: Principles & practice of oncology* (11th ed.). Wolters Kluwer.
4. Gunderson, L. L., & Tepper, J. E. (2015). *Clinical radiation oncology* (4th ed.). Elsevier.
5. Japanese Gastric Cancer Association. (2017). *Japanese classification of gastric carcinoma* (3rd English ed.). Springer.
6. Japanese Gastric Cancer Association. (2018). *Japanese gastric cancer treatment guidelines*. Springer.
7. Jarnagin, W. R. (2017). *Blumgart's surgery of the liver, biliary tract and pancreas* (6th ed.). Elsevier.
8. Kitano, S., Yang, H. K., & Kim, Y. W. (2012). *Laparoscopic gastrectomy for gastric cancer*. Springer.
9. Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2023). *Clinically oriented anatomy* (9th ed.). Wolters Kluwer.

10. Netter, F. H. (2022). Atlas of human anatomy (8th ed.). Elsevier.
11. Rattner, D. W., & Lillemoe, K. D. (2019). Mastery of surgery (8th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
12. Sitarz, R., Skierucha, M., Mielko, J., Offerhaus, G. J., Maciejewski, R., & Polkowski, W. P. (2018). Gastric cancer: Epidemiology, prevention, classification, and treatment. Springer.
13. Standring, S. (Ed.). (2021). Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice (42nd ed.). Elsevier.
14. Strong, V. E., & DeMatteo, R. P. (Eds.). (2015). Gastric cancer: Principles and practice. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-15826-6>
15. Strong, V. E., & Song, K. Y. (Eds.). (2015). Minimally invasive surgery for gastric cancer. Springer.
16. Townsend, C. M., Beauchamp, R. D., Evers, B. M., & Mattox, K. L. (Eds.). (2021). Sabiston textbook of surgery: The biological basis of modern surgical practice (21st ed.). Elsevier.
17. World Health Organization. (2019). WHO classification of tumours: Digestive system tumours (5th ed.). International Agency for Research on Cancer.

КЛІНІЧНІ ТА ПАТОГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ У ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІЙ ДІАГНОСТИЦІ ХРОНІЧНОГО ОБСТРУКТИВНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЕГЕНЬ ТА БРОНХІАЛЬНОЇ АСТМИ

Ніна Миколаївна Герасимчук

к.мед.н, доцент

Кафедра пропедевтики внутрішньої медицини,
медсестринства та біоетики

Шейніна Дарина Михайлівна

здобувач вищої освіти

Юсіфов Мухаммадалі Рамізович

здобувач вищої освіти

II факультет медичний

Харківський національний медичний університет
м. Харків, Україна

Вступ. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) поширеність цих захворювань зростає щороку, а глобальне навантаження на систему охорони здоров'я залишається значним. Незважаючи на різні механізми розвитку, ХОЗЛ і БА мають подібні клінічні прояви, зокрема кашель, задишку, свистячі хрипи, підвищену втомлюваність при фізичному навантаженні, що ускладнює своєчасну та точну діагностику, особливо на ранніх стадіях хвороби.

Помилки у диференціальній діагностиці можуть призводити до призначення неефективної або невідповідної терапії, збільшення частоти загострень і погіршення прогнозу для пацієнтів. Це особливо актуально для хворих із поєднаними ознаками астми та ХОЗЛ, відомими як астма-ХОЗЛ-перехресний синдром, у яких спостерігаються ознаки обох патологій одночасно: епізодичні напади задишки, хронічний кашель із виділенням мокротиння, варіабельна бронхіальна обструкція та часті загострення на фоні інфекцій дихальних шляхів.

У таких випадках невірне клінічне розмежування захворювань може призвести до неадекватного призначення бронхолітиків, кортикостероїдів або комбінаційної терапії, що значно впливає на контроль симптомів та якість життя.

Актуальність. Хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) та бронхіальна астма (БА) залишаються одними з провідних причин хронічної захворюваності у світі та значно підвищують ризик інвалідизації й передчасної смертності [1]. Схожість клінічних проявів цих захворювань часто ускладнює їх диференційну діагностику, особливо на ранніх етапах, що може призводити до призначення неадекватної терапії та недостатнього контролю симптомів [2]. Це особливо актуально у пацієнтів із тяжкими або змішаними формами хвороб, де поєднання ознак обох патологій ускладнює вибір терапевтичної стратегії [2,5].

Мета роботи. Вивчення відмінностей у патогенезі і клінічних проявах цих хвороб, а також визначення надійних критеріїв диференціальної діагностики, необхідне для оптимізації лікування, запобігання частим загостренням та прогресуванню хронічних змін у легенях, що дозволяє підвищити ефективність терапії та поліпшити якість життя пацієнтів.

Дослідження спрямоване на вивчення клініко-патогенетичних особливостей БА і ХОЗЛ для виділення основних критеріїв їх диференційної діагностики.

Матеріали та методи. У роботі використано дані сучасних клінічних досліджень та наукових публікацій, представлених у міжнародних наукометричних базах PubMed, Scopus та Google Scholar, присвячених вивченню БА ТА ХОЗЛ [1,2,5].

Проведено аналіз результатів досліджень щодо епідеміології, патогенезу, клінічних проявів та критеріїв диференційної діагностики цих захворювань [4]. Оцінювались особливості клінічної картини, показники спірометрії, оборотність бронхообструкції, характер запальної відповіді та ефективність основних підходів до фармакотерапії [1,2].

Основна частина. БА зазвичай асоціюється з atopічними захворюваннями, такими як алергічний риніт, алергічний кон'юнктивіт або atopічний дерматит [3]. Крім того, вона часто зустрічається у пацієнтів із сімейною схильністю до алергій, що підтверджується наявністю подібних станів у батьків або братів і сестер. Наявність таких факторів свідчить про генетичну та імунологічну схильність до розвитку еозинофільного запалення, характерного для астми. Генетичні дослідження показують, що варіанти генів, відповідальних за

регуляцію Th2-лімфоцитів та продукцію імуноглобуліну E, підвищують ризик розвитку atopічної астми у дітей із обтяженим сімейним анамнезом.

Дебют астми зазвичай відбувається у дитячому або підлітковому віці, хоча не виключені випадки пізньої дебютної астми у дорослих, яка може розвиватися навіть у 30–40 років [2]. Ранні форми астми зазвичай проявляються короткочасними епізодами кашлю та нічними нападами задишки. У дорослих пацієнтів, у яких захворювання розпочалося пізніше, симптоми можуть бути більш стійкими та не завжди пов'язаними з алергічними реакціями [2,3]. Часто у таких випадках спостерігається хронічне запалення дихальних шляхів із підвищеним вмістом нейтрофілів.

Симптоми астми зазвичай з'являються епізодично і включають раптові напади задишки, свистячі хрипи або кашель. Вони можуть провокуватися фізичним навантаженням, контактом із алергенами, респіраторними інфекціями, а іноді навіть холодним повітрям або різкими запахами [3]. Характерною особливістю астми є змінність проявів: між нападами пацієнт може відчувати себе практично здоровим, тоді як симптоми найчастіше загострюються вночі або вранці.

Наприклад, у дітей із сенсibiliзацією до пилку амброзії або домашнього пилу симптоми можуть проявлятися лише у відповідні сезони або після контактів з алергеном, що дозволяє диференціювати сезонну atopічну астму від постійного хронічного кашлю [3]. У дорослих пацієнтів, які постійно контактують із пилом, димом або іншими подразниками, часто спостерігається прогресування симптомів із наростанням частоти нападів, що може ускладнювати диференційну діагностику з ХОЗЛ [2]. При цьому додаткові фактори, такі як пасивне чи активне куріння, професійні шкідливості, а також наявність супутніх інфекцій, значно впливають на клінічну картину та вибір терапевтичної тактики [1,4].

Перебіг астми у різних пацієнтів може суттєво відрізнятись. У деяких хворих задишка майже не турбує, а головним симптомом залишається сухий, надсадний кашель, що загострюється вночі або при різких змінах температури повітря. Інтенсивність цього кашлю часто відображає активність запального процесу у дихальних шляхах. Інші пацієнти помічають симптоми лише під час фізичної активності: задишка і свистячі хрипи з'являються під час навантаження та швидко зникають у спокої, що свідчить про високу бронхіальну гіперреактивність [2,3].

ХОЗЛ здебільшого виникає внаслідок тривалого впливу шкідливих факторів, таких як куріння, пил, хімічні речовини та дим [1,5]. Симптоми зазвичай проявляються після 40 років і поступово наростають: спершу виникає задишка, потім хронічний кашель, який обмежує фізичну активність [5]. Загострення стану можуть траплятися під час респіраторних інфекцій або контакту з подразниками.

У людей, які багато років працювали в умовах підвищеного пилового навантаження або постійного контакту з вихлопними газами, ХОЗЛ зазвичай

проявляється хронічними симптомами та обмеженням повітряного потоку, навіть якщо гострі алергічні реакції не виникають [1,5]. У таких випадках часто додаються серцеві або метаболічні проблеми, що значно ускладнює клінічну картину і потребує більш комплексного підходу до терапії [5].

Патогенетично БА і ХОЗЛ розрізняються за типом запальної реакції [2]. При бронхіальній астмі переважає еозинофільне запалення, опосередковане Th2-лімфоцитами та імуноглобуліном E. Це спричиняє бронхіальну гіперреактивність, ремоделювання бронхів, включаючи гіпертрофію гладких м'язів та підвищене вироблення слизу. Саме ці процеси визначають пароксизмальний характер задишки та високу ефективність інгаляційних глюкокортикостероїдів у контролі симптомів.

Для прикладу, у пацієнтів із підвищеним рівнем еозинофілів у крові та фракції ексудату в мокротинні (>3–5%) терапія інгаляційними глюкокортикостероїдами може знизити частоту нападів на 50–70%, що демонструє прямий патогенетичний зв'язок між еозинофільним запаленням і клінічною симптоматикою [2,3].

При ХОЗЛ характерне нейтрофільне запалення, активоване макрофагами та цитотоксичними медіаторами, що призводить до ушкодження дрібних бронхів і паренхіми легень, розвитку емфіземи та фіброзних змін [1,5]. Це запалення менш чутливе до кортикостероїдів, що пояснює обмежену ефективність ІГКС у класичному ХОЗЛ.

Наприклад, у пацієнтів із тяжкою формою ХОЗЛ, які тривалий час курили, поступово знижується об'єм форсованого видиху за першу секунду, навіть при тривалому застосуванні інгаляційних стероїдів. Для контролю симптомів у таких випадках часто використовують бронхолітики тривалої дії та комбіновану терапію.

Клінічні прояви цих захворювань істотно відрізняються. При бронхіальній астмі симптоми зазвичай пароксизмальні, частіше виникають вночі або вранці та мають змінний характер [2].

Наприклад, пацієнт може цілий день почуватися добре, а вночі пробуджуватися через свистяче дихання. При ХОЗЛ задишка постійна, повільно прогресує і на початку з'являється лише під час фізичного навантаження, а у тяжких випадках обмежує навіть побутові активності. Кашель при астмі здебільшого сухий, тоді як при ХОЗЛ, особливо при хронічному бронхіті, він супроводжується виділенням слизисто-гнійного мокротиння, що відображає хронічний запальний процес та пошкодження бронхіальної слизової [1,5].

Спірометрія є важливим методом диференційної діагностики [1]. Для ХОЗЛ характерне стійке обмеження повітряного потоку, яке проявляється об'єм форсованого видиху за першу секунду/форсована життєва ємність легень <0,70 після інгаляції бронхолітика, що свідчить про незворотну або частково оборотну обструкцію. У бронхіальній астми спостерігається змінна бронхообструкція з високою оборотністю [2]: збільшення ОФV₁ >12% і >200 мл після застосування бронхолітика.

Наприклад, у дорослого пацієнта з БА ОФВ₁ може зростати з 65% до 82% від прогнозованого значення після введення сальбутамолу, що дозволяє однозначно відрізнити астму від ХОЗЛ.

Терапевтична відповідь також є важливим діагностичним критерієм. Пацієнти з бронхіальною астмою добре реагують на інгаляційні глюкокортикостероїди [2], які зменшують еозинофільне запалення та частоту нападів. У ХОЗЛ основою лікування є бронхолітики тривалої дії [1], такі як сальметерол або формотерол, тоді як ІГКС додаються лише при наявності частих загострень або еозинофільного профілю.

Наприклад, пацієнти з ХОЗЛ та еозинофільною формою (>300 еозинофілів/мкл) можуть отримувати комбіновану терапію ІГКС + LABA (довготривало діючі β_2 -агоністи (бета-2-агоністи тривалої дії)) для зниження частоти загострень.

Висновок. Диференційна діагностика бронхіальної астми та хронічного обструктивного захворювання легень ґрунтується на комплексному аналізі даних анамнезу, включаючи вік дебюту хвороби, наявність сімейного та особистого алергологічного анамнезу, факторів ризику, таких як тютюнопаління, професійні чи екологічні шкідливі впливи, а також на оцінці клінічних проявів — характеру кашлю, задишки, пароксизмальності симптомів та їх добових коливань. Суттєвий вплив має функціональні дослідження дихальної системи, перш за все спірометрія з тестом на оборотність бронхообструкції, що дозволяє виділити змінну обструкцію при астмі та стійке обмеження повітряного потоку при ХОЗЛ.

Для пацієнтів із бронхіальною астмою базовим методом лікування є інгаляційні глюкокортикостероїди, а бронхолітики короткої дії застосовують при нападopodobних симптомах. У пацієнтів із ХОЗЛ основний акцент робиться на бронхолітиках тривалої дії, а інгаляційні стероїди додають лише за наявності частих загострень або еозинофільного запалення.

Розмежування астми і ХОЗЛ дозволяє не лише ефективно контролювати симптоми і знижувати частоту загострень, а й уповільнювати ремоделювання бронхів та формування фібротичних змін у легенях, зберігаючи функцію дихальної системи на тривалий період. Врахування клініко-патогенетичних і функціональних особливостей кожного випадку допомагає встановити точний діагноз, обрати індивідуальну терапевтичну стратегію та підвищити ефективність лікування, що безпосередньо покращує якість життя та прогноз пацієнтів із хронічними обструктивними захворюваннями легень.

Список використаних джерел

1. Bouwens JDM, Bischoff EWMA, In 't Veen JCCM, Schermer TR. Diagnostic differentiation between asthma and COPD in primary care using lung function testing. NPJ Prim Care Respir Med. 2022 Sep 5;32(1):32. doi: 10.1038/s41533-022-00298-4. PMID: 36064807; PMCID: PMC9445018.

2. Venkata AN. Asthma-COPD overlap: review of diagnosis and management. *Curr Opin Pulm Med.* 2020 Mar;26(2):155-161. doi: 10.1097/MCP.0000000000000649. PMID: 31714273.
3. Перцева Т. О., Конопкіна Л. І. Труднощі диференційної діагностики при бронхіальній астмі. *Health-ua.com* — огляд проблем клінічної діагностики БА та її відмінностей від інших бронхолегеневих хвороб. **Доступ:** https://health-ua.com/article/6244-trudnosh-diferentcjno-dagnostiki-pri-bronhalnj-astm?utm_source
4. Диференційна діагностика ХОЗЛ та бронхіальної астми — ключове слово в Українському Медичному Часописі (UMJ) — тематичні матеріали та рекомендації щодо клінічної розмежувальної діагностики. **Доступ:** <https://umj.com.ua/uk/publikatsia-174020-hronichne-obstruktivne-zahvoryuvannya-legen-rekomendatsiyi-nice-2019>
5. Sharma S, Khurana S, Federman AD, Wisnivesky J, Holguin F. Asthma-Chronic Obstructive Pulmonary Disease Overlap. *Immunol Allergy Clin North Am.* 2020 Nov;40(4):565-573. doi: 10.1016/j.iac.2020.07.002. PMID: 33012320.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТОРАКАЛЬНИХ ДРЕНАЖІВ ПІСЛЯ РАДИКАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ ПРИ ПУХЛИНАХ ЛЕГЕНЬ І СЕРЕДОСТІННЯ ТА ПРИЄДНАННЯ БАКТЕРІАЛЬНОЇ ІНФЕКЦІЇ

Ходак Андрій Сергійович
доцент

Сердюк Наталія Олександрівна
здобувачка вищої освіти

Удовиченко Анастасія Олексіївна
здобувачка вищої освіти

Кафедра онкології

Харківський національний медичний університет, Україна

Актуальність. Радикальні оперативні втручання при пухлинах легень і середостіння залишаються основними методами лікування пацієнтів із злоякісними новоутвореннями [1,6]. Традиційно майже кожна операція супроводжується встановленням торакальних дренажів, задля евакуації повітря та рідини з плевральної порожнини [2,3]. Однак тривале їх використання потенційно призводить до приєднання бактеріальної інфекції, ускладнення процесу у вигляді емпієми плеври та інших, з відповідним подовженням терміну лікування [5,9]. Наразі, активно обговорюються доцільність рутинного і пролонгованого дренивання, особливо з урахуванням принципів fast-track хірургії [10].

Мета дослідження. Аналіз сучасних досліджень аби оцінити клінічно доцільність застосування торакальних дренажів після операцій, визначити оптимальні критерії їх встановлення і видалення, визначити зв'язок між тривалістю дренивання і виникненням післяопераційних ускладнень (приєднання бактеріальної інфекції) [4,5].

Матеріали та методи. Використали клінічні дані пацієнтів, які перебували на стаціонарному лікуванні після втручань на грудній клітці із встановленням плеврального дренажу на базі Обласної клінічної лікарні м. Харкова. Включаючи історії хвороби, протоколи проведених операцій, листи спостереження, результати лабораторних та інструментальних обстежень. Оцінювали показники загального аналізу крові (лейкоцитоз), рівень С-реактивного білка, температурна реакція, результати бактеріологічного дослідження плеврального ексудату, дані рентгенографії органів грудної клітки та КТ щодо повноти експансії легені та наявності пневмотораксу [2,3]. З проведеним аналізом сучасних наукових публікацій з питань тактики плеврального дренивання для порівняння власних результатів із даними міжнародних досліджень [1,10].

Результати дослідження. Аналіз клінічних даних сучасних досліджень свідчить, що тактика дренивання має великий вплив на перебіг раннього післяопераційного періоду [4].

У ході дослідження було встановлено, що стандартне короткотривале дренивання (до 3–5 діб) забезпечує ефективну евакуацію повітря і плеврального ексудату та сприяє повній експансії легені, знижуючи ризик розвитку пневмотораксу [3,4]. У більшості пацієнтів в яких використовувались дана тактика не відзначалося потреби у повторному втручанні, а лабораторні показники запалення залишалися в межах допустимих післяопераційних змін [9].

Разом із тим пролонговане перебування дренажу (більше 5 діб) супроводжувалось підвищенням частоти інфекційних ускладнень [5,9]. У цій групі пацієнти частіше мали субфібрильну температуру тіла, підвищення рівня С-реактивного білка, лейкоцитоз та позитивні бактеріологічні посіви ексудату [5]. У поодиноких випадках розвивалася емпієма плеври, яка вимагала додаткового дренивання або санації [3].

Отримані результати збігаються з міжнародними дослідженнями та підтверджують, що раннє видалення дренажів за умови відсутності активного повітряного витоку та значного ексудату не підвищують ризику серйозних ускладнень та скорочує тривалість госпіталізації та інтенсивність больового синдрому [10]. Зокрема, при використанні малоінвазивних методик (VATS) є можливість видалення дренажу в першу–другу добу без повторної госпіталізації внаслідок ускладнень [10].

Окрему треба розглянути специфіку дренивання, оскільки воно також має великий вплив на госпітальний режим хворого. Використання активної аспірації дало результат швидкої ліквідації залишкового повітря та зменшення об'єму плеврального випоту, що позитивно вплинуло на тривалість реабілітаційного процесу [2]. Проте надто тривада аспірація за наявності пошкодженої легеневої

тканини могла підтримувати повітряний витік, подовжуючи строки дронування [4]. Це несло негативний ефект оскільки, тривалий повітряний витік є ключовим фактором ризику бактеріальної контамінації плевральної порожнини [5].

Загалом, наявність дренажної трубки у поєднанні з порушенням стерильності плеврального середовища створює підґрунтя для колонізації мікроорганізмів [3,5]. Частота інфекційних ускладнень зростає пропорційно тривалості стояння дренажу, що підтверджує доцільність мінімізації строків його використання [9].

Висновок. Таким чином, тактика дронування плевральної порожнини має значний вплив на перебіг раннього післяопераційного періоду [4]. Стандартне короткотривале дронування забезпечує ефективну евакуацію повітря та плеврального ексудату, сприяє повній експансії легені не підвищуючи ризику серйозних ускладнень та зменшуючи тривалість госпіталізації та інтенсивність больового синдрому [3,10]. Пролонговане дронування асоціюється з підвищенням частоти інфекційних ускладнень [5,9]. Оптимізація тривалості дронування та контроль стерильності плеврального середовища є ключовими факторами для зменшення ускладнень, прискорення реабілітації пацієнтів та підвищення ефективності госпітального менеджменту після торакальних операцій [1,6].

Список використаних джерел

1. Бойко В. В., Харченко С. В., Дубров С. О. Торакальна хірургія : підручник. – Київ : ВСВ «Медицина», 2018. – 312 с.
2. Клименко В. М. Хірургічне лікування захворювань органів грудної клітки : монографія. – Харків : ХНМУ, 2017. – 256 с.
3. Лісовий В. М., Герасименко О. С. Сучасні аспекти лікування патології плеври : монографія. – Київ : Здоров'я, 2016. – 198 с.
4. Радзіховський А. П. Оптимізація дронування плевральної порожнини після торакальних операцій : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.03. – Київ, 2019. – 156 с.
5. Шапринський В. О. Профілактика післяопераційних ускладнень у торакальній хірургії : дис. ... д-ра мед. наук : 14.01.03. – Вінниця, 2020. – 312 с.
6. Міністерство охорони здоров'я України. Уніфікований клінічний протокол спеціалізованої медичної допомоги «Рак легені». – Київ : МОЗ України, 2021. – 98 с
7. Міністерство охорони здоров'я України. Наказ № 1422 від 29.12.2016 «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги». – Київ, 2016.
8. Міністерство охорони здоров'я України. Наказ № 751 від 28.09.2012 «Про створення та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги в системі МОЗ України». – Київ, 2012.
9. Ковальчук Л. Я., Сіренко Ю. М. Післяопераційні ускладнення в хірургії : навчальний посібник. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2015. – 224 с.

ПОРУШЕННЯ У ШИЙНОМУ ВІДДІЛІ ХРЕБТА СЕРЕД СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Веснін Володимир Вікторович

к.мед.наук, доцент

Фадєєв Олег Геннадійович

к.мед.наук, доцент

Кафедра екстреної та невідкладної медичної допомоги, ортопедії,
травматології та протезування

Хаустова Маргарита Максимівна

здобувачка вищої освіти 5 курсу

Ярова Анастасія Едуардівна

здобувачка вищої освіти 5 курсу

Харківський національний медичний університет, Україна

Актуальність.

В епоху діджиталізації та поширення дистанційного формату навчання значно збільшився час, який студенти проводять у сидячому вимушеному положенні за комп'ютерами та мобільними пристроями. Тривале статичне навантаження, недостатній рівень фізичної активності можуть сприяти розвитку порушення постави та функціональних порушень з боку шийного відділу хребта, що проявляються болем у шиї, м'язовим напруженням, головним болем та обмеженням рухливості.[1,2,3] Окрім цього існує зв'язок між порушенням гемодинаміки у вертебрально-базиллярній системі та патобіомеханічними змінами опорно-рухового апарату у пацієнтів молодого віку, що призводить до порушень мозкового кровообігу та подальших ускладнень.[4] Дослідження поширеності таких симптомів серед студентів є необхідним для визначення факторів ризику та розробки профілактичних заходів.

Мета дослідження.

Оцінити поширеність симптомів функціональних порушень з боку шийного відділу хребта серед студентів під час дистанційного навчання та визначити можливий зв'язок із тривалістю статичного навантаження, умовами навчання та рівнем фізичної активності.

Матеріали та методи.

У ході дослідження було проведено анонімне анкетування студентів за допомогою структурованого опитувальника. В опитуванні взяли участь 54 студента віком від 17 до 27 років. Опитувальник включав питання щодо тривалості сидячого навантаження під час навчання, використання електронних пристроїв, умов організації робочого місця, рівня фізичної активності, а також наявності симптомів з боку шийного відділу хребта. Отримані дані були оброблені методом описової статистики.

Результати.

У дослідженні взяли участь 54 студента, серед яких 64,8% становили жінки та 35,2% - чоловіки. Найбільша частка респондентів належала до вікової групи – 20-22 років (57,4%).

Було встановлено, що 43,4% студентів проводять за навчанням у сидячому положенні від 3 до 5 годин на день, 34% - 6-8 годин, тоді як 17% – понад 8 годин. Основним пристроєм для навчання у 44,4% респондентів був ноутбук, у 22,2% – стаціонарний комп'ютер, у 20,4% - планшет, у 13% – смартфон.

Біль у шийному відділі хребта після тривалого навчання відзначили загалом 98,1% студентів, 1,9% повідомили про постійний біль, 29,6% – про часті больові відчуття, 29,6% мали періодичний біль, і 37% зрідка помічали біль у шиї. Серед супутніх симптомів найчастіше спостерігалися скутість у шиї (77,8%), головний біль (75,9%), біль у плечовому поясі (68,5%) та оніміння верхніх кінцівок (38,9%).

58,5% респондентів зазначили, що симптоми з'явилися або посилювалися після переходу на дистанційний формат навчання.

Щодо профілактичних факторів встановлено, що регулярні перерви під час навчання роблять 29,6% та 33,3% студентів кожні 30-60 хвилин та кожні 1-2 години, відповідно. Тоді як 27,8% зрідка переривають тривале сидіння. Регулярною фізичною активністю (не менше 3 разів на тиждень) займаються 24,1% опитаних, тоді як інші не мають систематичної фізичної активності.

Висновки.

За результатами дослідження, було виявлено, що дистанційний формат навчання супроводжується значним збільшенням часу, проведеного студентами у сидячому положенні, що може сприяти розвитку симптомів з боку шийного відділу хребта. Отримані результати свідчать про високу поширеність болю в шиї та супутніх симптомів серед студентів. Важливими факторами ризику можуть бути тривале статичне навантаження, недостатня фізична активність та відсутність регулярних перерв під час навчання.

Отримані дані підкреслюють необхідність впровадження профілактичних заходів, спрямованих на оптимізацію організації робочого місця студентів, підвищення рівня фізичної активності та формування навичок ергономічної роботи з електронними пристроями.

Список використаних джерел

1. Tsantili AR, Chrysikos D, Troupis T. Text Neck Syndrome: Disentangling a New Epidemic. *Acta Med Acad.* 2022 Aug;51(2):123-127. doi: 10.5644/ama2006-124.380. PMID: 36318004; PMCID: PMC9982850.
2. Salameh MA, Boyajian SD, Amaireh EA, Jamal B, Alrfooh H, AbuKhalaf K, Alzu'bi OM, Al-Tanbouz HD, Alzyoud K. Prevalence of text neck syndrome, its impact on neck dysfunction, and its associated factors among medical students: A cross-sectional study. *Work.* 2024;79(3):1111-1119. doi: 10.3233/WOR-230678. PMID: 38875069; PMCID: PMC11613064.

3. Katz EA, Katz SB, Katz SF, Fedorchuk CA, Fedorchuk CG, Lightstone DF. Increased Cervical Disc Height and Decreased Neck Pain and Disability Following Improvement in Cervical Lordosis and Posture Using Chiropractic BioPhysics. *Bioengineering* (Basel). 2026 Feb 15;13(2):229. doi: 10.3390/bioengineering13020229. PMID: 41749768; PMCID: PMC12938286.
4. Jaroshevskiy O, Logvinenko A, Morozova O, Lipinskaya Y. Features Of Hemodynamics in Vertebrobasilar Arterial System in Young People, Depending on Biomechanical Disorders of The Musculoskeletal System. *Georgian Med News*. 2018 Jul-Aug;(280-281):48-53. PMID: 30204094.

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОРУШЕННЯ МІОКАРДА ПРИ ТЕТРАДІ ФАЛЛО: РОЛЬ ХРОНІЧНОЇ ГІПОКСІЇ ТА РЕМОДЕЛЮВАННЯ СЕРЦЯ

Кучерявченко Марина Олександрівна

к.мед.н, доцент

Кафедра загальної та клінічної патологічної фізіології

ім. Д.О. Альперна

Юсіфов Мухаммадалі Рамізович

здобувача вищої освіти

II факультет медичний

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

Вступ. Тетрада Фалло (ТФ) – це складна вроджена вада серця, що включає стеноз легеневої артерії, дефект міжшлуночкової перегородки, зміщену аорту і гіпертрофію правого шлуночка. Функціонально вада призводить до постійного дефіциту кисню у тканинах, викликаючи хронічну гіпоксію, що безпосередньо впливає на серцевий м'яз. Організм реагує активацією адаптаційних механізмів: збільшенням маси кардіоміоцитів, зміною міжклітинних контактів і перебудовою інтерстиціальної тканини. Хронічна гіпоксія стимулює підвищене утворення ангіотензину II, оксиду азоту та факторів росту, які впливають на скоротливість, діастолічну функцію та обмін речовин у міокарді, зберігаючи тривалі патологічні зміни навіть після операції.

Актуальність. Функціональні порушення серцевого м'яза при Тетраді Фалло є наслідком взаємодії хронічної гіпоксії та гемодинамічного перевантаження правого шлуночка. Постійне об'ємне та тиск-навантаження призводить до гіпертрофії міокарда, зниження його еластичності та порушень діастолічного наповнення. У дітей із вираженою гіпоксією спостерігається значне ремоделювання правошлуночкового міокарда, зниження скоротливої здатності та підвищений ризик серцевої недостатності (Vojóquez Martínez et al., 2024; Alipour Symakani et al., 2023). Такі зміни демонструють, що хронічна

гіпоксія формує специфічні патофізіологічні ланцюги, які поєднують структурні та метаболічні адаптації міокарда, що робить дослідження їх механізмів актуальним для розуміння перебігу Тетради Фалло.

Мета роботи. Дослідити патофізіологічні механізми функціональних порушень міокарда у пацієнтів із тетрадією Фалло та визначити роль хронічної гіпоксії і ремоделювання серця у формуванні цих порушень. Гіпотеза полягає в тому, що тривала гіпоксія призводить до структурних та метаболічних змін міокарда, які формують дисфункцію правого шлуночка, порушення діастолічного наповнення та знижують резерв скоротливості серця.

Матеріали та методи. Дослідження виконано у форматі систематичного огляду літератури за період 2020–2025 рр., включаючи клінічні, експериментальні та молекулярні дослідження. Використані бази даних [1-7]: PubMed, PMC та Frontiers in Pediatrics, із джерелами Meng et al., 2024; Lim et al., 2021; Simonato et al., 2023; Wojórzquez et al., 2024; Alipour et al., 2023; Huang et al., 2023. Аналіз включав оцінку структурних змін правого шлуночка, порушень скоротливості та діастолічної функції, метаболічних змін та взаємозв'язку цих показників з рівнем хронічної гіпоксії та післяопераційними ускладненнями [4,5].

Основна частина. Хронічна гіпоксія при тетраді Фалло (ТФ) є важливим фактором, що запускає каскад структурних і функціональних змін міокарда. Вона виникає внаслідок стенозу легеневої артерії та змішаного кровотоку через дефект міжшлуночкової перегородки, що спричиняє постійне зниження парціального тиску кисню в артеріальній крові та тканинах міокарда. Це тривале кисневе голодування активує компенсаторні механізми, спрямовані на підтримку серцевого викиду, зокрема гіпертрофію правого шлуночка. Гіпертрофія правого шлуночка включає збільшення маси кардіоміоцитів, накопичення міжклітинної матриці та ремоделювання інтерстиціальної тканини, що разом призводить до зниження еластичності міокарда та порушення діастолічного наповнення [5,6]. Wojórzquez Martínez et al. (2024) продемонстрували, що у дітей із сатурацією кисню <85% гіпертрофія правого шлуночка зустрічалася у 78% випадків, а клінічні ознаки серцевої недостатності – у 43%, що вказує на прямий взаємозв'язок між тяжкістю гіпоксії та функціональним станом міокарда [7].

Ремоделювання міокарда включає також глибокі метаболічні зміни. Хронічна гіпоксія стимулює анаеробний гліколіз і зменшує ефективність окисного фосфорилування, що призводить до дефіциту енергії у кардіоміоцитах та зниження резерву скоротливості міокарда [7]. Ці метаболічні зміни посилюють порушення діастолічного наповнення і збільшують ризик післяопераційних ускладнень. Наприклад, Huang et al. (2023) [7] виявили, що у 36% дітей із тривалою гіпоксією після оперативної корекції ТФ потреба у подовженому механічному вентилюванні була більша ніж 12 годин, що підкреслює прямий вплив тривалої гіпоксії на функціональний стан міокарда.

Правий шлуночок при ТФ зазнає послідовного навантаження: одночасного тискового та об'ємного перевантаження. Це поєднання стимулює гіпертрофію кардіоміоцитів, збільшення міжклітинної матриці та накопичення фіброзної

тканини, що знижує еластичність шлуночка і порушує діастолічне наповнення [6,7]. Alipour Symakani et al. (2023) зазначають, що після оперативної корекції у 42% пацієнтів протягом 3–6 місяців залишалося підвищене тиск-навантаження на правий шлуночок, що демонструє стійкі структурні та функціональні порушення навіть після хірургічного усунення анатомічних дефектів.

Епігенетичні механізми формують індивідуальну реакцію міокарда на хронічну гіпоксію [2,3]. Lim et al. (2021) [2] показали, що модифікації ДНК та гістонів здатні змінювати експресію генів, що регулюють скоротливість, регенерацію та адаптивний ріст міокарда. Це пояснює, чому у деяких пацієнтів із помірною гіпоксією функціональні порушення мінімальні, тоді як у інших із тяжкою гіпоксією спостерігаються виражені дисфункції правого шлуночка, порушення діастолі та зниження скоротливості.

Крім того, хронічна гіпоксія впливає на електрофізіологічні властивості міокарда. Недостатня оксигенація змінює роботу іонних каналів, збільшує ризик аритмій та порушень проведення. Meng et al. (2024) [1] зазначають, що у дітей із ТФ до оперативного втручання 28% спостерігали синусові аритмії та порушення АВ-проведення, що пов'язано із структурними та метаболічними змінами міокарда під дією хронічної гіпоксії [2,4].

Нарешті, хронічна гіпоксія викликає адаптацію серцевого метаболізму: збільшується активність анаеробного гліколізу, накопичується лактат, що призводить до кислотозу тканин і додаткового стресу на кардіоміоцити. Цей процес підсилює гіпертрофію і фіброз, що створює замкнене коло патофізіологічних змін, які разом формують стійку функціональну дисфункцію правого шлуночка [5,7]. Wojórzquez Martínez et al. (2024) зазначають, що у дітей із тяжкою хронічною гіпоксією рівень правошлуночкової маси збільшувався на 30–40%, що прямо корелювало із зниженням систолічної та діастолічної функції.

Висновок. Результати свідчать про наявність виражених функціональних порушень міокарда у пацієнтів із тетрадією Фалло, що підтверджується гіпертрофією правого шлуночка, порушенням діастолічного наповнення та зниженням резерву скоротливості серця. Дані узгоджуються з літературою, де тривала хронічна гіпоксія та послідовне об'ємно та тиск-навантаження сприяють ремоделюванню міокарда, метаболічним змінам у кардіоміоцитах та посиленню фіброзу. Функціональні порушення міокарда при ТФ є специфічним патофізіологічним феноменом, який включає структурні, метаболічні і епігенетичні механізми і прямо корелює з тяжкістю гіпоксії та індивідуальними особливостями адаптації міокарда.

Список використаних джерел

1. Meng X, Song M, Zhang K, Lu W, Li Y, Zhang C, Zhang Y. Congenital heart disease: types, pathophysiology, diagnosis, and treatment options. *MedComm* (2020). 2024 Jul 5;5(7):e631. doi: 10.1002/mco2.631. PMID: 38974713; PMCID: PMC11224996.
2. Lim TB, Foo SYR, Chen CK. The Role of Epigenetics in Congenital Heart Disease. *Genes (Basel)*. 2021 Mar 9;12(3):390. doi: 10.3390/genes12030390. PMID: 33803261; PMCID: PMC7998561.

3. Richards AA, Garg V. Genetics of congenital heart disease. *Curr Cardiol Rev.* 2010 May;6(2):91-7. doi: 10.2174/157340310791162703. PMID: 21532774; PMCID: PMC2892081.
4. Simonato M, Padalino M, Vedovelli L, Carollo C, Sartori A, Vida V, Gregori D, Carnielli V, Cogo P. Effect of preoperative pulmonary hemodynamic and cardiopulmonary bypass on lung function in children with congenital heart disease. *Eur J Pediatr.* 2023 Jun;182(6):2549-2557. doi: 10.1007/s00431-023-04926-0. Epub 2023 Mar 18. PMID: 36933017; PMCID: PMC10257631.
5. Bojórquez Martínez CA, García Murillo IM, Segón Mora S, López Mereles A. Tetralogy of Fallot: Hypoxia, the villain of the story? *Birth Defects Res.* 2024 Jan;116(1):e2279. doi: 10.1002/bdr2.2279. PMID: 38277413.
6. Alipour Symakani RS, van Genuchten WJ, Zandbergen LM, Henry S, Taverne YJHJ, Merkus D, Helbing WA, Bartelds B. The right ventricle in tetralogy of Fallot: adaptation to sequential loading. *Front Pediatr.* 2023 Mar 16;11:1098248. doi: 10.3389/fped.2023.1098248. PMID: 37009270; PMCID: PMC10061113.
7. Huang J, Ding J, Wu X, Jia Y, Liu Q, Yuan S, Yan F. Chronic hypoxia prolongs postoperative mechanical ventilation and reduces the left atrial pressure threshold in children with tetralogy of Fallot. *Front Pediatr.* 2023 Jan 6;10:965703. doi: 10.3389/fped.2022.965703. PMID: 36683799; PMCID: PMC9854109.

ВПЛИВ ПСИХОСОМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПОРУШЕННЯ МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛУ В ПЕРІОД ДІЇ ВОЄННОГО СТАНУ

Трач Вікторія Володимирівна
здобувачка освіти

Юркова Ольга Валентинівна
к.мед.н., асистент

Кафедра акушерства та гінекології №1
Харківський національний медичний університет, Україна

Введення. Хронічний стрес, що переживають жінки внаслідок тривалого періоду дії воєнного стану, може порушувати регулярність менструального циклу та пригнічувати овуляторну функцію, негативно впливаючи на фертильність. Відновлення фізіологічної рівноваги організму людини внаслідок дії стресових факторів відбувається за рахунок вегетативних нейроендокринних трансформацій через діяльність гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової (ГГН) вісі. Після вивільнення кортикотропін-релізінг-гормону паравентрикулярним ядром гіпоталамуса та стимуляції адренкортикотропного гормону передньої частки гіпофіза здійснюється секреція кортизолу наднирковими залозами, що ініціює компенсаторні та адаптаційні механізми. Хронічне емоційне напруження та надмірне виділення гормону стресу порушує механізм зворотного зв'язку під час

роботи ГГН-вісі [4]. Пригнічення діяльності передньої частки гіпофіза через гальмівний вплив глюкокортикоїдів може також спричиняти дисбаланс у виробленні інших гормонів, а саме: фолікулостимулюючого, лютеїнізуючого, внаслідок чого порушується процес дозрівання та виходу яйцеклітини, виникають затримки менструації [5]. В умовах сьогодення проблема порушення фізіологічної менструальної функції та профілактики розладів з боку репродуктивної системи у зв'язку з пережитим стресом набуває актуального значення, адже може призвести до зниження народжуваності в майбутньому.

Мета роботи. Провести дослідження впливу психосоматичних чинників, спричинених бойовими діями, на розлади менструального циклу та порушення овуляторної функції у жінок репродуктивного віку. Визначити потенційні методи протидії стресовим факторам задля корекції гормональної дисрегуляції.

Матеріали та методи. У ході аналізу з використанням застосунку Google-Форми проведено анонімне анкетування за інформованою згодою респондентів, до якого долучилися 50 осіб жіночої статі, віком від 18 до 24 років. Опитуваним було запропоновано здійснювати вимірювання базальної температури та підтверджувати овуляцію за допомогою тест-смужок. Згідно з наданими даними, протягом останніх 6 місяців 86% учасників опитування перебували у прифронтових регіонах, 10% – у зоні активних бойових дій, лише 4% знаходилися на більш безпечних територіях. Анкетування в Google-Формі складалося з питань для аналізу змін харчової поведінки, порушень з боку нервової системи (зниження когнітивних функцій, зміни циркадного ритму), розладів опорно-рухового апарату (м'язові затиски, бруксизм, біль у спині та шії), дерматологічних реакцій. Крім того, досліджувалася тривалість менструацій, овуляторна функція, методи саморегуляції для зниження рівня стресу та ефективність цих способів у відновленні циклу.

Результати та обговорення. Першим етапом проведення дослідження стало виявлення та підтвердження в респондентів наявності типових ознак порушення фізіологічної рівноваги організму на тлі хронічного стресу певно пов'язаних з підвищеним рівнем кортизолу. Відповідно до результатів, упродовж досліджуваних місяців 78% постійно відчували прояви тривожності під час та після повітряної тривоги, що супроводжувалися прискореним серцебиттям, тремором або задишкою. Лише 12% опитуваних зазначили, що рідко помічали ці симптоми, а 10% не мали такої реакції на цей стресовий чинник протягом нещодавнього періоду. За останні місяці 66% респондентів звернули увагу на зміни з боку нервової системи та порушення когнітивних функцій, адже вони скаржилися на труднощі з концентрацією уваги, розгубленість, розлади пам'яті та появу головного болю. Крім того, 62% учасників анкетування помітили зміни у вазі, спостерігаючи появу набряків обличчя та відкладання жирової тканини внизу живота. Враховуючи ці дані, 38% опитуваних зазначали, що мають розлади харчової поведінки, а саме: раптові напади голоду та потяг до споживання їжі. Такі результати можуть свідчити про підвищений рівень кортизолу, адже, згідно з існуючими науковими дослідженнями,

глюкокортикоїди здатні впливати на апетит шляхом підвищення секреції інсуліну та лептину, одночасно сприяючи появі резистентності до них і зниженню ефективності сигналу насичення відповідно [2]. З боку порушень опорно-рухової системи у 52% респондентів відзначався м'язовий гіпертонус, прояви болю у шиї, спині та бруксизм, що також свідчить про психосоматичну реакцію організму на стресові фактори. Додатково, 14% опитуваних скаржилися на появу дерматологічних реакцій, зокрема наявність акне, підвищену чутливість шкіри та зниження здатності до швидкого загоєння ран. Надмірний рівень глюкокортикоїдів може спричиняти такі зміни через порушення бар'єрних функцій та цілісності рогового шару, що знову вказує на можливість підвищеного кортизолу в опитуваних [3]. Ще однією ознакою дії стресових факторів на організм респондентів є погіршення якості та тривалості сну. За результатами дослідження, 44% учасників повідомили, що період нічного відпочинку становить менше 7 годин на добу. Крім того, 36% опитуваних скаржилися на переривчастий сон та часті пробудження через зовнішні чинники, тоді як 20% повідомили про виражене безсоння. Варто зазначити, розлади циркадних ритмів своєю чергою також суттєво впливають на регулярність менструального циклу.

Під час другого етапу нашого дослідження було визначено взаємозв'язок між хронічним стресом та змінами овуляторної функції. Згідно з результатами, 42% респондентів зазначили, що після початку військових дій менструальний цикл порушився, 28% скаржилися на його подовження понад 45 днів, а 8% повідомили про настання вторинної аменореї на тлі постійного емоційного напруження. Лише 22% учасників не помітили ніяких змін протягом цього періоду.

Порушення менструального циклу вимагають детального дослідження вчасного процесу виходу яйцеклітини з фолікула. Щоденне вимірювання базальної температури, що реєструється одразу після пробудження та тривалого нічного відпочинку, може допомогти відстежити овуляцію. У разі відсутності порушень в жінки має бути зафіксоване незначне, стабільне її підвищення на 0,5-1 °F після виходу яйцеклітини та зниження до вихідного рівня лише після початку менструації [1]. Згідно з результатами нашого анкетування, 74% опитуваних для відстежування овуляції використовують смарт-пристрої та мобільні додатки. Оскільки електронні годинники оснащені відповідними датчиками, що мають змогу в один і той самий час регулярно вимірювати температуру та автоматично додавати й аналізувати дані в календарі телефону, такий спосіб може допомогти відстежити зміни та розлади. Надійність сучасної методики з використанням смарт-пристроїв не підтверджена через можливість похибки та потребує подальшого вдосконалення. Крім того, 66% учасників орієнтувалися на суб'єктивні відчуття та повідомляли про прояв легкого болю внизу живота, зміну характеристики виділень та підвищення лібідо. Ще одним ефективним методом визначення овуляції є аналіз сечі за допомогою тест-смужки на наявність лютеїнізуючого гормону, що підвищується перед виходом

яйцеклітини. Згідно з результатами, 26% респондентів користувалися саме цією методикою. Варто зазначити, що 54% опитуваних, які робили зазначений тест, мали подовжену фолікулярну фазу та овуляцію пізніше 25-го дня циклу, тоді як решта 46% повідомляли про її затримку приблизно на 10 днів. Лише 16% учасників не користувалися жодним методом, що може бути пов'язано з відсутністю порушень регулярності менструацій.

За даними опитування, 54% респондентів вимірювали базальну температуру для дослідження менструальної функції з подальшим підтвердженням овуляції тест-смужками. Відповідно до результатів, 52% учасників повідомляли: графік температурної кривої протягом їхнього останнього повного циклу був монофазним. Інші 12% спостерігали хаотичні коливання температури щодня, тоді як 2% зазначали про поступовий, ступінчастий підйом температури протягом тижня, ймовірно, через недостатність лютеїнової фази. Додатково, 34% опитуваних мали двофазний графік, проте необхідно враховувати, що, незважаючи на різкий стрибок температури та ознаки овуляції, через вплив стресових чинників перша фаза циклу могла бути пролонгованою, а друга скороченою, внаслідок чого відбувалися затримки менструацій. За даними, 40% респондентів зазначили, що овуляція відбулася пізніше 25-го дня циклу, 34% вказували на запізнення терміном у 5-10 днів, тоді як лише 26% повідомили про вчасний вихід яйцеклітини на 12-16 добу за даними тестів на овуляцію. Учасники також звернули увагу на тривалість підвищеної базальної температури до початку менструації: лише у 6% період лютеїнової фази відбувався протягом 12-16 днів, 32% опитуваних відмічали 10-11 днів, тоді як аж 62% спостерігали ці зміни менше 9 діб.

Третім етапом було дослідження запропонованих методів саморегуляції для зниження рівня тривожності та зменшення негативного впливу гормонального дисбалансу внаслідок хронічного стресу через бойові дії на менструальну функцію. За результатами, найбільша кількість респондентів – 44% – практикували дихальні вправи та медитації з метою уникнення емоційного напруження, 40% опитуваних регулярно займалися помірними фізичними навантаженнями, 38% намагалися відновити тривалість циклу шляхом вживання вітамінів та фітопрепаратів, 28% обмежували перегляд новин, особливо перед сном, щоб запобігати впливу стресових чинників і налагодити циркадний ритм. Крім того, 6% учасників зверталися за допомогою до психолога й психотерапевта, намагаючись отримати поради спеціалістів і позбутися постійного відчуття тривожності через повітряні тривоги та небезпеку. Варто зазначити, що 16% не використовували жодних методів, що може свідчити про недостатній рівень обізнаності жінок щодо способів профілактики порушення менструальної функції.

Враховуючи думку респондентів стосовно ефективності вказаних вище практик протидії стресовим чинникам, 60% учасників зазначали, що цикл відновив регулярність, 32% помітили зниження інтенсивності болю під час овуляції та менструації, тоді як ще 20% повідомили про послаблення проявів

симптомів передменструального синдрому. Ще 28% опитуваних не надали остаточної відповіді, що може бути пов'язано з відсутністю власного досвіду щодо перевірки результативності вказаних способів саморегуляції.

Висновки. Таким чином, психосоматичні чинники, спричинені проживанням жінок в умовах воєнного стану в зонах, наближених до бойових дій, суттєво впливають на появу ановуляторного менструального циклу. Згідно з результатами, більшість респондентів, які самостійно досліджували та підтверджували процес виходу зрілої яйцеклітини з фолікула яєчника за допомогою існуючих методів, спостерігали монофазний графік температурної кривої, що може свідчити про відсутність овуляторної функції. Серед тих учасників, які навіть мали двофазний цикл, були виявлені порушення у вигляді подовження фолікулярної та скорочення лютеїнової фази. Усі респонденти, які підтверджували овуляцію шляхом тест-смужок, мали значне подовження фолікулярної фази циклу. Такі розлади впливають на регулярність менструації та можуть значно ускладнити здатність жінки до зачаття й виношування плоду. Для запобігання впливу стресових факторів на репродуктивну систему існують методи протидії, що, за результатами дослідження, допомагають відновлювати овуляторну функцію. Необхідно підвищувати рівень обізнаності жінок стосовно розглянутої проблеми, щоб зменшити негативні наслідки для демографічних процесів, зокрема зниження народжуваності, у майбутньому. Варто зазначити, що подальше вдосконалення сучасних методик дослідження менструального циклу за допомогою смарт-пристроїв у поєднанні з мобільними додатками може мати переваги у своєчасній діагностиці та лікуванні порушень.

Список використаних джерел

1. Baker F.C., Siboz F., Fuller A. Temperature regulation in women: Effects of the menstrual cycle. *Temperature (Austin)*. 2020. 7(3). P. 226-262. DOI: 10.1080/23328940.2020.1735927.
2. Bini J., Parikh L., Lacadie C., et al. Stress-level glucocorticoids increase fasting hunger and decrease cerebral blood flow in regions regulating eating. 2022. Volume 36. DOI: 10.1016/j.nicl.2022.103202.
3. Bobok N., Taskesen T. Stress-Induced Changes of the Skin: A Narrative Review. *Cureus*. 2025. 17(11). DOI: 10.7759/cureus.96285.
4. Herman J.P., Nawreen N., Smail M.A., et al. Brain mechanisms of HPA axis regulation: neurocircuitry and feedback in context Richard Kvetnansky lecture. *Stress*. 2020. 23(6). P. 617–32.
5. Martinez G.J., Appleton M., Kipp Z.A., Loria A.S., Min B., Hinds T.D. Jr. Glucocorticoids, their uses, sexual dimorphisms, and diseases: new concepts, mechanisms, and discoveries. *Physiol Rev*. 2024. 104(1). P. 473-532. DOI:10.1152/physrev.00021.2023.

ПОРУШЕННЯ ФУНКЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ПРИ МЕТАБОЛІЧНОМУ СИНДРОМУ У ДІТЕЙ

Цимбаліста О.Л.

доктор мед. наук, професор
Кафедра дитячих хвороб ПО

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна
orsid.org/0000-0003-3038-7050

Бобрикович О.С.

канд.мед.наук, доцентка, завідувачка референтного центру рідкісних (орфанних) захворювань при КНП «ІФ ОДКЛ ІФ ОР», Україна
orsid.org/0000-0002-6095-3319

Івано-Франківська область відноситься до районів по дефіциту йоду.

Недостатнє надходження йоду в організм людини з водою, продуктах харчування є основною причиною порушень функції щитовидної залози і виникнення її захворювань.

У 88 % випадків серед дітей Прикарпаття виявлено дефіцит йоду

За вмістом йоду у питній воді Івано- Франківська область поділяється на три регіони: гірський (Карпати) , передгір'я Карпат, рівнинний.

В умовах дефіциту йоду порушується розумовий розвиток, знижується інтелект, сповільнюється фізичний розвиток, розвивається дисфункція серцево-судинної системи.

Для діагностики метаболічного синдрому використовували критерії Міжнародної Діабетичної Федерації (Табл.1)

Таблиця 1 Критерії Міжнародної Діабетичної Федерації

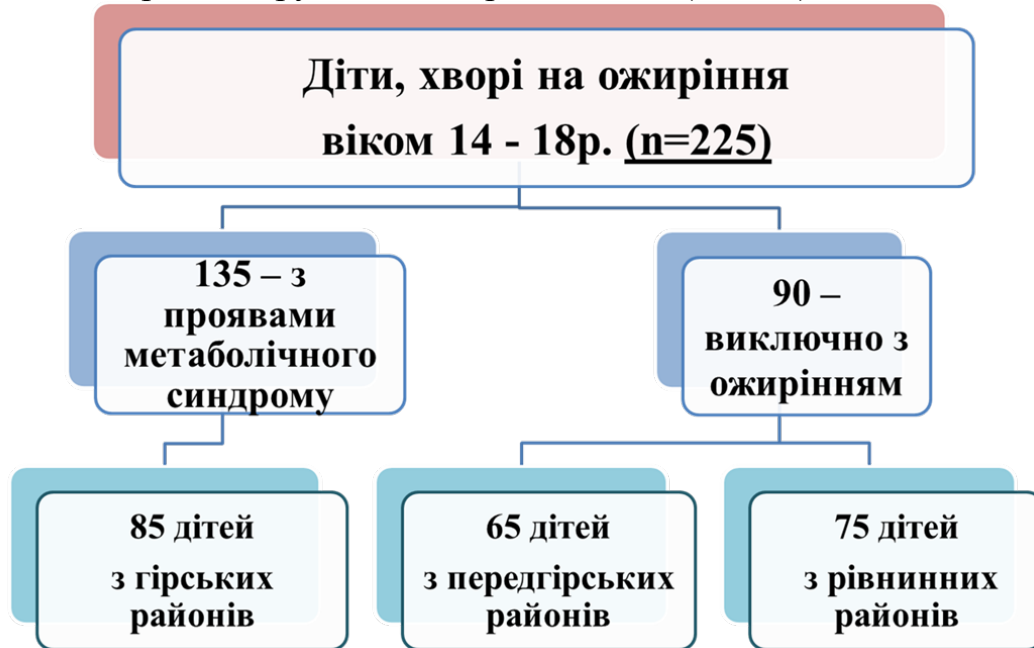
Вікова група (роки)	Ожиріння (обвід талії)	Рівень тригліцеридів (ммоль/л)	Рівень холестерину ЛПВЩ (ммоль/л)	Артеріальний тиск (мм рт.ст.)	Рівень глюкози або діагностований цукровий діабет 2 типу
6-9	≥ 90 перцентиля	Метаболічний синдром не діагностується, однак необхідне подальше обстеження, якщо сімейний анамнез обтяжений по метаболічному синдрому, цукровому діабету 2 типу, дисліпідемії, серцево-судинних захворюваннях, гіпертензії та ожирінні.			
10-15	≥90 перцентиля	≥1,7	<1,03	≥ 130/85	≥ 5,6 ммоль/л або діагностований ЦД 2 типу
16 і старше	Хлопчики ≥ 94 см Дівчата ≥ 80см	≥1,7	Хлопчики < 1,03 Дівчата < 1,29	≥ 130/85	≥ 5,6 ммоль/л або діагностований ЦД 2 типу

Об'єкт дослідження

I етап

Первинна документація дітей та підлітків, хворих на ожиріння, артеріальну гіпертензію та патологію щитовидної залози, які проживають в різних клімато-географічних районах Прикарпаття, щодо забезпечення йодом.

II етап Контрольна група – 30 здорових дітей (Мал. 1).



Прояви метаболічного синдрому діагностовано у більшості дітей старшого шкільного віку без істотної відмінності його частоти у різних клімато-географічних районах Прикарпаття з тенденцією до вищих показників у гірській місцевості.

Найчастіше серед обстежених дітей спостерігались зміни з боку серцево-судинної системи. Основне місце займали функціональні порушення з боку серця (80,8 %)

Порушення ритму діагностовано у 20,0% випадків (синусова тахікардія - 20,4%, синусова брадикардія - 10,2%, синусова аритмія - 20,9 %, поодинокі непостійні екстрасистоли - 26,7% і в поодиноких випадках - міграція водія ритму), провідності (неповна блокада правої ніжки пучка Гіса - 25,5%), рідше - ознаки ранньої реполяризації шлуночків (9,8%).

Артеріальна гіпертензія у дітей із метаболічним синдромом (у дівчат - 37,5 %, $p < 0,05$ і у юнаків - 24,5%, $p < 0,05$) зустрічається доволі часто з явною перевагою в гірських районах проживання.

Групою ризику розвитку гіпертонічної хвороби є нейроциркуляторна дистонія (НЦД), яка в районах Прикарпаття діагностовано у більшості дітей: у гірських районах (50,9 %), передгір'ї Карпат (62,5 %) та рівнині (71,4 %).

У 36,9% випадків серед обстежених дітей показники артеріального тиску відповідали рівню високого нормального артеріального тиску: у 33,3% з

гірських, у 32,5% - передгірських та у 29,1 % з рівнинної місцевості (90-95 перцентилі).

У більшості дітей (63,1) з усіх клімато-географічних районів Прикарпаття незалежно від забезпечення їх йодом рівень АТ перевищував 95 перцентиль, що розцінюється як артеріальна гіпертензія: у 65,3% - з гірських, у 62,5% з передгірських та у 58,2% випадків – серед дітей з рівнинних районів проживання.

Добові коливання артеріального тиску у дітей з проявами метаболічного синдрому: підвищення АТ серед обстежених нами дітей (34,6%) зустрічалось переважно в другій половині дня (15-21 години) без суттєвої відмінності між районами проживання.

В інші години доби підвищення АТ спостерігалось приблизно з однаковою частотою: в ранковий час (6-12 годин) – у 26,9%, вдень (12-15 години) – у 24,6% випадків.

Доволі часто діти (13,9%) мали епізоди підвищення АТ у нічні години (21-6 годин), переважно з гірських районів проживання.

У дітей, хворих на ожиріння, виявлено поодинокі епізоди підвищення АТ вище 95 перцентилія, переважно у другій половині дня. Показники АТ у переважній більшості дітей (78,9%) знаходились в межах нормальних величин і тільки у 21,1% випадків відповідали показникам 90-95 перцентилія. (Табл. 2)

Таблиця 2 Характеристика добових коливань артеріального тиску у дітей з проявами метаболічного синдрому

	Гірські райони		Передгірські райони		Рівнинні райони	
	САТ	ДАТ	САТ	ДАТ	САТ	ДАТ
10-22% dippers (оптимальне)	28,8	14,9	39,2	23,1	47,6	41,7
0-10% non dippers (недостатнє зниження)	52,6	74,5	49,5	65,4	39,6	38,9
>22% over dippers (надмірне зниження)	16,2	6,4	9,6	7,7	12,8	19,4
<0 night dippers (нічний АТ перевищує денний)	2,4	4,2	1,7	3,8	-	-

Діти старшого шкільного віку з проявами метаболічного синдрому, що проживають в гірських районах, мали достовірно вищі середні значення САТ та ДАТ ($p < 0,05$), у порівнянні з показниками у дітей рівнинних місцевостей.

Добовий САТ у дітей старшого шкільного віку, як з проявами метаболічного синдрому, так і хворих на ожиріння, що проживають в гірській місцевості і

передгір'ї Карпат, є достовірно вищими, ніж у їх ровесників з рівнинних місцевостей та передгір'я Карпат.

У дітей старшого шкільного віку з проявами метаболічного синдрому, що проживають в гірських районах, оптимальна ступінь нічного зниження (10-22% - dippers) виявлена з найменшою частотою (28,8 % і 14,9%), у 1,5 рази частіше (23,1%) – з передгірських та найчастіше (41,7%) - з рівнинних районів проживання ($p < 0,05$).

Оптимальне нічне зниження ДАТ найчастіше (41,7 %) спостерігалось у дітей старшого шкільного віку з проявами метаболічного синдрому, що проживають на рівнинні, у 1,8 разів рідше (23,1 %) - у їх ровесників з передгір'я Карпат і майже в три рази рідше (14,9 %) – в гірській місцевості.

Випадки недостатнього нічного зниження САТ (0-10% - nondippers) у дітей з проявами метаболічного синдрому з гірських районів проживання зустрічались найчастіше (52,6%), залишаються доволі часто у підлітків з передгірських (49,5%) і рівнинних районів 39,6%, ($p < 0,05$).

Надмірне нічне зниження САТ і ДАТ (АТ більше 22% - over-dippers) виявлено майже з однаковою частотою серед обстежених дітей з усіх клімато-географічних районів Прикарпаття.

Нічний САТ і ДАТ перевищували денний і (< 0 night-peakers) спостерігались тільки у дітей з проявами метаболічного синдрому і тільки в гірських та передгірських районах проживання.

Висновки. У дітей старшого шкільного віку з проявами метаболічного синдрому за результатами клініко – інструментального обстеження переважали функціональні порушення міокарду.

У більшості із них виявлено артеріальну гіпертензію без істотної відмінності в різних районах проживання щодо забезпечення йодом.

Найвищі показники САТ і ДАТ спостерігались у дітей старшого шкільного віку з гірських районів проживання щодо забезпечення йодом.

Практичні рекомендації.

- Достатнє фізичне навантаження
- Корекція дієти продуктами багатими йодом, постійне вживання населенням йодованої харчової солі
- Профілактика йодної недостатності препаратами, що містять калію йодид: діти грудного віку одержують йод з молоком матері; для дітей до 6 років - калію йодид 90 мкг 1раз у день; дітям 6-12 років - 120 мкг калію йодид 1раз у день; старше 12 років - 150 мкг калію йодид 1раз у день; при вагітності і під час годування: 200 мкг калію йодид - 1раз у день.
- Для лікування ожиріння у дітей старше 10 років пропонують метформін у початковій дозі 500-750 мг/добу
- При порушенні ліпідного обміну доцільно призначати поліненасичені жирні кислоти
- При стабільній АТ – показана терапія згідно стандарту МОЗ України за настановою 00644 «Артеріальна гіпертензія у дітей» 2017 рік.

**Section: Oil and Gas Technologies, Engineering and Thermal
Power Engineering****МОДЕЛЮВАННЯ КОМБІНОВАНИХ СИСТЕМ
ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕПЛИЦЬ З
ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ
ЕНЕРГІЇ****Козлов Ярослав Миколайович**

к.т.н., доцент

Подолинний Ігор Олегович

аспірант

Кафедра енергетики

Український державний університет науки і технологій, Україна

Сучасні тепличні комплекси є енергоємними об'єктами агропромислового виробництва, у яких значна частина енергоспоживання припадає на системи опалення, вентиляції та освітлення. Зростання вартості енергоресурсів та необхідність зменшення викидів парникових газів стимулюють розвиток технологій, спрямованих на підвищення енергоефективності тепличних господарств. Одним із перспективних напрямів є поєднання відновлюваних джерел енергії з новими конструкційними матеріалами, що мають покращені теплофізичні властивості [1].

Одним із перспективних напрямів розвитку сучасних тепличних систем є створення гібридних енергетичних комплексів, які поєднують сонячні фотоелектричні модулі, системи акумуляування енергії та інші відновлювані джерела. Зокрема, фотогальванічні теплиці дозволяють одночасно виробляти електроенергію та забезпечувати оптимальні умови для росту рослин. Дослідження показують, що використання напівпрозорих фотоелектричних модулів у конструкції теплиць дозволяє створювати енергетично автономні аграрні комплекси [2].

Інтенсивний розвиток тепличного господарства супроводжується зростанням потреби у тепловій та електричній енергії. Найбільші витрати енергоресурсів у теплицях пов'язані з підтриманням необхідного температурного режиму, освітленням рослин та роботою вентиляційних систем. У зв'язку з цим актуальним напрямом сучасних досліджень є впровадження енергоощадних технологій та використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) для забезпечення автономності тепличних комплексів.

Одним із перспективних рішень є застосування комбінованих енергетичних систем, які поєднують декілька джерел генерації енергії. До таких систем можуть входити сонячні фотоелектричні модулі, сонячні теплові колектори,

вітроенергетичні установки, теплові насоси та акумулятори енергії. Подібна інтеграція дозволяє компенсувати нерівномірність виробництва енергії від окремих джерел і підвищити надійність енергопостачання теплиць [3].

Для ефективного проектування таких систем необхідно застосовувати методи математичного моделювання. Моделювання дає можливість оцінити енергетичний баланс тепличного комплексу, визначити оптимальну потужність джерел енергії та розрахувати економічну доцільність їх використання. При цьому враховуються кліматичні умови регіону, інтенсивність сонячного випромінювання, швидкість вітру та теплотехнічні характеристики конструкцій теплиці.

Традиційні тепличні конструкції виготовляються з металевих каркасів і скляних або полімерних покриттів, які характеризуються значними тепловими втратами. Енергетична ефективність тепличного комплексу значною мірою залежить від тепловтрат через огорожувальні конструкції. Тому важливим напрямом досліджень є застосування сучасних композиційних матеріалів для виготовлення каркасів і покриттів теплиць. Такі матеріали характеризуються високою міцністю, малою масою та покращеними теплоізоляційними властивостями. Використання багатошарових полімерних і композитних панелей дозволяє знизити теплові втрати та зменшити потребу у додатковому опаленні [4].

У процесі моделювання комбінованої системи енергозабезпечення необхідно враховувати змінність генерації відновлюваних джерел енергії. Для цього застосовуються математичні моделі, які дозволяють прогнозувати виробництво енергії та визначати оптимальні режими роботи системи. Ефективність роботи енергетичного комплексу оцінюється за такими показниками, як коефіцієнт використання встановленої потужності, рівень автономності та собівартість виробленої енергії.

Неабияку роль у цьому процесі відіграє енергонезалежність та автономність систем. Тому поєднання традиційних джерел енергії з відновлюваними, такими як сонячна, вітрова та геотермальна енергія, це запорука енергетичної незалежності та стабільності будь якої системи. Проведені нами дослідження це підтверджують [5].

Ефективність математичної моделі енергокомплексу на основі поновлюваних джерел енергії в загальному вигляді може бути представлена рівнянням:

$$G_{\text{кл}} = f[vR_1; vR_2; CC_i; U_j] \quad (1)$$

де $G_{\text{кл}}$ - показник ефективності енергокомплексу;

v - сукупність факторів впливу зовнішнього середовища: (швидкість вітру (ВЕУ-вітроенергетична установка), інсоляція (ФЕП-фотоелектричний перетворювач, СК-сонячний колектор), температура (ТН-тепловий насос);

R_1 : E, A, S, M, F – тип комплексної системи на базі ВДЕ залежно від частки потужності, що заміщається (E - мікро; A - міні; S - мала; M - середня; F – повна);

R_2 : d, h, k, p - тип комплексної системи залежно від видів ВДЕ в системі:

d – (дуплекс) комплексна система (дизель генератор (ДГ)+ ВЕУ або ДГ + ФЕП або ДГ + ТН тощо);

h – (тріо-) комплексна система (ДГ+ВЕУ+ФЕП) або (ДГ+ ВЕУ+ТН) або (ДГ+ ВЕУ+СК);

k – (кватро-) комплексна система (ДГ+ ВЕУ+ФЕП+ТН);

p – (пента-) комплексна система (ДГ+ ВЕУ+ФЕП+СК+ТН);

CC_i - собівартість виробництва 1 кВт·год електричної енергії різними видами ВДЕ;

U_j - вартість кВт встановленої потужності різних видів ВДЕ.

Результати моделювання показують, що поєднання сонячної генерації, вітрової енергії з акумуляторними системами різного типу та допоміжними джерелами енергії дозволяє суттєво підвищити ефективність енергозабезпечення теплиць. У періоди надлишкової генерації енергія може накопичуватися у системах сезонного зберігання, а у періоди дефіциту - використовуватися для підтримання стабільної роботи обладнання.

Таким чином, використання гібридних енергетичних систем у поєднанні з енергоощадними конструкційними матеріалами створює передумови для формування автономних тепличних комплексів нового покоління. Подальші дослідження у цьому напрямі мають бути спрямовані на удосконалення математичних моделей енергетичних систем, оптимізацію їх параметрів та підвищення ефективності використання відновлюваних джерел енергії.

Список використаних джерел

1. Zhang, H., Chen, Y. et al. (2025). Greenhouse-integrated solar photovoltaics for sustainable future energy landscapes. *The Innovation Energy*, 2, 100124. <https://doi.org/10.59717/j.xinn-energy.2025.100124>
2. Torres, M. A., Muñoz, D., Burgos, C., Casagrande, D., Ortiz, J., & Reyes, H. (2024). Design and performance evaluation of a photovoltaic greenhouse as an energy hub with battery storage and an electric vehicle charger. *Sustainability*, 16(3), 981. <https://doi.org/10.3390/su16030981>
3. Ghiasi, M., Ahmed, S., Paranjape, A., Wang, R., & Mehrandezh, M. (2024). Enhancing efficiency through integration of geothermal and photovoltaic in heating systems of a greenhouse for sustainable agriculture. *Sustainable Cities and Society*, 106040. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.106040>
4. Mallick, P.K. (2007). *Fiber-Reinforced Composites. Materials, Manufacturing, and Design*, Third Edition. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420005981>
5. Козлов Я.М., Кірін М.В. (2023) Автономні системи електро- та теплопостачання – запорука надійності та енергонезалежності України / I International scientific and practical conference «Synergy of knowledge: New Horizons in Global Scientific Research» Vancouver, Canada, International Science Unity. 2023. 146 p. https://isu-conference.com/wp-content/uploads/2023/11/Synergy-of-knowledge_Nov_01_03_2023-Vancouver_Canada.pdf

Section: Pedagogy, Philology and Linguistics

ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАРОДОЗНАВЧОГО МАТЕРІАЛУ У ПОЧАТКОВОМУ КУРСІ МАТЕМАТИКИ

Стасів Наталія

к. ф.-м. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0001-7919-5151

Світлик Анастасія

здобувач вищої освіти магістерського рівня

Кафедра фундаментальних дисциплін початкової освіти

Дрогобицький державний педагогічний університет

імені Івана Франка, Україна

Анотація. У статті розглянуто проблему використання народознавчого матеріалу в процесі навчання математики в початковій школі. Обґрунтовано значення етнокультурного змісту навчального матеріалу для формування математичних знань, розвитку пізнавальної активності та виховання національної свідомості молодших школярів. Виокремлено дидактичні умови ефективного застосування народознавчого матеріалу на уроках математики. Проаналізовано можливості інтеграції народних традицій, фольклору, елементів народної культури у зміст математичних завдань.

Ключові слова: народознавчий матеріал, початкова школа, навчання математики, дидактичні умови, математична освіта, народна педагогіка.

Введення. Проблема використання народознавчого матеріалу у навчанні молодших школярів досліджувалася багатьма українськими педагогами. Значний внесок у розроблення теоретичних засад етнопедагогіки зробили С. Русова, В. Сухомлинський, О. Духнович, І. Огієнко та інші науковці [2; 4; 7]. Вони підкреслювали важливість використання національної культури у вихованні підростаючого покоління.

Методичні аспекти навчання математики в початковій школі розкрито у працях О. Савченко, М. Богдановича, С. Скворцової, Н. Бібік та інших дослідників. У їхніх роботах наголошується на необхідності використання різноманітних методів і засобів навчання, що сприяють розвитку пізнавальної активності учнів [1; 4; 6]. Разом з тим проблема інтеграції народознавчого матеріалу у зміст математичної освіти молодших школярів потребує подальшого дослідження.

Мета та задачі дослідження. Визначення та обґрунтування дидактичних умов ефективного використання народознавчого матеріалу у початковому курсі математики.

Результати дослідження і їх обговорення. Сучасна система освіти орієнтується на формування гармонійно розвиненої особистості, здатної усвідомлювати власну культурну ідентичність і використовувати знання у практичній діяльності. У цьому контексті особливого значення набуває інтеграція навчального змісту з національною культурою та традиціями.

Важливим засобом реалізації цього завдання є використання народознавчого матеріалу в освітньому процесі. Народознавство містить багатий пізнавальний потенціал, який може бути використаний не лише на уроках гуманітарного циклу, а й у процесі навчання математики [3; 10].

Використання народознавчого матеріалу сприяє підвищенню інтересу учнів до навчання, формуванню мотивації до пізнавальної діяльності та встановленню зв'язку між навчальним матеріалом і реальним життям. Народознавчі відомості можуть застосовуватися для ілюстрації навчального матеріалу, активізації пізнавальної діяльності учнів і розвитку їхнього мислення. У зв'язку з цим виникає потреба у визначенні дидактичних умов ефективного використання народознавчого матеріалу у початковому курсі математики.

Народознавчий матеріал є важливим компонентом національної культури, що відображає історичний досвід народу, його традиції, звичаї, побут і світогляд. Використання такого матеріалу в освітньому процесі сприяє формуванню у школярів національної самосвідомості, поваги до культурної спадщини та інтересу до пізнання рідного краю.

У процесі навчання математики народознавчий матеріал може виконувати кілька функцій [1; 5]: навчальну; виховну; розвивальну; мотиваційну.

Навчальна функція полягає у використанні народознавчих відомостей для пояснення математичних понять і закономірностей. Виховна функція спрямована на формування моральних цінностей, любові до рідної культури та поваги до традицій народу.

Розвивальна функція народознавчого матеріалу проявляється у стимулюванні пізнавальної діяльності учнів, розвитку їхнього мислення, мовлення та творчих здібностей.

Ефективність використання народознавчого матеріалу у процесі навчання математики залежить від дотримання певних дидактичних умов [1; 6]:

1. Систематичність використання народознавчого матеріалу.

Народознавчий матеріал має використовуватися не епізодично, а систематично. Важливо, щоб він органічно поєднувався зі змістом навчальної програми та логічно доповнював математичний матеріал.

Наприклад, під час вивчення теми «Числа і величини» можна використовувати задачі, пов'язані з народними ремеслами, традиційними видами діяльності або господарською діяльністю українців.

2. Зв'язок навчального матеріалу з життєвим досвідом учнів.

Однією з важливих умов ефективного використання народознавчого матеріалу є встановлення зв'язку між навчальним змістом і життєвим досвідом дітей.

Математичні задачі можуть містити інформацію про народні традиції, календарні свята, народні промисли, що робить навчання більш змістовним і цікавим для учнів.

Наприклад: На ярмарку продавали глиняні горщики. У першому ряду було 12 горщиків, а у другому – на 6 більше. Скільки горщиків було у другому ряду?

Такі задачі не лише формують математичні вміння, а й знайомлять учнів із елементами народної культури.

3. Використання різних форм і методів навчання.

Ефективність використання народознавчого матеріалу у процесі навчання математики в початковій школі значною мірою залежить від дотримання певних дидактичних умов. Саме вони забезпечують органічне поєднання математичного змісту з елементами народної культури, сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів та формуванню їхнього інтересу до навчання. Серед таких умов важливе місце посідають систематичність використання народознавчого матеріалу, зв'язок навчального змісту з життєвим досвідом учнів та застосування різноманітних форм і методів навчання.

Систематичність використання народознавчого матеріалу. Однією з найважливіших дидактичних умов ефективного використання народознавчого матеріалу у початковому курсі математики є його систематичне застосування. Народознавчі відомості повинні використовуватися не епізодично або випадково, а бути органічно включеними до змісту навчального процесу. Такий підхід забезпечує поступове формування у школярів уявлень про національну культуру та її зв'язок із навчальною діяльністю [8].

Систематичність передбачає цілеспрямоване включення народознавчого матеріалу у різні теми курсу математики. Це можуть бути як математичні задачі, що містять відомості про народні традиції, так і різноманітні приклади, ілюстрації або практичні завдання. Завдяки цьому учні поступово усвідомлюють зв'язок між математичними знаннями та культурною спадщиною свого народу.

Особливо ефективним є використання народознавчого матеріалу під час вивчення теми «Числа і величини». У цей період учні знайомляться з основними числовими поняттями, виконують обчислення та розв'язують задачі. Використання задач, пов'язаних із традиційними видами діяльності українців, сприяє формуванню в учнів більш глибокого розуміння навчального матеріалу.

Наприклад, під час вивчення теми додавання і віднімання можна використовувати задачі, пов'язані з народними ремеслами або сільським господарством. Такі задачі можуть описувати процес виготовлення глиняного посуду, випікання хліба, виготовлення виробів народного мистецтва або збирання врожаю. У результаті учні не лише виконують математичні обчислення, а й отримують нові знання про традиційні види діяльності українського народу.

Систематичне використання народознавчого матеріалу сприяє також формуванню в учнів цілісного світогляду. Діти починають усвідомлювати, що математика є невід'ємною частиною повсякденного життя і може

застосовуватися у різних сферах діяльності людини. Крім того, такий підхід допомагає формувати позитивне ставлення до навчання та підвищує мотивацію учнів до вивчення математики.

Таким чином, систематичне використання народознавчого матеріалу у процесі навчання математики сприяє підвищенню ефективності освітнього процесу, формуванню пізнавального інтересу учнів та розвитку їхнього інтелектуального потенціалу.

Зв'язок навчального матеріалу з життєвим досвідом учнів. Не менш важливою дидактичною умовою використання народознавчого матеріалу є встановлення тісного зв'язку між навчальним змістом і життєвим досвідом молодших школярів. Для дітей початкового шкільного віку характерним є конкретно-образний характер мислення, тому вони краще сприймають і засвоюють інформацію, яка пов'язана з реальними життєвими ситуаціями [11].

Саме тому математичні завдання, що містять елементи народознавства, повинні відображати знайомі учням явища, предмети та події. Це можуть бути задачі, пов'язані з народними святами, ярмарками, традиційними ремеслами, сільським господарством або побутом українців. Такі завдання роблять навчальний матеріал більш доступним і зрозумілим для дітей.

Наприклад, під час розв'язування задачі: «На ярмарку продавали глиняні горщики. У першому ряду було 12 горщиків, а у другому – на 6 більше. Скільки горщиків було у другому ряду?» учні не лише виконують математичні обчислення, а й дізнаються про один із традиційних елементів народної культури – ярмарок. У результаті навчальний матеріал набуває практичного значення та стає більш цікавим для школярів.

Крім того, встановлення зв'язку між математичними завданнями та життєвим досвідом учнів сприяє розвитку їхнього логічного мислення. Діти вчаться аналізувати умову задачі, встановлювати взаємозв'язки між величинами та застосовувати отримані знання у практичних ситуаціях. Такий підхід також сприяє формуванню в учнів уміння використовувати математичні знання у повсякденному житті.

Важливим є також те, що використання народознавчого матеріалу допомагає виховувати у школярів повагу до культурної спадщини свого народу. Під час виконання математичних завдань учні знайомляться з народними традиціями, ремеслами та звичаями, що сприяє формуванню національної свідомості та почуття гордості за свою культуру.

Використання різних форм і методів навчання. Ще однією важливою дидактичною умовою ефективного застосування народознавчого матеріалу у початковому курсі математики є використання різноманітних форм і методів навчання. Це дозволяє зробити навчальний процес більш цікавим, активним і результативним.

Народознавчий матеріал може використовуватися у різних формах навчальної діяльності: під час фронтальної роботи, групових завдань, індивідуальної діяльності учнів, а також у процесі проведення інтегрованих

уроки. Наприклад, на інтегрованих уроках математики та народознавства учні можуть виконувати завдання, пов'язані з дослідженням орнаментів української вишивки або писанок, визначати кількість елементів у візерунках, знаходити геометричні фігури та встановлювати закономірності їх розміщення [3; 6; 11].

Важливе значення має також використання дидактичних ігор. Ігрові методи сприяють підвищенню інтересу учнів до навчання та створюють позитивну емоційну атмосферу на уроці. Наприклад, учитель може запропонувати учням математичну гру, пов'язану з народними традиціями або святами.

Крім того, ефективним є використання практичних завдань і дослідницької діяльності. Учні можуть виконувати різноманітні завдання, пов'язані з вимірюванням, порівнянням величин або складанням математичних моделей. Наприклад, вони можуть досліджувати орнаменти народної вишивки, визначати кількість геометричних фігур у візерунку або знаходити закономірності у побудові орнаментів [6].

Застосування різних методів навчання сприяє розвитку творчих здібностей учнів, формуванню їхньої пізнавальної активності та підвищенню ефективності навчального процесу. Таким чином, використання народознавчого матеріалу у поєднанні з різноманітними формами і методами навчання створює сприятливі умови для формування математичних знань, розвитку мислення та виховання національної свідомості молодших школярів.

Ефективне використання народознавчого матеріалу передбачає застосування різноманітних методів навчання:

- математичних задач народознавчого змісту;
- дидактичних ігор;
- інтегрованих уроків;
- практичних завдань;
- дослідницьких вправ.

Практична діяльність учнів сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу та розвитку їхніх пізнавальних здібностей. Навчання математики є більш ефективним, коли учні виконують практичні дії та самостійно відкривають нові знання.

Під час добору народознавчого матеріалу необхідно враховувати вікові особливості учнів початкової школи. Матеріал повинен бути доступним, зрозумілим і цікавим для дітей.

У 1–2 класах доцільно використовувати короткі оповідання, загадки, прислів'я, пов'язані з числами. У 3–4 класах можна залучати учнів до самостійного пошуку народознавчої інформації та створення тематичних проєктів.

Народознавчий матеріал може бути використаний під час вивчення різних тем курсу математики. Наприклад:

Числа і нумерація

Задачі можуть містити інформацію про народні свята, традиційні страви, ремесла.

Арифметичні дії

Приклади можуть бути пов'язані з підрахунком предметів народного побуту або результатів праці.

Геометричний матеріал

Під час вивчення геометричних фігур можна аналізувати орнаменти української вишивки, писанок, народних килимів.

Інтеграція народних традицій, фольклору та елементів народної культури у зміст математичних завдань є важливим напрямом удосконалення навчального процесу у початковій школі. Такий підхід відповідає сучасним освітнім тенденціям, зокрема інтеграції змісту освіти та реалізації компетентнісного підходу до навчання. Поєднання математичних знань із народознавчим матеріалом сприяє не лише формуванню обчислювальних умінь і логічного мислення, а й вихованню в учнів інтересу до національної культури, традицій і звичаїв українського народу [3; 8; 10].

Однією з можливостей інтеграції народознавчого матеріалу у навчання математики є використання фольклорних елементів, зокрема народних казок, загадок, прислів'їв і приказок, які містять числову символіку. У багатьох народних творах використовуються числа, що мають символічне значення, наприклад три, сім, дванадцять. Такі приклади можуть бути використані під час ознайомлення учнів із числами та їх властивостями. Наприклад, під час роботи з числом три вчитель може звернутися до народних казок, у яких часто зустрічаються три герої, три випробування або три завдання. Це допомагає зробити процес навчання більш емоційно насиченим і зрозумілим для дітей.

Значні можливості для інтеграції народної культури у зміст математичних завдань мають народні традиції та звичаї, які відображають особливості життя українського народу. Наприклад, математичні задачі можуть бути пов'язані з народними святами, ярмарками, обрядовими діями або традиційними видами господарської діяльності. Такі завдання допомагають учням краще зрозуміти практичне значення математичних знань і усвідомити їх зв'язок із реальним життям.

Прикладом інтеграції може бути задача, пов'язана з підготовкою до народного свята: До свята господиня спекла 24 вареники. На одну тарілку вона поклала 6 вареників. Скільки тарілок потрібно, щоб розкласти всі вареники? Розв'язуючи таку задачу, учні не лише виконують математичні обчислення, а й знайомляться з традиційними українськими стравами та особливостями народного побуту.

Важливим напрямом інтеграції народної культури у зміст математичної освіти є використання елементів народного декоративно-ужиткового мистецтва, зокрема орнаментів української вишивки, писанкарства, ткацтва та різьблення по дереву. Такі елементи можуть бути використані під час вивчення геометричного матеріалу. Учні можуть аналізувати форму елементів орнаменту, визначати геометричні фігури, знаходити симетрію, встановлювати

закономірності повторення візерунків. Це сприяє розвитку просторового мислення та формуванню естетичного сприйняття [10].

Наприклад, під час вивчення теми «Геометричні фігури» учитель може запропонувати учням дослідити орнамент української вишивки та визначити, які геометричні фігури використано у візерунку. Учні можуть підрахувати кількість трикутників, квадратів або ромбів у певному елементі орнаменту, а також визначити закономірність їх розташування.

Ще одним ефективним напрямом інтеграції народної культури у навчання математики є використання народних ігор, які містять елементи лічби або обчислень. Такі ігри сприяють активізації навчальної діяльності учнів, розвитку уваги, пам'яті та швидкості мислення. Під час проведення математичних ігор учні можуть виконувати різноманітні завдання, пов'язані з підрахунком предметів, порівнянням чисел або виконанням арифметичних дій.

Інтеграція народознавчого матеріалу у зміст математичних завдань також сприяє формуванню міжпредметних зв'язків. Поєднання математики з елементами історії, культури та народознавства дозволяє створити цілісну картину світу та розширити кругозір учнів. У результаті навчання стає більш змістовним і сприяє формуванню різносторонньо розвиненої особистості [11].

Важливо зазначити, що використання народознавчого матеріалу на уроках математики повинно бути педагогічно доцільним і відповідати віковим особливостям учнів. Матеріал має бути доступним, зрозумілим і цікавим для дітей. Тільки за таких умов він сприятиме ефективному засвоєнню математичних знань і розвитку пізнавальної активності школярів.

Отже, інтеграція народних традицій, фольклору та елементів народної культури у зміст математичних завдань має значний освітній потенціал. Вона сприяє підвищенню інтересу учнів до навчання, розвитку їхнього мислення та формуванню поваги до культурної спадщини українського народу. Використання такого підходу робить навчання математики більш змістовним, практично спрямованим і педагогічно ефективним.

Практика використання народознавчого матеріалу на уроках математики показує, що такий підхід сприяє підвищенню інтересу учнів до навчання, активізації їхньої пізнавальної діяльності та формуванню позитивного ставлення до математики.

Учні більш охоче виконують завдання, які пов'язані з реальним життям і культурними традиціями. Крім того, використання народознавчого матеріалу сприяє розвитку логічного мислення, творчих здібностей і мовлення школярів.

Висновки. Отже, використання народознавчого матеріалу у процесі навчання математики в початковій школі є ефективним засобом підвищення якості математичної освіти. Основними дидактичними умовами ефективного застосування народознавчого матеріалу є:

- систематичність його використання;
- зв'язок навчального матеріалу з життєвим досвідом учнів;
- застосування різноманітних методів навчання;

- урахування вікових особливостей молодших школярів.

Реалізація цих умов сприяє формуванню математичної компетентності учнів, розвитку їхньої пізнавальної активності та вихованню національної свідомості.

Список використаних джерел

1. Богданович М. В., Лищенко Г. П. Математика в початковій школі: методичні рекомендації для вчителів. Київ : Генеза, 2017. 208 с.
2. Русова С. Ф. Теорія і практика дошкільного виховання. Київ : Освіта, 1996. 302 с.
3. Савченко О. Я. Виховний потенціал початкової освіти. Київ : Богданова А. М., 2009. 226 с.
4. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти. Київ : Грамота, 2012. 504 с.
5. Савченко О. Я. Ключові компетентності – інноваційний результат шкільної освіти. Рідна школа. 2011. № 8–9. С. 4–8.
6. Скворцова С. О. Методика навчання математики в початковій школі. Харків : Ранок, 2015. 352 с.
7. Сухомлинський В. О. Серце віддаю дітям. Київ : Радянська школа, 1977. 382 с.
8. Шевчук В. О. Народознавство в системі національного виховання школярів. Київ : Освіта, 2008. 214 с.
9. Ярмаченко М. Д. Педагогічний словник. Київ : Педагогічна думка, 2001. 516 с.
10. Кравець О. С. Етнокультурний компонент у змісті початкової освіти. Інноваційна педагогіка. 2021. № 35. С. 56–60.
11. Петренко Л. М. Формування пізнавальної активності молодших школярів засобами народної педагогіки. Педагогічні науки. 2022. № 96. С. 78–83.

CALITATEA CA ADN - DE LA ONOAREA MEŞTEŞUGARULUI LA ETICA DIGITALĂ ISO 9001:2026

Gaifutdinova Olga

Profesoară discipline tehnice,

Grad didactic unu

Instituție de învățământ profesional tehnic postsecundar Colegiul Universității

Tehnice a Moldovei, Moldova

Rezumat. Această lucrare analizează transformarea fundamentală a conceptului de calitate, de la responsabilitatea individuală a meșteșugarului la sisteme complexe de management unde calitatea devine „codul genetic” (ADN) al organizației. Cercetarea se concentrează pe noile direcții ale standardului ISO 9001:2026, care integrează inteligența artificială, sustenabilitatea și, în mod inedit, un accent sistemic pe cultura

calității și comportamentul etic. Studiul demonstrează că succesul organizațional modern depinde de capacitatea liderilor de a instituționaliza valorile prin clauzele de leadership și management al cunoștințelor, asigurând astfel continuitatea etică și reziliența dincolo de schimbările de management sau dependența de o singură persoană.

Cuvinte cheie: ISO 9001:2026, cultura calității, etică digitală, ADN organizațional, leadership, sustenabilitate, managementul cunoștințelor.

Introducere. Istoria calității reprezintă o evoluție de la „onoare” la „responsabilitate globală”. În era meșteșugarilor, calitatea era o chestiune de mândrie personală și reputație, fiind considerată un „lege nescrisă” a excelenței. Odată cu trecerea la producția de masă, legătura directă dintre producător și consumator s-a rupt, generând necesitatea inspecției și a controlului tehnic pentru a garanta standarde minime. În prezent, asistăm la o nouă schimbare de paradigmă unde calitatea este redefinită prin prisma integrității organizaționale și a impactului asupra societății. Istoria calității nu este doar o cronică a progresului tehnic, ci o oglindă a evoluției conștiinței umane în raport cu munca și societatea. Pentru a înțelege de ce ISO 9001:2026 pune astăzi un accent atât de mare pe „cultura calității”, trebuie să privim înapoi, în atelierele iluminate de flacăra mândriei profesionale, cu mult înainte de apariția primelor manuale de proceduri. În perioada medievală, conceptul de calitate era indisolubil legat de cel de onoare. Meșteșugarul nu era un simplu executant, ci un creator a cărui identitate se contopea cu obiectul ieșit din mâinile sale. În acest context, „sistemul de management al calității” era unul organic, guvernat de bresle. Breslele funcționau ca primele organisme de certificare, însă cu o rigoare care depășea cu mult auditurile moderne. Garanția calității era dată de reputația colectivă. Un meșteșugar care livra un produs neconform nu risca doar o penalizare financiară; el risca moartea civilă a profesiei sale. Excluderea din breaslă — pedeapsa supremă pentru „munca de mântuială” — însemna pierderea dreptului de a mai profesa vreodată. Astfel, onoarea nu era un concept abstract, ci o monedă de schimb și o condiție de supraviețuire. Calitatea era, în esență, o lege nescrisă a excelenței, unde „sigiliul” maestrului valora mai mult decât orice document formal de conformitate. Odată cu Revoluția Industrială și ascensiunea producției de masă, legătura intimă dintre creator și produs a fost retezată. Taylorismul și Fordismul au introdus fragmentarea sarcinilor, transformând muncitorul într-o extensie a mașinii. În această eră, calitatea a suferit o transformare dramatică: a fost depersonalizată. Mândria de a crea a fost înlocuită de necesitatea de a controla. Calitatea a încetat să mai fie o trăsătură de caracter și a devenit o statistică. A apărut conceptul de „control al calității” ca un filtru exterior, o barieră între fabrică și client. Standardele au început să definească nu excelența, ci „minimumul acceptabil”. În această perioadă, succesul era măsurat în „rebuturi la mie”. Calitatea a devenit un cost care trebuia optimizat, nu o valoare care trebuia trăită. Dacă produsul „nu mirosea rău” și funcționa conform specificațiilor tehnice de bază, era considerat conform. Spiritul calității fusese exilat în favoarea cifrei. Astăzi, asistăm la o mișcare circulară a istoriei. După decenii de standardizare rigidă și birocratică, versiunea ISO 9001:2026 propune o întoarcere la origini, dar pe o treaptă superioară de evoluție. Putem numi

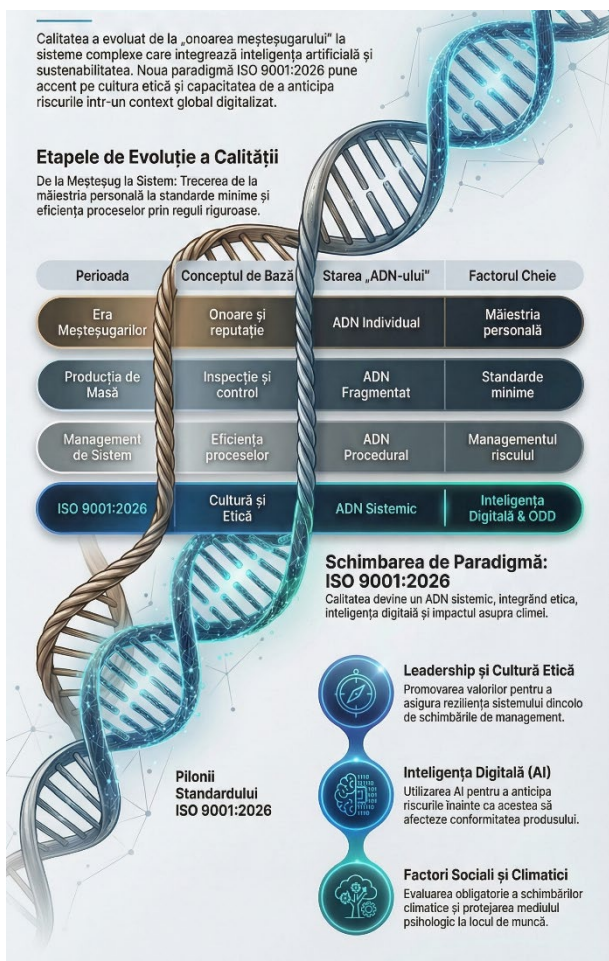


Figura1. Evoluția conceptului de calitate

acest proces o „re-personalizare digitală”. Noul standard recunoaște că algoritmi, oricât de avansați ar fi, nu pot înlocui integritatea umană. Inteligența digitală și AI-ul nu sunt introduse pentru a robotiza și mai mult procesul, ci pentru a oferi transparența necesară reînvierii responsabilității. Prin accentul pus pe cultura calității (Clauza 5.1.1) și comportamentul etic, ISO 9001:2026 încearcă să reinjecteze „onoarea” în sistemul de management. De data aceasta, onoarea nu mai aparține doar maestrului, ci este distribuită în întreg ADN-ul organizațional. Digitalizarea devine astfel instrumentul care permite monitorizarea nu doar a cotelor piesei, ci a integrității procesului, forțând organizația să fie „onestă” prin design, nu doar prin control.

Dilema etică sub presiunea producției.. Un aspect critic în educația tehnică modernă este pregătirea psihologică a studentului pentru „presiunea cifrelor”. În industrie, conflictul dintre termenul limită și conformitatea perfectă

este constant. Educația pentru calitate înseamnă formarea unei conștiințe care refuză compromisul. Elevii trebuie învățați că a ascunde o eroare de prelucrare sau a livra un produs „la limita inferioară a toleranței” doar pentru a bifa un indicator de viteză reprezintă o încălcare a „onorii de meșteșugar” în variantă modernă. Este un test de rezistență al valorilor. Prin simulări de situații critice, viitorul specialist învață că etica digitală presupune onestitate totală în raport cu datele furnizate de mașină. Într-un sistem integrat cu Inteligența Artificială, datele eronate introduse sau ignorate voit de factorul uman pot compromite întregul algoritm de predicție al riscurilor.

Pedagogia onorii și Clauza 7.1.6 (Cunoștințe Organizaționale). Educația tehnică devine vehiculul principal pentru instituționalizarea valorilor prin transformarea experienței profesorului în „cunoștințe organizaționale” durabile. Profesorul nu mai este doar o sursă de informație, ci un mentor care transmite ADN-ul excelenței.

Limbajul universal al responsabilității profesionale îl formează obiectivele de dezvoltare durabilă. În contextul noilor reglementări globale și al standardului ISO 9001:2026, Obiectivele de Dezvoltare Durabilă (ODD) încetează să mai fie simple deziderate teoretice și devin piloni de competență profesională. Indiferent că activăm în educație, în industria prelucrărilor mecanice (CNC) sau în management, ODD reprezintă „gramatica” unei lumi care dorește să supraviețuiască și să prospere. De ce

sunt ODD relevante pentru orice domeniu? Nicio profesie nu mai poate fi exercitată astăzi într-un vid social sau ecologic. Dacă în era industrială succesul se măsoară exclusiv prin profit și viteză, în era durabilității, succesul este definit de impact. În domeniul tehnic (CNC/Producție): Cunoașterea ODD 12 (Consum și Producție Responsabilă) și ODD 7 (Energie Curată și Accesibilă) transformă un specialist dintr-un simplu utilizator de mașini într-un manager de resurse, capabil să optimizeze consumul de energie și să reducă deșeurile. În educație: Profesorul devine arhitectul ODD 4 (Educație de Calitate), formând nu doar forță de muncă, ci cetățeni cu o conștiință civică trează. A înțelege ODD-urile nu este un proces intuitiv; necesită sprijin metodologic, resurse clare și un cadru instituțional solid. Fără un sprijin educațional adecvat, aceste obiective rămân adesea doar abrevieri într-un raport. Este nevoie de sprijin pentru „Alfabetizarea Durabilă”: Orice profesionist are nevoie de ghidaj pentru a înțelege cum munca sa zilnică influențează ecosistemul global. De exemplu, un programator CNC trebuie să știe cum alegerea algoritmului de tăiere influențează durata de viață a sculei și, implicit, consumul de resurse (ODD 9 - Industrie, Inovare și Infrastructură). Avem nevoie de programe de formare care să „traducă” aceste 17 obiective în sarcini de lucru concrete. Cu alte cuvinte - instituționalizarea valorilor. Sprijinul în cunoașterea ODD este, de fapt, un sprijin pentru reziliența afacerii. Standardul ISO 9001:2026 face pasul decisiv prin integrarea acțiunii climatice și a eticii în nucleul sistemelor de management. Astfel, a cunoaște ODD-urile nu mai este o alegere personală sau o opțiune de „voluntariat”, ci o necesitate de conformitate. Cunoașterea ODD-urilor oferă acea „vedere de ansamblu” (helicopter view) care îi permite specialistului să vadă dincolo de piesa de pe bancul de lucru, înțelegând că precizia muncii sale contribuie la o lume mai sigură și mai echitabilă. În acest sens, sprijinul pentru educația în spiritul ODD este cea mai rentabilă investiție în ADN-ul calității unei societăți moderne.

Scopul și obiectivele studiului. Scopul acestei lucrări este de a evidenția modul în care noua revizuire a standardului ISO 9001:2026 răspunde provocărilor moderne ale digitalizării și eticii. Obiectivele includ analiza pilonilor fundamentali ai noii versiuni și identificarea instrumentelor necesare pentru menținerea valorilor organizaționale în perioade de tranziție politică sau administrativă.

Metodologia cercetării. Studiul utilizează o abordare metodologică mixtă (cantitativă și calitativă), de tip cercetare acțiune (action-research), desfășurată în cadrul atelierelor practice de instruire tehnică. Cercetarea a fost realizată pe un eșantion de [68] studenți din cadrul învățământului profesional tehnic postsecundar, înscriși la specializările de inginerie mecanică/operare CNC. Pentru a asigura o evaluare obiectivă a "ADN-ului calității" în rândul viitorilor specialiști, s-au utilizat următoarele instrumente: chestionarul structurat, aplicat pentru a măsura percepția studenților asupra responsabilității profesionale și cunoașterea reglementărilor climatice recente (aliniată cu Declarația de la Londra a ISO privind schimbările climatice); Studiul de caz prin simulare practică: observarea directă a studenților. Studiul se bazează pe premisa că introducerea amendamentelor oficiale ISO 9001:2015/Amd 1:2024 privind schimbările climatice nu trebuie privită doar ca un filtru administrativ, ci ca un element

central în pedagogia tehnică. Datele colectate în urma simulărilor sunt analizate statistic pentru a demonstra dacă o educație tehnică centrată pe valori etice reduce semnificativ rata deciziilor neconforme în condiții de stres.

Rezultatele cercetării și discuția acestora. Standardul ISO 9001:2026 nu este o revoluție, ci o evoluție strategică adaptată erei digitale. Un aspect critic introdus deja prin Amendamentul din 2024 este obligativitatea evaluării schimbărilor climatice ca factor de context pentru orice sistem de management al calității. Principalele modificări anticipate pentru versiunea 2026 include cultura calității și etica (leadership-ul trebuie să promoveze activ un comportament etic, transformând calitatea într-o valoare integrată în deciziile zilnice); inteligența digitală; separarea riscurilor de oportunități - noua structură tratează riscurile și oportunitățile în sub-clauze distincte. Mediul de lucru include acum factori psihologici și culturali pentru un loc de muncă „protejat emoțional”. Analiza relevă un contrast psihologic între epoci: de la dorința pentru produse „acide” sau rare în perioada deficitului, la supra-saturarea actuală unde consumatorul alege adesea standardul minim acceptabil dacă produsul este ieftin și funcțional. În acest context, ISO 9001:2026 devine un mecanism de protecție a consumatorului, **fortând producătorii să integreze etica și sustenabilitatea chiar și atunci când piața nu o cere explicit.**

Pentru a evita „dependența de lider”, unde valorile dispar la schimbarea conducerii, standardul propune utilizarea „Cunoștințelor Organizaționale” (Clauza 7.1.6) și a „Managementului Schimbării” (Clauza 6.3). Aceste instrumente permit ca valorile să devină proprietatea organizației, fiind susținute de angajați care înțeleg codul etic.

Concluzii. Evoluția calității ne readuce la conceptul de „măiestrie” la un nivel colectiv. ISO 9001:2026 oferă cadrul pentru ca organizațiile să devină reziliente prin integrarea eticii și a tehnologiei. Calitatea vieții moderne depinde acum de echilibrul dintre accesibilitatea produselor și siguranța lor pentru viitorul planetei și al psihicului uman.

Lista surselor utilizate

1. International Organization for Standardization. (2026). ISO 9001:2026 – Anticipated Changes. SGS.
2. Smithers. (2024). ISO 9001 News: 2026 Revision Timeline & Climate Updates. Smithers.
3. Ideagen. (2025). ISO 9001:2026 - Digitalization, AI and the future of quality management. Ideagen.
4. Core Business Solutions. (2026). ISO 9001:2026 Whitepaper: An Updated Guide to the Revised Standard. Core Business Solutions.
5. Advisera. (2026). Implementing the changes according to ISO 9001:2026. Advisera.
6. Kiwa. (2025). New edition of quality management standard ISO 9001 on the way. Kiwa.

ДЕФІНІЦІЯ «ІНДИВІДУАЛЬНА ОСВІТНЯ ТРАЄКТОРІЯ» У СИСТЕМІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Мамиченко Сергій Анатолійович

доктор філософії, доцент

Кафедра педагогіки

ДЗ «Луганський національний університет

імені Тараса Шевченка», Україна

Анотація. У тезах розкрито сутність дефініції «індивідуальна освітня траєкторія» у системі вищої освіти. Проаналізовано сучасні наукові підходи до її трактування, зокрема діяльнісний, рефлексивний та технологічний. Визначено роль індивідуальної освітньої траєкторії у забезпеченні особистісного та професійного розвитку здобувачів освіти. Висвітлено міждисциплінарний характер дослідження проблеми та її актуальність у контексті сучасних освітніх тенденцій. Розглянуто нормативно-правове закріплення поняття в законодавстві України та його конкретизацію у практиці організації освітнього процесу. Обґрунтовано значення індивідуальної освітньої траєкторії як механізму підвищення якості, гнучкості та доступності вищої освіти.

Ключові слова. Індивідуальна освітня траєкторія, індивідуалізація навчання, педагогіка вищої школи, здобувач вищої освіти, освітній процес, компетентності.

Вступ. Індивідуалізація навчання є ключовим аспектом сучасної педагогіки вищої школи, оскільки кожен здобувач вищої освіти є унікальною особистістю зі своїми здібностями, інтересами, темпами засвоєння знань та попереднім досвідом. Не можна очікувати, що всі учасники освітнього процесу однаково сприйматимуть навчальний матеріал або однаково реагуватимуть на однакові методи викладання. Індивідуалізація дозволяє враховувати ці відмінності, створюючи умови для максимально ефективного розвитку кожного здобувача, стимулюючи його сильні сторони та підтримуючи в подоланні складнощів.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування сутності дефініції «індивідуальна освітня траєкторія» у системі вищої освіти. Завдання дослідження полягають в аналізі наукових підходів до трактування цього поняття, дослідженні його нормативно-правового закріплення та обґрунтуванні значення для підвищення якості підготовки здобувачів вищої освіти.

Результати дослідження. Завдяки індивідуалізованому підходу викладачі можуть адаптувати зміст навчальних програм, форми роботи та методи оцінювання, забезпечуючи гнучкість навчального процесу та можливість для студентів обирати оптимальні освітні траєкторії. Індивідуалізація є також запорукою соціальної справедливості в освіті, оскільки дозволяє враховувати різні рівні підготовки, особливості сприйняття інформації та специфічні потреби

здобувачів вищої освіти, забезпечуючи можливість для кожного реалізувати свій потенціал у повному обсязі.

Як зазначає у своїй праці Я. Сухенко, проблема індивідуальних освітніх траєкторій набула особливої актуальності в контексті сучасних освітніх трендів, таких як «освіта упродовж життя», «особистісно зорієнтоване навчання» та «життєвий шлях». Вона має міждисциплінарний характер, активно досліджується в педагогіці з акцентом на педагогічних умовах, механізмах, формах, ресурсах і засобах створення та реалізації на різних рівнях освіти, а також у соціології – на загальних тенденціях освітніх траєкторій учнів, студентів і дорослих, пов'язаних із проблемами безробіття, соціальної інтеграції, рівності, доступності знань, успішності кар'єри та соціальної політики держав [6].

За В. Литвином, під «індивідуальною освітньою траєкторією» здобувача вищої освіти розуміється обраний самим здобувачем шлях навчання, який він визначає відповідно до власних інтересів, мотивацій та відповідальності. Таким чином, досягнення рівня професійної компетентності, передбаченого освітнім стандартом, відбувається за умови педагогічної підтримки та контролю з боку викладачів. У ході реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувач освіти отримує можливість самореалізуватися, проявляти та розвивати сукупність власних особистісних якостей, а освітній маршрут будується з урахуванням його індивідуальних особливостей, здібностей та освітніх цілей [5, с. 95].

Попри значущість процесу індивідуалізації навчання для розвитку педагогічної системи вищої школи та формування компетентностей майбутніх фахівців, відповідна термінологія у науковому та методологічному апараті вищої освіти була офіційно зафіксована порівняно нещодавно. Офіційно термін «індивідуальна освітня траєкторія» в Україні закріплений у Законі України «Про освіту» (ст. 1, п. 18, 2017 р.). Він визначає персональний шлях реалізації особистісного потенціалу здобувача освіти, що ґрунтується на виборі здобувачем освіти видів, форм і темпу здобуття освіти, суб'єктів освітньої діяльності та запропонованих ними освітніх програм, навчальних дисциплін і рівня їх складності, методів і засобів навчання. Індивідуальна освітня траєкторія формується з урахуванням здібностей, інтересів, потреб, мотивації, можливостей і досвіду здобувача освіти, а також з урахуванням спеціальних законів [3].

Конкретизацію поняття індивідуальної освітньої траєкторії було здійснено у 2020 році. У статті 14 Закону України «Про повну загальну середню освіту» зазначено, що індивідуальна освітня траєкторія учня формується шляхом визначення власних освітніх цілей, вибору суб'єктів освітньої діяльності та елементів навчального процесу, запропонованих цими суб'єктами. До цих елементів належать форми здобуття загальної середньої освіти, навчальні плани та програми, навчальні предмети або інтегровані курси, інші освітні компоненти, у тому числі вибіркові, а також рівні їхньої складності. До складу індивідуальної траєкторії входять форми організації освітнього процесу, методи та засоби навчання, темпи засвоєння освітньої програми, а також послідовність вивчення окремих навчальних предметів чи інтегрованих курсів [4].

Основними напрямками вивчення проблеми побудови індивідуальної освітньої траєкторії у педагогіці вищої школи є декілька взаємопов'язаних підходів і методологічних аспектів.

Перш за все, це діяльнісний підхід, який акцентує на активній участі здобувача вищої освіти у власному навчальному процесі, на формуванні в нього навичок самостійного планування, вибору завдань, керування власним навчанням.

Другий ключовий напрям – рефлексивний підхід, що підкреслює важливість усвідомлення здобувачем вищої освіти власних досягнень, труднощів, інтересів і мотивів; він дозволяє аналізувати особистісний розвиток і коригувати освітню траєкторію відповідно до потреб і цілей.

Третій напрям – технологічний підхід, що забезпечує взаємодію здобувача вищої освіти з викладачем, підтримку на різних етапах навчання, формування індивідуального освітнього маршруту, моніторинг прогресу. Індивідуальна освітня траєкторія у цьому контексті розглядається як особистісний стиль навчальної діяльності здобувача вищої освіти, що визначається індивідуальними здібностями, уподобаннями та ціннісними орієнтаціями майбутньої професійної діяльності [2].

Основний зміст індивідуального підходу полягає у врахуванні особливостей різних категорій здобувачів освіти, зокрема осіб з особливими освітніми потребами, обдарованих здобувачів освіти, здобувачів із різним рівнем підготовки, індивідуальним темпом навчання, різними стилями сприйняття інформації та навчання, соціально вразливих груп, здобувачів із професійними чи академічними труднощами, а також тих хто поєднує навчання з роботою.

Дискусійна думка С. Алексєєвої підкреслює, що можливості індивідуального підходу в навчанні виявляються переважно через диференціацію загальної освіти. Авторка ставить під сумнів, чи достатньо таких заходів для повноцінного розвитку обдарованих учнів, дітей з особливими потребами, чи тих, хто має інші відмінності. Наголошуючи, що справжній індивідуальний підхід полягає в тому, що здобувач освіти стає активним суб'єктом навчального процесу: він має право обирати та конструювати власне «шкільне» або «університетське» життя, приймати рішення щодо свого навчання та розвитку. Викладач при цьому перестає бути просто ретранслятором знань, та стає проєктувальником індивідуальної освітньої траєкторії кожного здобувача, спрямовуючи його інтелектуальний та особистісний розвиток [1].

Висновки. Дефініція «індивідуальна освітня траєкторія» є нормативно закріплений елемент освітнього процесу, що забезпечує врахування особистісних потреб, здібностей, можливостей, цінностей здобувачів вищої освіти. Її становлення відбувалося поступово – від теоретичного осмислення в наукових дослідженнях до офіційного закріплення у законодавстві України та подальшої конкретизації у змісті освітньої політики. Це виступає інструментом підвищення якості вищої освіти, забезпечення її гнучкості, доступності та орієнтації на особистісний і професійний розвиток майбутнього фахівця.

Список використаних джерел

1. Алексеева С. Індивідуалізація навчання у закладах загальної освіти як педагогічна проблема. Scientific Collection «InterConf»: with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference «Theory and Practice of Science: Key Aspects» (February 19-20, 2021). Rome, Italy: Dana, 2021. Pp. 290-296.
2. Алексеева С. Індивідуальна освітня траєкторія: від побудови – до реалізації. Мистецька освіта: зміст, технології, менеджмент: зб. наук. пр. (Серія: Педагогічні науки). Київ : «Вид-во Людмила», 2021. Вип. 17. С. 74-82
3. Про освіту : Закон України №2145-VIII від 05.09.2017. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19/ed20240816#n18> (дата звернення 01.03.2026).
4. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020 № 463-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> (дата звернення 27.02.2026).
5. Литвин В. А. Індивідуальна освітня траєкторія здобувачів вищої освіти: контент-аналіз поняття, принципи побудови, форми та методи реалізації. Науково педагогічний журнал «Молодь і ринок». 2021. Вип. 9/195. С. 93–100.
6. Сухенко Я. В. Індивідуальна освітня траєкторія: міждисциплінарний аналіз феномену. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія : Психологічні науки. 2017. Вип. 4(2). С. 111-116.

ПРОБЛЕМНЕ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Війчук Тарас

к. п. наук, доцент

ORCID: 0000-0001-5369-8594

Жук Владислав

здобувач вищої освіти магістерського рівня

Кафедра математики та економіки

Дрогобицький державний педагогічний університет

імені Івана Франка, Україна

Анотація. У статті розглянуто методичні засади використання проблемного навчання як ефективного засобу розвитку математичного мислення учнів основної школи. Проаналізовано сутність математичного мислення, його структуру та особливості формування в учнів 5–9 класів. Обґрунтовано роль проблемного навчання у формуванні логічного, критичного та творчого мислення школярів. Розкрито зміст поняття «проблемне навчання», охарактеризовано його основні принципи, методи та етапи реалізації у

навчальному процесі. Особливу увагу приділено створенню проблемних ситуацій на уроках математики, використанню проблемних задач, евристичних і дослідницьких методів навчання. Визначено педагогічні умови ефективного застосування проблемного навчання, зокрема активізацію пізнавальної діяльності учнів, індивідуалізацію навчання та забезпечення практичної спрямованості навчального матеріалу. Доведено, що систематичне використання проблемного навчання сприяє підвищенню мотивації до навчання, розвитку самостійності, формуванню вмінь аналізувати, узагальнювати та застосовувати математичні знання у нестандартних ситуаціях. Отримані результати можуть бути використані у практиці викладання математики в закладах загальної середньої освіти.

Ключові слова: проблемне навчання, проблемні задачі, пізнавальна діяльність, логічне мислення, інтерактивні методи, компетентнісний підхід.

Введення. Сучасний розвиток освіти в Україні характеризується переходом до компетентнісної моделі навчання, яка передбачає формування в учнів здатності самостійно здобувати знання, критично мислити та застосовувати їх у практичній діяльності. У цьому контексті особливої актуальності набуває проблема розвитку математичного мислення учнів основної школи, оскільки саме воно є основою інтелектуального розвитку особистості та важливою складовою загальної культури мислення [1; 4].

Аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури свідчить, що традиційні підходи до навчання математики, які орієнтуються переважно на репродуктивну діяльність, не забезпечують достатнього рівня сформованості логічного, критичного та творчого мислення учнів [4; 7]. У зв'язку з цим зростає потреба у впровадженні таких педагогічних технологій, які сприяють активізації пізнавальної діяльності школярів та забезпечують їх залучення до процесу самостійного пошуку знань.

Однією з найбільш ефективних технологій у цьому напрямі є проблемне навчання, яке передбачає організацію навчального процесу через створення проблемних ситуацій та залучення учнів до їх розв'язання. Як зазначають науковці, проблемне навчання сприяє формуванню в учнів умінь аналізувати, порівнювати, узагальнювати та робити висновки, що є необхідними складовими математичного мислення [1; 2; 7].

Особливості застосування проблемного навчання у шкільному курсі математики розглядалися у працях вітчизняних учених, зокрема підкреслюється його роль у розвитку самостійності, пізнавальної активності та мотивації учнів до навчання [2; 5]. Водночас у сучасних умовах реформування освіти, зокрема в межах концепції Нової української школи, зростає потреба у вдосконаленні методичних підходів до використання проблемного навчання з урахуванням вікових особливостей учнів основної школи та специфіки навчання математики.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю теоретичного обґрунтування та практичного впровадження ефективних методичних засад використання проблемного навчання для розвитку математичного мислення

учнів. Незважаючи на значну кількість досліджень у цій галузі, питання системного застосування проблемного навчання у процесі навчання математики в основній школі потребує подальшого вивчення.

Мета та задачі дослідження. Обґрунтувати методичні засади використання проблемного навчання для розвитку математичного мислення учнів основної школи.

Результати дослідження і їх обговорення. Розвиток мислення учнів основної школи є одним із ключових завдань сучасної освіти, оскільки саме в цьому віці закладаються основи інтелектуальної діяльності, формуються пізнавальні інтереси та розвиваються основні розумові операції. Учні 5–9 класів перебувають на етапі переходу від конкретного до абстрактного мислення, що визначає специфіку організації навчального процесу та вибору методів навчання.

Однією з найважливіших особливостей розвитку мислення у цьому віці є поступове формування абстрактно-логічного мислення. Якщо в молодшому шкільному віці переважає наочно-образне мислення, то в основній школі учні починають активно оперувати абстрактними поняттями, символами, формулами. Це особливо проявляється під час вивчення математики, де необхідно працювати з узагальненнями, доведеннями та логічними зв'язками. Проте цей процес відбувається поступово і потребує цілеспрямованого педагогічного впливу [1; 4].

Важливою характеристикою мислення учнів основної школи є його розвиток у напрямі системності та послідовності. Учні вчаться не лише сприймати інформацію, але й аналізувати її, виділяти головне, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки. У процесі навчання формується здатність до виконання таких розумових операцій, як аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, класифікація. Саме ці операції становлять основу математичного мислення.

Особливого значення набуває розвиток логічного мислення, яке передбачає вміння будувати міркування, доводити твердження, робити висновки на основі певних фактів. У цьому віці учні починають усвідомлювати необхідність обґрунтування своїх дій, що є важливим кроком до формування математичної культури. Водночас багато учнів відчують труднощі у побудові логічних міркувань, що зумовлює необхідність використання спеціальних методичних прийомів, зокрема проблемного навчання.

Ще однією важливою особливістю є розвиток критичного мислення. Учні вчаться оцінювати інформацію, перевіряти правильність отриманих результатів, аналізувати власні помилки. Це сприяє формуванню самостійності у навчанні та відповідальності за результати своєї діяльності. Критичне мислення тісно пов'язане з рефлексією, яка дозволяє учням усвідомлювати процес власного мислення та коригувати його [5].

Не менш важливим є розвиток творчого мислення, що проявляється у здатності знаходити нестандартні способи розв'язання задач, висувати гіпотези, експериментувати з різними підходами. У процесі навчання математики це може проявлятися у пошуку альтернативних способів розв'язання задач, створенні

власних прикладів, узагальненні отриманих результатів. Розвиток творчого мислення потребує створення відповідних умов, зокрема використання відкритих задач і проблемних ситуацій [4; 7].

Варто зазначити, що розвиток мислення учнів основної школи має індивідуальний характер. Учні відрізняються за темпами засвоєння матеріалу, рівнем розвитку мислення, інтересами та мотивацією. Тому важливим є врахування індивідуальних особливостей кожного учня, застосування диференційованого підходу та створення умов для розвитку кожного школяра.

Суттєвим чинником розвитку мислення є мотивація до навчання. Учні значно активніше залучаються до пізнавальної діяльності, якщо бачать практичну значущість знань і відчувають інтерес до навчального матеріалу. Саме тому важливо використовувати такі методи навчання, які стимулюють пізнавальну активність, зокрема проблемне навчання, інтерактивні технології, дослідницькі методи.

Особливу роль у розвитку мислення відіграє освітнє середовище, яке має бути сприятливим для активної пізнавальної діяльності. Учитель повинен виступати не лише джерелом знань, а й організатором навчального процесу, який стимулює учнів до самостійного пошуку, підтримує їх ініціативу, створює ситуації успіху.

Важливим аспектом є також формування метакогнітивних умінь, тобто здатності учнів планувати свою діяльність, контролювати процес розв'язання задач і оцінювати отримані результати. Це сприяє розвитку саморегуляції та підвищує ефективність навчання.

Отже, мислення учнів основної школи характеризується переходом до абстрактно-логічного рівня, розвитком логічних, критичних і творчих компонентів, а також формуванням умінь самостійної пізнавальної діяльності. Врахування цих особливостей є необхідною умовою ефективної організації навчального процесу. Використання проблемного навчання як одного з провідних методів сприяє створенню умов для активного розвитку мислення учнів, формування їх інтелектуальних здібностей та підготовки до подальшого навчання і життя.

Проблемне навчання є однією з провідних педагогічних технологій, що забезпечує активізацію пізнавальної діяльності учнів і сприяє розвитку їхнього математичного мислення. Його сутність полягає в організації навчального процесу через створення проблемних ситуацій, які спонукають учнів до самостійного пошуку знань, формування гіпотез і знаходження шляхів розв'язання поставлених завдань.

Методика проблемного навчання у викладанні математики базується на поєднанні теоретичних знань із практичною діяльністю учнів. Вона передбачає зміну ролі вчителя — від транслятора готової інформації до організатора пізнавальної діяльності, наставника та консультанта. Учитель створює умови для виникнення інтелектуального утруднення, спрямовує мислення учнів, але не дає готових відповідей [2; 7].

Ефективна реалізація проблемного навчання ґрунтується на низці дидактичних принципів. Передусім це принцип проблемності, який передбачає наявність у навчальному процесі проблемних ситуацій, що викликають пізнавальний інтерес і потребу в пошуку знань. Принцип активності вимагає залучення учнів до самостійної діяльності, а принцип доступності — відповідності складності завдань віковим та індивідуальним особливостям учнів.

Не менш важливими є принцип системності та послідовності, які забезпечують логічне ускладнення навчального матеріалу, а також принцип мотивації, що передбачає створення умов для формування внутрішньої зацікавленості учнів у навчанні.

Методика проблемного навчання передбачає чітку послідовність етапів організації навчальної діяльності [2].

Перший етап – створення проблемної ситуації. На цьому етапі вчитель пропонує учням завдання або питання, яке містить суперечність або новизну і не може бути розв’язане за допомогою наявних знань. Це викликає інтелектуальне утруднення і стимулює пізнавальну активність.

Другий етап – усвідомлення проблеми. Учні повинні зрозуміти сутність проблеми, визначити, що саме є невідомим і потребує з’ясування. Важливо, щоб проблема була прийнята учнями як особистісно значуща.

Третій етап – висування гіпотез. Учні пропонують можливі варіанти розв’язання проблеми, спираючись на попередні знання та досвід. На цьому етапі важливо підтримувати будь-які ідеї, стимулюючи творче мислення.

Четвертий етап – перевірка гіпотез. Учні аналізують запропоновані варіанти, виконують необхідні обчислення або міркування, щоб перевірити правильність гіпотез.

П’ятий етап – формулювання висновків. Учні узагальнюють отримані результати, формулюють нові знання або правила, які потім закріплюються у подальшій діяльності.

У практиці викладання математики використовуються різні методи проблемного навчання.

Проблемний виклад полягає в тому, що вчитель сам демонструє процес розв’язання проблеми, коментуючи свої дії та залучаючи учнів до обговорення.

Частково-пошуковий (евристичний) метод передбачає, що учні виконують окремі етапи пошуку під керівництвом учителя. Він є найбільш доступним для учнів основної школи.

Дослідницький метод передбачає самостійне розв’язання проблеми учнями. Він сприяє розвитку самостійності та творчого мислення, але потребує високого рівня підготовки учнів.

Серед прийомів створення проблемних ситуацій можна виділити:

- постановку проблемних запитань;
- створення ситуації суперечності;
- демонстрацію помилкових міркувань;

- використання нестандартних задач;
- порівняння різних способів розв'язання.

Проблемні задачі є основним інструментом реалізації проблемного навчання. Вони відрізняються від традиційних тим, що не мають очевидного способу розв'язання і вимагають від учнів самостійного пошуку.

Наприклад, при вивченні теми «Лінійні рівняння» можна запропонувати задачу: Чи завжди рівняння має розв'язок? Від чого це залежить? Учні аналізують різні приклади, формулюють висновки та відкривають нові знання.

Такі задачі сприяють: розвитку логічного мислення; формуванню вміння аналізувати; розвитку творчого підходу до розв'язання задач.

Урок математики з використанням проблемного навчання має певну структуру:

1. **Мотиваційний етап** – створення інтересу до теми.
2. **Постановка проблеми** – формулювання проблемного питання.
3. **Пошукова діяльність** – самостійна робота учнів.
4. **Обговорення результатів** – аналіз отриманих рішень.
5. **Узагальнення** – формулювання нових знань.

Важливо, щоб учні були активними учасниками кожного етапу.

Ефективність проблемного навчання залежить від дотримання певних умов:

- створення позитивної мотивації до навчання;
- врахування індивідуальних особливостей учнів;
- поступове ускладнення завдань;
- поєднання проблемного навчання з іншими методами;
- використання міжпредметних зв'язків;
- підтримка творчої атмосфери на уроці.

Проблемне навчання є одним із найбільш ефективних підходів до організації освітнього процесу, оскільки воно орієнтоване на активну пізнавальну діяльність учнів і розвиток їхнього мислення [1]. Його застосування у навчанні математики в основній школі має низку суттєвих переваг.

Насамперед проблемне навчання сприяє розвитку математичного мислення учнів, зокрема логічного, критичного та творчого. У процесі розв'язування проблемних задач учні не просто відтворюють готові знання, а аналізують ситуацію, висувають гіпотези, роблять висновки та обґрунтовують власну позицію. Це забезпечує глибше розуміння навчального матеріалу та формує здатність до самостійного мислення.

Важливою перевагою є підвищення мотивації до навчання. Проблемні ситуації викликають у учнів інтерес, зацікавленість і прагнення знайти відповідь. Зв'язок навчального матеріалу з реальними життєвими ситуаціями робить навчання більш змістовним і значущим. Учні починають усвідомлювати практичну цінність знань, що позитивно впливає на їхнє ставлення до навчання.

Проблемне навчання також сприяє формуванню самостійності та відповідальності учнів. Вони вчаться самостійно здобувати знання, планувати

свою діяльність, оцінювати результати своєї роботи. Це є важливою умовою формування ключових компетентностей, необхідних для успішної діяльності в сучасному суспільстві [6].

Крім того, такий підхід сприяє розвитку комунікативних умінь, особливо при організації групової роботи. Учні обговорюють різні варіанти розв'язання, аргументують свої думки, вчаться слухати інших і працювати в команді. Це створює сприятливе середовище для розвитку особистості. Водночас впровадження проблемного навчання пов'язане з певними труднощами. Однією з основних є значні витрати часу на організацію та проведення уроків. Створення проблемних ситуацій, обговорення гіпотез і пошук розв'язань потребують більше часу, ніж традиційне пояснення матеріалу, що може ускладнювати виконання навчальної програми.

Іншою важливою проблемою є складність підготовки уроків. Вчителю необхідно ретельно добирати навчальний матеріал, продумувати проблемні ситуації, враховувати рівень підготовки учнів і можливі труднощі. Це вимагає високого рівня професійної компетентності та творчого підходу. Суттєвим чинником є також різний рівень підготовки учнів. Не всі школярі однаково готові до самостійної пізнавальної діяльності, що може призводити до труднощів у засвоєнні матеріалу. Тому важливо застосовувати диференційований підхід і надавати необхідну допомогу учням. Крім того, деякі учні можуть відчувати труднощі у формулюванні гіпотез, побудові логічних міркувань і аргументації своїх відповідей. Це потребує систематичної роботи з розвитку відповідних умінь.

Отже, проблемне навчання має значний потенціал для розвитку математичного мислення учнів, підвищення їхньої мотивації та формування ключових компетентностей. Водночас його ефективне впровадження потребує врахування певних труднощів і створення відповідних педагогічних умов. Раціональне поєднання проблемного навчання з іншими методами дозволяє максимально реалізувати його переваги та забезпечити високий рівень навчальних досягнень учнів.

Висновки. Таким чином, методика проблемного навчання у викладанні математики в основній школі є ефективним засобом розвитку математичного мислення учнів. Вона забезпечує активну участь школярів у навчальному процесі, сприяє формуванню логічного, критичного та творчого мислення, розвиває самостійність і відповідальність за результати навчання.

Раціональне використання проблемного навчання, поєднання його з іншими педагогічними технологіями та врахування вікових особливостей учнів дозволяє значно підвищити ефективність навчального процесу і сприяє підготовці учнів до реального життя.

Список використаних джерел

1. Бевз В. Г. Методика навчання математики в основній школі. Київ : Освіта, 2019. 240 с.
2. Бурда М. І. Проблемне навчання як засіб формування математичної компетентності. Педагогіка і психологія. 2020. № 2. С. 45-52.

3. Ляшенко О. І. Компетентнісний підхід у шкільній освіті. Київ : Педагогічна думка, 2016. 112 с.
4. Нелін Є. П. Формування логічного мислення учнів у процесі розв’язування проблемних задач. Математика в рідній школі. 2020. №5. С.10-14.
5. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2018. 192 с.
6. Стасів Н.І., Війчук Т.І. Активізація освітньої діяльності школярів шляхом застосування елементів проблемного навчання математики. Наукові перспективи. Успіхи і досягнення у науці (Серія «Гуманітарні науки», Серія «Право», Серія «Освіта», Серія «Управління та адміністрування», Серія «Соціальні та поведінкові науки»). 2024. № 1 (1). 2024. С.48-57.
[doi.org/10.52058/3041-1254-2024-1\(1\)-468-477](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-1(1)-468-477)
7. Тарасенкова Н. А. Розвиток математичного мислення учнів у процесі проблемного навчання. Математика в школі. 2021. № 3. С. 2–7.

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES AT THE LESSONS” I EXPLORE THE WORLD”

Bliashevskaya Alla

Ph.D., Associate Professor

Bortniuk Tetiana

Ph.D., Associate Professor

Boiko Hanna

4th year student

Speciality Preschool Education

Lutsk Pedagogical Institute, Ukraine

The rapid development of information and communication technologies and the transformation of the educational system in the modern world require purposeful preparation of individuals for the effective use of digital tools. Developing key competences in primary school students is one of the main tasks of the New Ukrainian School. The integrated course “I Explore the World” is aimed at developing these competences, as it combines several educational fields and ensures the comprehensive development of the child.

In the modern educational environment, electronic educational resources play a significant role. They are becoming an integral part of the learning process, helping to improve its quality and effectiveness. The issue of using electronic educational resources has been studied extensively by both domestic and foreign researchers. Such scientists as O.M. Melnyk, V.M. Kosyk, I.V. Zhenchenko, Y. William, Hosam Abu-Amara and Jessica SanfordM reveal the essence, features and prospects of implementing electronic resources in the educational process in their works.

There are several approaches to define the concept of “electronic educational resource.” Scientists consider “electronic educational resource” as educational materials reproduced using electronic devices; educational, scientific, informational and reference materials created in electronic form and placed in computer networks. These resources are necessary for the effective organization of the educational process.

The use of electronic educational resources in primary school, particularly in lessons of the integrated course “I Explore the World,” has numerous advantages. Firstly, the use of electronic education resources helps to form students' ability to adapt to a rapidly changing information environment and develop skills needed for a successful career. Secondly, it allows to combine traditional teaching methods with innovative technologies, ensuring individualization of the educational process.

The use of electronic educational resources contributes to

- development of key competences, including information literacy, critical thinking, creativity, and collaboration;
- increasing students' interest and motivation to learn;
- preparation for life in the information society;
- personalization of learning;
- development of communication skills through interaction and discussion;
- formation of flexibility and adaptability.

These educational resources help to make educational process more interesting and effective.

Electronic educational resources used in primary school include interactive video lessons, educational platforms, games and other digital tools. Among them: the resources “Book – Traveller” and “Learning Apps”. They are widely used at the lessons. Let's consider some examples:

1. Electronic educational resource “Book – Traveller”.

Ukrainian animated series is created on the basis of bestseller “Book-Travel. Ukraine.” It is about outstanding people of Ukraine and important historical events. This resource will help you to travel around Ukraine and will be useful when studying such topics: “We are from Ukraine”, “We are Europeans”.

2. Learning Apps.

LearningApps is online service that allows to create interactive exercises, including quizzes, games and tasks. It enables teachers to adapt educational content to students' needs and promotes better understanding of the material through gamification.

Both resources provide opportunities for teachers to create their own materials, monitor students' progress and implement an individual approach. The use of multimedia tools enhances visualization and contributes to better understanding of complex topics, creating an interactive learning environment.

Thus, the use of electronic educational resources in primary school is an important component of modern education. It contributes to the development of key competences, critical thinking and prepares students for effective interaction in the

modern information environment. Integration of digital technologies ensures the creation of a dynamic and student-centered educational process.

References

1. Larionova N. B. Electronic educational game resources in the educational process of primary school, 2020.
URL:<https://znayshov.com/FR/6089/195.pdf> (accessed 10.03.2026)
2. Ovcharenko L. V. Electronic educational resources for the new Ukrainian school, 2023.
URL:<https://naurok.com.ua/prezenprezentaciya-elektronni-osvitni-resursi-dlya-novo-ukra-nsko-shkoli-320595.html> (accessed 13.03.2026)
3. Shvadchak N. V. 35 tools for distance learning - a selection NUSH, 2020.
URL:<https://nus.org.ua/articles/30-instrumentv-dlya-dystantsijnogo-navchannya-dobirka-nush/> (accessed 10.03.2026)
4. Lutsenko M. A. Using interactive LearningApps exercises in lessons. 2022.
URL:<https://naurok.com.ua/vikoristannya-interaktivnih-vprav-learningapps-na-urokah-295201.html> (accessed 15.03.2026)

ENGLISH LANGUAGE PROFICIENCY AS A KEY FACTOR IN ACCESSING EVIDENCE-BASED MEDICINE

Lilitko Daria

Student

2nd Medical Faculty

Petrova Olha

Candidate of Philological Science, Associate Professor

Department of Foreign languages

Kharkiv National Medical University, Ukraine

Abstract. The work presents the results of a research project involving a literature review and a survey of medical students concerning the language barrier encountered when accessing medical literature. We surveyed 1st-3rd and 4th-6th year medical students to understand students' experiences using English in getting acquainted with evidence-based medicine sources. The recommendations aim to expand the use of English-language atlases and interactive applications to better understand core disciplines, while emphasizing the role of language proficiency in the academic success of future physicians.

Keywords. Evidence-based medicine sources, English proficiency level, medical university students, academic success

Introduction. In modern medical science, English is the primary means of knowledge transfer, as according to diverse literature sources, over 85.0% of evidence-based data is published in English. The analyzed studies indicate that a substantial proportion of evidence-based research is published in English, with estimates often exceeding 80-90% in major international databases such as PubMed and Scopus. The

language proficiency directly determines the speed of access to innovative diagnostic and treatment methods, making linguistic competence a critical factor in the professional development of future physicians.

The aim of this study is to analyze the level of English proficiency as a key factor in accessing evidence-based medicine (EBM) resources among students pursuing higher medical education.

Research methods. A systematic review of the PubMed database and an anonymous online survey of 26 university students (61.5% in their first through third years, 38.5% in their fourth through sixth years).

Results and Discussion. The analysis revealed that only 30.8% of students frequently hear about the concept of EBM from their instructors, while 23.1% were introduced to the term during the survey. Preparation for classes is dominated by Ukrainian-language lectures (30.8%) and textbooks (26.9%), while only 23.1% of respondents consult original articles in PubMed/Medscape. Since medicine is the foundation of health care, access to such services is part of the human right to quality care [1].

The study confirmed the existence of a language barrier: 46.2% of respondents are unable to assess the quality of English-language resources because they do not read them in the original language. Language barriers can significantly hinder effective communication and a full understanding of academic content [2]. Students cited insufficient English proficiency (34.6%) and complex terminology (19.2%) as the main obstacles. The choice of a foreign language as a medium of instruction has a significant impact on students' comprehension of the material and their academic performance [3]. It shows that 53.8% of respondents frequently encounter terms in English sources that are absent in Ukrainian literature.

To overcome these challenges, 50% of students use artificial intelligence (ChatGPT, DeepL) as their primary tool for understanding texts. However, overreliance on a foreign language without adequate proficiency could negatively impact the healthcare system as a whole [4]. Although 46.2% consider English essential for a successful career, the vast majority (53.8%) believe that hours allocated in the university curriculum are insufficient for reading scientific literature fluently.

Conclusions

The English language is a fundamental tool for accessing evidence-based medicine; however, more than 46% of students remain cut off from primary sources due to the language barrier.

The high frequency of terminological discrepancies (53.8%) and the widespread use of AI for translation (50%) point to the need for deeper integration of Medical English into the educational process.

The use of English-language atlases and interactive applications (42.3%) correlates with a better understanding of core disciplines, underscoring the role of language proficiency in the academic success of future physicians.

References

1. Wirtz, V. J., Hogerzeil, H. V., Gray, A. L., Bigdeli, M., de Joncheere, C. P., Ewen, M. A., et al. (2017). Essential medicines for universal health coverage. *The Lancet*, 389(10067), 403–476. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31599-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31599-9)
2. Al Shamsi, H., Almutairi, A. G., Al Mashrafi, S., & Al Kalbani, T. (2020). Implications of language barriers for healthcare: A systematic review. *Oman Medical Journal*, 35(2), e122. <https://doi.org/10.5001/omj.2020.40>
3. Hamad, A. A., & Amer, B. E. (2024). Should medicine be taught in leading medical languages or the mother tongue? *Current Medical Issues*, 22(2). Advance online publication. https://doi.org/10.4103/cmi.cmi_123_23
4. Hamad, A. A., & Alkhaldeh, I. M. (2024). Lost in translation: The impact of foreign language reliance in medicine on public health. *Health & Medicine Reports*, 3, 100039. <https://doi.org/10.1016/j.hmedic.2024.100039>

Section: Physical and Mathematical Sciences

INVESTIGATION OF DISPERSIVE WAVE PROPAGATION VIA CONTINUOUS WAVELET TRANSFORM

Pysarenko Alexander

c.ph.-m.s., as.prof.

Department of Physics

Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture

Ukraine

Abstract. This research investigates the dynamic characteristics of surface wave propagation through an analytical methodology based on the controlled deformation of the wavelet transform. The study employs a rigorous model-based approach to define the propagation operator within the wavelet domain, enabling the simultaneous estimation of phase velocity, group velocity, and the attenuation coefficient. A significant challenge addressed in this work involves the inherent and substantial nonlinearity of the propagation operator relative to the unknown parameters. Through specialized normalization procedures, these parameters are utilized to explicitly define the dispersive and dissipative properties of the medium. The analysis is built upon the assumption that observed variations in waveforms originate exclusively from the dispersion characteristics and intrinsic attenuation of the material. By implementing a systematic minimization of a defined cost function, the proposed technique identifies the optimal set of model parameters for the propagation environment. A primary advantage of this approach over conventional time-frequency methods, which typically rely only on the square modulus of the transform, is its ability to provide a comprehensive and complete characterization of surface waves in complex media. Furthermore, the integration of the analytical model with available experimental datasets demonstrates that it is possible to achieve the effective separation of distinct wave modes in both the time and frequency domains.

Key words: continuous wavelet transform, surface waves, wave dispersion, phase velocity, group velocity, attenuation coefficient.

Introduction. The investigation of wave propagation within complex and heterogeneous media represents a cornerstone of modern scientific inquiry, spanning a vast array of disciplines from geophysics and seismology to ultrasonic acoustics and industrial non-destructive evaluation. At its core, the study of how energy travels through a medium allows researchers to infer critical information about material properties, detect internal flaws, and monitor the structural integrity of critical infrastructure. Among the various types of wave motion, surface waves occupy a position of particular importance. These waves, which are confined to the interface between different media or travel along the free surface of a solid, carry a wealth of

information about the subsurface or near-surface characteristics of the material they traverse.

The most defining and challenging feature of surface waves in many practical environments is their dispersive nature. Dispersion occurs when the velocity of wave propagation is not a constant but instead depends significantly on the frequency of the individual spectral components. In physical terms, this means that a localized wave packet, initially sharp and well defined, will inevitably spread out in space and time as it propagates, as different frequencies within the signal travel at different speeds. To fully understand and utilize these signals for material characterization, it is necessary to extract two distinct velocity metrics: the phase velocity and the group velocity. The phase velocity describes the rate at which the phase of a single frequency component moves, while the group velocity characterizes the speed of the overall wave envelope and the transport of energy. The mathematical relationship between these velocities is a direct reflection of the dispersive properties of the medium, making their accurate measurement essential for solving inverse problems, such as determining the stiffness profile of soil or the thickness of a layered structure.

Despite the importance of these parameters, traditional signal processing methods often encounter significant hurdles when applied to dispersed surface waves, especially in real world scenarios involving noise, attenuation, or overlapping wave modes. The most common tool, the Fast Fourier Transform, provides an excellent global view of the frequency content but completely sacrifices temporal information [1]. While the Short Time Fourier Transform attempts to bridge this gap by using a sliding window, it is fundamentally limited by the uncertainty principle. A fixed window size creates a trade-off where one must choose between high frequency resolution and high temporal resolution, but cannot achieve both simultaneously across a wide frequency range. In the context of wave dispersion, this often leads to a blurring of the energy distribution, making it difficult to pinpoint the exact arrival time of specific frequency components, particularly when dealing with non-stationary signals in highly dissipative or heterogeneous materials.

To address these inherent limitations, the scientific community has increasingly turned toward advanced time-frequency analysis techniques, with the Continuous Wavelet Transform emerging as an exceptionally versatile and powerful framework. Unlike traditional Fourier based approaches, the wavelet transform employs a multi-resolution analysis strategy. By decomposing a signal using a family of functions derived from a single mother wavelet through scaling and shifting, the transform naturally adapts to the signal characteristics [2]. It utilizes a narrow window for high frequency components, providing precise temporal localization, and a wider window for low frequency components, ensuring sufficient frequency resolution. This adaptive windowing is perfectly suited for the study of dispersed waves, as it allows for the clear visualization and isolation of the transient features that define the propagation process.

The application of this transform goes beyond mere visualization. The complex-valued coefficients produced by the wavelet analysis contain two vital streams of information: the magnitude and the phase. The magnitude of the transform, often

represented as a scalogram, reveals the distribution of energy in the time-frequency plane. By identifying the ridges of this energy distribution, researchers can track the instantaneous frequency of the signal and directly determine the group delay, which serves as the foundation for calculating the group velocity dispersion curve. However, a significant portion of the available information resides in the phase of the wavelet coefficients, a component that is frequently underutilized in standard analysis. By examining the evolution of the unwrapped phase between two different spatial locations, it is possible to achieve a direct and highly sensitive measurement of the phase velocity. This dual approach, leveraging both the amplitude and the phase information, provides a comprehensive framework for wave characterization that is far more detailed than what can be achieved through time-domain or frequency-domain methods alone.

The necessity for such a high-resolution methodology is particularly evident in the study of media where multiple wave modes coexist or where high levels of attenuation obscure the signal. In such cases, the ability of the wavelet transform to separate overlapping components in the time-frequency domain is a critical advantage. This introduction sets the stage for a detailed examination of a methodology designed to exploit these wavelet properties.

Aim. The primary goal of this research is to evaluate the dispersion characteristics of surface waves while addressing the complexities of mode separation when relying on the square modulus of time-frequency representations. An essential objective involves employing the Gabor transform to investigate the specific evolution of group and phase velocities during propagation. The study operates under the premise that the observed signal transformations are dictated solely by the dispersion and intrinsic attenuation of the medium. Consequently, this work seeks to implement a propagation operator that explicitly integrates both the phase and the attenuation coefficient, enabling a more precise and detailed analysis of wave kinematics within dispersive environments.

Results and Discussion. The evaluation of the proposed methodology was conducted using two experimental datasets, designated as Set A and Set B, representing different propagation scenarios. Set A is characterized by a single coherent energy arrival, providing a clear baseline for the analysis of surface wave behavior. The results for this set show an exceptional level of agreement between the experimental data and the calculated cross correlations. This alignment validates the effectiveness of the analytical model in extracting key parameters, including phase velocity, group velocity, and the frequency dependent attenuation coefficient. The success with Set A confirms that the model-based approach accurately captures the kinematics of wave propagation in a dispersive medium when a single dominant event is present.

The analysis of Set B introduces additional complexity, as the wavelet transform reveals two distinct coherent energy arrivals. These arrivals do not correspond to the usual fundamental and higher modes of a Rayleigh wave. In typical modal propagation, one would expect a noticeable overlap in the frequency content. However, the calculations for Set B showed two separate energy regions within a frequency band

from 6.7 to 53.2 Hz without such overlap. This suggests that the dual arrivals are likely caused by intense localized attenuation within the medium, specifically at a frequency near 45 Hz. This selective dissipation effectively partitions the wave energy into two distinguishable segments within the time frequency domain.

The analysis of Set B serves to illustrate the capability of the method to characterize energy arrivals that are clearly separated in the time frequency plane. A filtering procedure was applied to isolate these individual events, allowing for the independent estimation of their dispersive and dissipative properties. By combining the cross-correlation signals derived from these parameters, it was possible to achieve a complete reconstruction of the dispersed wave path for both the high frequency and low frequency components. This reconstruction demonstrates the utility of the proposed technique in handling non-standard signal features that arise from complex material responses.

Ultimately, the findings suggest that the use of a propagation operator in the wavelet domain provides a more detailed characterization of surface waves than methods relying solely on the square modulus of the transform. The ability to differentiate between structural dispersion and frequency specific attenuation allows for a deeper understanding of the physical processes. This approach offers a reliable framework for interpreting data where signal distortion and energy loss are significant factors.

Conclusions. This research presents a model-based approach for the precise estimation of velocity dispersion curves. By enabling the simultaneous calculation of phase and group velocities, the proposed technique effectively eliminates the risk of error amplification that typically occurs when one velocity is derived from the other. The reliability of this method stems from a minimization process that incorporates both the modulus and the phase of the wavelet transforms. This comprehensive integration allows for the accurate reconstruction of the dispersed signal from modified wavelet coefficients. Experimental and numerical results demonstrate that optimizing the modulus of the wavelet transform yields the highest level of accuracy for the inverted velocity parameters. In cases involving multimode signals where wave groups overlap in the time frequency domain, a dedicated preprocessing step is necessary to ensure effective mode separation.

Reference

1. Duan, Y., Chen, L., Zhou, H., Zhou, X., Zhang, C., & Zhang, X. (2017). Ultrafast electrical spectrum analyzer based on all-optical Fourier transform and temporal magnification. *Optics express*, 25(7), 7520-7529. <https://doi.org/10.1364/OE.25.007520>
2. Taha, M. R., Noureldin, A., Lucero, J. L., & Baca, T. J. (2006). Wavelet transform for structural health monitoring: a compendium of uses and features. *Structural health monitoring*, 5(3), 267-295. <https://doi.org/10.1177/1475921706067741>

Section: Physical Culture and Sports

STUDENT'S OSACEA ATTITUDE TOWARDS SPORTS

Kravtsova A.I.

Scientific supervisor - senior lecturer

Hukalenko D.V.

Student

Kapustina A.O.

Student

Kharlamov I.V.

Student

Dondov D.Yu.

Student

Department of Physical education and sports
Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine

Abstract. Playing sports is good for your health. Everyone knows this, but when you have to do physical exercises, you suddenly lose strength, desire, and enthusiasm. The thing is that students of the Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (OSACEA) and other educational institutions have a lot on their minds. Lectures, exercises, projects, in many cases temporary jobs, part-time jobs, and yet you need to find the strength for social life! In a busy student calendar, it is difficult to allocate time for sports, but the range of available options is really wide. The article will be of interest to current and potential students of educational institutions in Ukraine, as we will discuss what sports students can do to spend time with health benefits and with interest. Experts point out that by playing sports, you take care not only of your physical, but also of your mental health. Any activity allows you to relax and clear your head, which is usually full of things and problems that are waiting to be solved. Therefore, instead of thinking about the colloquium or worrying about exams, it is worth relaxing by indulging in your favorite sports.

Despite sincere intentions, students often do not have time for physical activity. But let's be honest, some simply do not like to play sports, and they cannot be forced. In such cases, it remains to watch your favorite team or player on the scoreboard of their matches. But it must be admitted that such entertainment can also be one that helps to relax.

The following organizational features of student sports can be distinguished:

- Availability and opportunity to play sports during the hours of mandatory classes in the discipline "Physical Culture" (elective course in the main educational department, training classes in the sports educational department);

- Opportunity to play sports in free time from academic classes in university sports sections and groups, as well as independently;

- The opportunity to systematically participate in student sports competitions of an accessible level (educational qualifying competitions, intra- and extra-university competitions in selected sports). This entire system allows every practically healthy student to first familiarize themselves with the sport, and then choose a sport for regular classes.

OSACEA has sports sections for various sports, in which students of the sports improvement course are engaged. Student athletes who are included in the group of higher sportsmanship in the composition of the national teams of the country, regions or national teams of Ukraine among juniors, youth, adults, often undergo training in the system of training camps. In such conditions, all the necessary conditions are created for athletes to recover after training loads. This includes balanced nutrition, good living conditions, restorative procedures (sauna, massage). At such training camps, athletes are supervised daily by a sports doctor and the slightest deviations in the athlete's condition are recorded and eliminated.

Despite the significant time and energy costs of training, student-athletes, having a higher overall working capacity, can practically keep up with their classmates in mastering the disciplines of the curriculum. They switch from one type of activity to another more easily, and are psychologically more resistant to stressful situations. As a result, the vast majority of student-athletes complete a full course of study at a university and receive higher education.

Conclusion.

Summing up, we note that many OSACEA students often strive to combine business with pleasure. Thus, it helps to normalize the body and not subsidize transport companies. If you want to play team sports, invite a few friends and go to the nearest sports ground. If such activities are not for you and your friends, get together, choose a sports channel or site dedicated to the discipline and enjoy the games. Today, the choice is especially diverse. There are many sports stations and portals at your disposal, so you can choose offers and engage in your favorite entertainment when you have time and desire.

References

1. Volkov I., Katalevska N. (2022). Doslidzhennia porushen snu pid chas viiny [Study of sleep disorders during the war]. Collection of scientific papers «SCIENTIA». Stockholm, Sweden. S. 54-55 [in Sweden].
2. Vplyv rukhovoï aktyvnosti na proïav stresu u studentiv pid chas viiny [The influence of physical activity on the manifestation of stress in students during the war].(2023). Marchyk V.I.
URL: <https://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/7083> [in Ukrainian].
3. Kozhokar M. V., Osadets M. M., Pervukhina S. M. (2023). Analiz stanu ta perspektyv rozvytku systemy fizychnoi kultury u zakladakh vyshchoi osvity v umovakh sohodennia [Analysis of the state and prospects of development of the system of physical culture in higher education institutions in the current conditions]. «Molodyi vchenyi». № 12 (124). S. 50-53 [in Ukrainian].

4. Marchenko O., Brychuk M., Diedukh M. (2022). Osoblyvosti motyvatsii studentiv do samostiinykh zaniat rukhovoioi aktyvnistiu v umovakh voiennoho stanu [Features of students' motivation for independent physical activity under martial law]. Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu. № 3. S. 44-50 [in Ukrainian].
5. Mytchyk O. P., Tarasiuk V. Y., Moroz M. S. (2023). Fizychno vykhovannia studentiv v umovakh obmezhenia rukhovoioi aktyvnosti [Physical Education of Students in Conditions of Restricted Motor Activity] Akademichni studii. Seriia «Pedahohika». Vyp. 1. S. 110-115 [in Ukrainian]

MOTOR ACTIVITY OF ODABA STUDENTS DURING MENTAL OVERLOAD

Kravtsova A.I.

Scientific supervisor - senior lecturer

Dondov D.Y.

Student

Yakusheva A.V.

Student

Kharlamov I.V.

Student

Shevchuk M.V.

Student

Department of Physical education and sports
Odessa State Academy of Architecture and Civil Engineering, Ukraine

Abstract. The article analyzes physical education and sports activities during mental overload of students in the university system of Ukraine. The reasons for this condition and directions of work with specific cases are considered.

It is obvious that a number of factors have a significant impact on the condition and health of students and pupils, namely: an increase in the number and quality of stressful situations, changes and disruptions to the usual daily routine, not always high-quality and nutritious nutrition, insufficient physical activity, etc. Thus, according to research by the O.M. Marzeev Institute of Hygiene of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, in 2018, only from 9% to 45% of education seekers were recognized by doctors as healthy, and among them about 30% of people had an average and low level of health. According to the results of sociological and psychological and pedagogical observations, the rapid spread of diseases and the consolidation of pathologies among students and pupils of educational institutions is confirmed. Oddly enough, this trend is especially pronounced in the first years. All the above information inspires the creation of specific programs and directions for preserving and improving the health of pupils and students, first at the educational level, and, as a result, at the level of the entire nation.

The main meaning of physical activity is that it increases the resistance of the human body and specifically the student to the influence of a number of different negative external factors. Sports and physical exercises stimulate cheerfulness and maintain vigor, both moral and physical. Therefore, physical activity has a strong anti-stress effect.

Thus, according to O.S. Kalashnik: physical education is a directed, specific process that is combined with mental education and education, the purpose of which is to build in young people a careful attitude to their own health, the development of mental qualities, and the promotion of the use of physical culture as a creative means in organizing a healthy rhythm of life. A detailed consideration of the problems of physical education, which are provided in the methodological literature of foreign and domestic specialists, shows that psychologists, doctors and teachers consider control to be one of the most important aspects of the entire educational process in higher education institutions.

The availability of all standards stimulates a positive attitude of students to classes, the teacher believes. However, does such control have a positive effect on the mental state of the student. In this case, this is a rather individual indicator and much depends on the state of mental stress at the time of classes, and a significant contribution to the outcome of the situation is made by the level of socialization of the student at the time of classes, because all standards and, directly, classes take place collectively .

As a counterpoint to the rather rigid and restrictive schedule of classes presented above, one can contrast classes in the fresh air, and especially collective tourist hikes on weekends, no longer within the framework of physical education classes.

During the entire hike, whether long-term or short-term, the student is in a cozy atmosphere and, most importantly, in constant physical, regulated

load. In our opinion, such an event can even be characterized as a necessary tool in the program of the educational process.

As already noted above, with the advent of the modern world and technologies in our lives, and especially in the lives of young people, a tendency to decrease in motor activity began to be observed, as a result, indicators of mental state, musculoskeletal system and health in general. More and more higher education applicants begin to perform exercises and study as such, already in a state of mental overload, and here, in our opinion, the element of the teacher's approach to such a student becomes important. Unfortunately, in the minds of adults and teachers, including, the idea persists that as long as a person is a pupil or student, he is not occupied by any life and social problems, the student will have a carefree existence. However, this is not at all the case. On the contrary, with the advent of gadgets and systems that "make" our lives easier, the decline of a person, and especially a child, into a state of mental disorder and tension becomes an easy and already normal process.

In addition to measures to remove this state or preventive measures, the teacher's approach to cooperation with students also becomes important. It is important to pay attention to the student's condition and the information he conveys to the teacher about

his well-being, otherwise, exercises that usually bring benefits and strengthen health become his abusers and irritants.

Conclusions. The main importance of motor activity is to increase the resistance of the student's body to the action of a whole list of stimuli that will encounter him on the path of learning and cognition of the world. Physical exercises contribute to the normalization of the mental state. However, does the teacher's approach, indicated in the first part of the main section, contribute to this? Despite the generally accepted system of student assessment, it is necessary to listen to students during classes and try to provide each individual and at the same time universal approach.

At a certain point in time, physical exercise was a mandatory and easy task for every student, but today, when the lives of young people are filled with modern technologies, sports are fading into the background. Today, studies show terrible results on the physical activity of students, and unfortunately, no one can predict how this indicator will change for the next generation.

So, now this task is facing teachers of educational institutions. It is important for modern teachers to understand the changing values in the lives of young people. In the case of classes in an unsatisfactory mental state, the student risks getting a deterioration in well-being.

References

1. Bulletin of the Verkhovna Rada. 2017. No. 38–39. P. 380. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (access date: 10/25/2022)
2. Chernyavska L. I., Krynytska I. Ya., Myalyuk O. P. State of health of students, problems and ways of their solution. *Nursing*. 2017. (1). P. 24–27.
3. State of health of the child population - the future of the country. *Child's health*. 2018. T. 13. No. 1. P. 1–10.
4. Kalashnyk O. S. Stimulating the activity of students in sports activities / O. S. Kalashnyk // *Actual problems of theory and methods of physical education*. – Lviv. – 2011. – P. 69 – 75.
5. Tymoshenko O. V. Social problems and tasks of physical education in universities / O. V. Tymoshenko // *Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov. Series 15: Theory and methods of teaching: physical culture and sports*. – K. – 2005. – Issue 2. – P. 3–10.
6. Tkachenko Y.A. From tourism to health // *Health and physical culture*. 2006. No. 26. P. 5–7.
7. Zakharina E. Physical activity of students of higher educational institutions / E. Zakharina // *Young sports science of Ukraine. / Collection of scientific works in the field of physical culture and sports*. – Issue 8. – T. 3. – Lviv: Scientific Research Foundation “Ukrainian Technologies”. – 2004. – pp. 124–127.

Section: Politics and Sociology

DOI 10.70286/EOSS-30.03.2026.007.208-209

ТРАНСФОРМАЦІЯ ПОЛІТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ МОЛОДІ В УМОВАХ ЦИФРОВОГО СЕРЕДОВИЩА: СУЧАСНИЙ СТАН ТА КЛЮЧОВІ ВИКЛИКИ

Федуник Віталій Юрійович
аспірант

Кафедра політології та філософії ім. С. Коновала
Західноукраїнський національний університет, Україна

У сучасних умовах стрімкої цифрової трансформації суспільства відбувається комплексне переосмислення механізмів формування політичної культури молоді. Цифрове середовище стає не просто додатковим каналом комунікації, а повноцінним соціальним простором, у межах якого відбувається політична соціалізація, формування політичних цінностей, орієнтацій та моделей поведінки. Це зумовлює необхідність розгляду політичної культури молоді крізь призму цифрових технологій, які визначають характер сучасного політичного процесу.

Політична культура молоді в умовах цифровізації характеризується зміною джерел отримання політичної інформації. Якщо раніше домінували традиційні медіа, то сьогодні провідну роль відіграють соціальні мережі, відеохостинги, месенджери та інші цифрові платформи. Це сприяє підвищенню доступності інформації, однак водночас створює передумови для її неконтрольованого поширення, що впливає на якість політичного знання.

Особливого значення набуває феномен цифрового громадянства, який передбачає активну участь молоді у політичному житті через онлайн-інструменти. Молодь активно використовує цифрові платформи для обговорення політичних подій, участі у громадських ініціативах, організації протестних акцій та мобілізації громадської думки. Це свідчить про трансформацію традиційних форм політичної участі у більш гнучкі та децентралізовані форми.

Разом з тим, цифрове середовище створює значні виклики для формування політичної культури. Одним із найбільш суттєвих є проблема дезінформації, яка поширюється через соціальні мережі та інші цифрові канали. Фейкові новини, маніпулятивні повідомлення та пропаганда можуть суттєво впливати на політичні переконання молоді, формуючи викривлене уявлення про політичну реальність.

Не менш важливою є проблема алгоритмізації інформаційного простору. Алгоритми соціальних мереж формують індивідуалізовані стрічки новин, які відображають попередні вподобання користувачів. Це призводить до формування так званих «інформаційних бульбашок», у межах яких користувач

отримує переважно однорідну інформацію, що обмежує можливість критичного осмислення альтернативних позицій.

Фрагментація інформаційного простору також сприяє поляризації політичних поглядів молоді. Відсутність доступу до різноманітних джерел інформації ускладнює формування об'єктивної картини політичної дійсності та знижує рівень толерантності до альтернативних думок.

Трансформація політичної комунікації є ще одним важливим аспектом. У цифровому середовищі відбувається перехід від вертикальних до горизонтальних моделей комунікації, що сприяє демократизації політичного процесу. Водночас це призводить до зниження рівня відповідальності за поширення інформації та зростання ролі емоційного контенту.

Цифрова нерівність виступає додатковим фактором, що впливає на формування політичної культури молоді. Різний рівень доступу до цифрових технологій та цифрових компетентностей визначає можливості молоді щодо участі у політичному житті та критичного аналізу інформації.

Важливим є також вплив цифрового середовища на ціннісні орієнтації молоді. Зростає роль індивідуалізму, швидкості отримання інформації та візуалізації контенту, що призводить до спрощення політичного дискурсу та зниження рівня аналітичного мислення.

Водночас цифровізація відкриває нові можливості для розвитку політичної культури. Вона сприяє підвищенню рівня політичної поінформованості, розширює можливості для участі у політичних процесах та створює умови для формування нових форм громадянської активності.

Таким чином, сучасний стан політичної культури молоді в умовах цифрового середовища є складним та суперечливим явищем, яке поєднує як позитивні, так і негативні тенденції. Це вимагає розробки нових теоретичних підходів та практичних механізмів, спрямованих на формування критичного мислення, медіаграмотності та відповідальної політичної участі молоді.

Список використаних джерел

1. Богуш Л. Вплив медіа на формування громадської думки у світі. 2021.
2. Воронянський О., Моїсеєва Н. Політична комунікація у віртуальних соціальних мережах. 2023.
3. Гусєва Н. та ін. Політична комунікація в епоху цифрових технологій. 2024.
4. Дзьобань О. Інформаційно-цифровий континуум як соціокультурний феномен. 2024.
5. Єнін М., Коржов Г. Мережева комунікація: ризики та перспективи. 2021.
6. Ковалевська Т. Особливості політичної комунікації в мережі інтернет. 2023.
7. Лисинюк М., Байда І. Трансформація культури медіаспоживання. 2024.
8. Луцик М.-В., Гарачковська О. Політична культура в епоху цифрової комунікації. 2025.
9. Маскалева Л. та ін. Вплив соціальних мереж на політичну журналістику. 2025.
10. Мачуліна І. Вплив цифровізації на соціальні практики молоді. 2025.

Section: Psychology

ТИПОЛОГІЯ ЕМОЦІЙНО БЛАГОПОЛУЧНИХ / НЕБЛАГОПОЛУЧНИХ ПЕРСОНАЖІВ У ЄВРОПЕЙСЬКІЙ ЛІТЕРАТУРІ XVII-XX ст.

Дерев'янка Світлана

кандидат психологічних наук, доцент
Кафедра загальної, вікової та соціальної психології
Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка, Україна

Актуальність теми дослідження пов'язана з необхідністю вивчення емоційно благополучних та емоційно неблагополучних персонажів європейської літератури XVII – XX ст., що сприятиме рефлексії над «вічним» питанням: «що допомагає людині почуватися щасливою?». Виокремлення типів емоційно благополучних / неблагополучних людей (на прикладах літературних персонажів) ґрунтуватиметься на міждисциплінарному тренді поєднувати психологію з літературознавством та на сучасному інтересі суспільства до позитивного функціонування людини [4; 5].

Об'єктом нашої уваги є різноманітні художні образи літератури XVII – XX ст., мета дослідження – аналіз та класифікація основних типів емоційно благополучних персонажів на основі критеріїв гуманістичної психології.

Теоретичну основу нашого дослідження склали основні принципи гуманістичної психології (А. Маслоу, К. Роджерс), оскільки представники саме цього напрямку психології зробили акцент на позитивному потенціалі людини, пошуках сенсу життя та можливостях самореалізації – основних індикаторів феномену емоційного благополуччя.

Методологію дослідження складають порівняльно-історичний метод та психологічний аналіз художнього образу літературних персонажів.

Джерельну базу дослідження типології емоційно-благополучних / емоційно-неблагополучних персонажів становлять відомі художні твори європейської літератури XVII – XX ст.: «Премудрий Гідалго Дон Кіхот з Ламанчі» Мігеля де Сервантеса Сааведри (1605 – 1615), «Страждання молодого Вертера» Йоганна Вольфганга Гете (1774), «Граф Монте-Крісто» Олександра Дюма-батька (1844 – 1846), «Портрет Доріана Грея» Оскара Уайльда (1890), «Поліанна» Елеонор Портер (1913), «Маленький принц» Антуана де Сент-Екзюпері (1943), «Старий і море» Е. Хемінгуея (1952).

Розширення хронологічних меж до XVII століття зумовлене необхідністю літературного твору, що започаткував європейську традицію психологічного аналізу емоційного благополуччя.

Відбір творів здійснювався за принципом цілеспрямованого підбору на основі наступних критеріїв: (1) наявність персонажа-носія (одного з виділених типів емоційного благополуччя / неблагополуччя); (2) канонічність (як хрестоматійний приклад певного явища); (3) географічна репрезентативність (відображення основних європейських літературних традицій); (4) жанрова різноманітність. Зазначений підхід дозволяє уникати суб'єктивності у виборі матеріалу та забезпечити репрезентативність дослідження.

Для визначення критеріїв емоційного благополуччя літературних персонажів у даному дослідженні використано індикатори на основі аналізу моделі психологічного благополуччя К. Ріфф (самоприйняття, позитивні стосунки, автономія, управління середовищем, мета, особистісне зростання) [9], концепції «звичайної магії» резилієнтності А. Мастена [6], та концепції автентичності К. Роджерса [8].

Основні критерії емоційного благополуччя та типи емоційно благополучних осіб (на прикладі літературних персонажів):

1. Резилієнтність як здатність пристосовуватися до стресових подій життя, здатність виходити з криз зі збереженням або зростанням особистісного потенціалу. У літературних персонажів резилієнтність проявляється в тому як саме переживає життєві кризи та страждання персонаж, які внутрішні та зовнішні ресурси знаходить для відновлення.

Даний критерій яскраво уособлено в образі канонічного прикладу резилієнтності в світовій літературі – Сантьяго (з роману Е. Хемінгуея), який виявив стійкість через професійну гідність та спорідненість з природою. Цей образ відповідає типу емоційного благополуччя: «адаптивно-стійкий тип» (резилієнтний тип).

2. Автентичність як відповідність між внутрішніми емоційними переживаннями та зовнішніми їх проявами. По суті це вірність своїй сутності, здатність залишатися самім собою у будь-яких обставинах життя, дозвіл собі бути щирим навіть серед «нещирих» суспільних виявів.

Цей критерій уособлено в образі персонажу Маленького принцу (Антуана де Сент-Екзюпері) – дитяча безпосередність та щирість протиставляються дорослій фальші. Означимо цей тип як «автентичний» тип емоційного благополуччя.

3. Емоційна зрілість, яка ґрунтується на здатності усвідомлювати емоції (особливо негативні – смуток, тугу, гнів, страх та ін.), приймати їх та інтегрувати у власний досвід. Ця здатність передбачає повне прийняття будь-яких емоційних проявів, своєрідна «любов» до внутрішнього світу переживань (як власних, так і переживань інших).

Яскравим носієм критерію є образ Поліанни (Е. Портер) – емоційна зрілість виявляється через «гру в радість», трансформацію болю в надію та зцілення. Даний тип позначимо як «емпатійно-зрілий».

Для визначення критеріїв емоційного неблагополуччя у дослідженні було використано індикатори на основі аналізу концепції «темної тріади» особистості,

що була формалізована у працях Делроя Полкаса та Кевіна Вільямса [7]; феномену еґо-дистонії («неприйняття себе») у контексті меланхолії в психоаналізі (З. Фрейд) [3]; концепції гедоністичної адаптації Філіпа Брікмана [1] та екзистенційної порожнечі Віктора Франкла [2].

Основні критерії емоційного неблагополуччя та типи емоційно неблагополучних осіб (на прикладі літературних персонажів) проявляються у трьох дисфункціональних стратегіях емоційного функціонування:

1. Екстерналізація внутрішнього болю через зовнішні агресію та жорстокість. Демонстровані агресія та жорстокість до інших не є випадковими, це помста світові за власні страждання, наслідок переживання психотравми.

Даний тип є втіленим в образі графа Монте-Крісто (за О. Дюма), який зовні виявляє жорстокість – але не спонтанно, а системно; він руйнує життя тих, хто його зрадив. Помста цього персонажа – прямий прояв його власної неопрацьованої травми. Даний образ співвідноситься з типом емоційного неблагополуччя: «травматично-агресивний».

2. Саморуїнування через патологічну рефлексію та меланхолію. Меланхолійний стан провокується через надмірну зосередженість на власних думках та переживаннях. Одночасно це зневіра в себе, невідпрацьований травматичний досвід.

Ідеально даний тип уособлюється у образі літературного персонажа Вертера (з твору Гете). Це класичний архетип меланхолійного саморуїнування в європейській літературі, презентуємо цей образ як «патологічно-меланхолійний тип».

3. Уникання реальності через деструктивний гедонізм та байдужість. Це не прагнення до задоволення, що властиве будь-якій людині зі здоровою психікою. У даному випадку провідним є страх реального життя та, як наслідок, поринання у світ безперервних насолод з ілюзорною метою позбутися тривоги, а насправді втрата зв'язку з реальністю та сенсу життя.

Яскравим образом деструктивно-гедоністичного ставлення до життя є образ літературного персонажу О. Уайльда – Доріана Грея.

Виокремлені вище три індикатори – це три шляхи «втечі від благополуччя»: втеча в зовнішнє (насолада та гедонізм), втеча вглиб себе (ескапізм та меланхолія), напад на світ (агресія та жорстокість).

Проміжне місце між запропонованими типами займає образ Дон Кіхота з роману М. де Сервантеса. Цей персонаж неможливо однозначно віднести до одного з типів емоційного благополуччя / неблагополуччя. Образ Дон Кіхота сприймається як амбівалентний тип – з одного боку, він демонструє риси автентичного благополуччя (цілісність світогляду, абсолютну вірність своїм принципам, щирість, здатність до відновлення після поразок), з іншого боку – автентичність цього персонажу ґрунтується на ілюзорній реальності, що зближує його з типами емоційного неблагополуччя (меланхолійна зневіра, ескапізм). Дон Кіхот уособлює прикордонний тип, який свідчить про те, що емоційне

благополуччя / неблагополуччя не є бінарною позицією, а радше континуумом, де можливі гібридні форми.

Отже, твори європейської літератури надали можливість виокремити три основні типи емоційно благополучних осіб (разилієнтний, автентичний, емпатійно-зрілий), три типи емоційно неблагополучних осіб (деструктивно-гедоністичний, патологічно-меланхолійний, травматично-агресивний) та один пограничний тип (афективно-амбівалентний). Літературні образи цих типажів уособлюють в собі патерни конструктивного та деструктивного ставлення до життя.

Загалом треба відзначити, що образи емоційного благополуччя в літературі рідко є статичними. Це скоріше динамічний напрям розвитку особистості, внутрішній вибір, що часто проявляється попри всім обставинам. Саме тому деякі персонажі можуть здаватися зовнішньо спірними, але їх внутрішня стійкість та сформований світогляд роблять з них досконалий об'єкт для психологічного аналізу.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в уточненні типології емоційно благополучних / емоційно неблагополучних осіб шляхом емпіричної перевірки даних теоретичного дослідження.

Список використаних джерел

1. Brickman P., Coates D., Janoff-Bulman R. Lottery winners and accident victims: Is happiness relative? *Journal of Personality and Social Psychology*. 1978. Vol. 36, No. 8. pp. 917–927. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-3514.36.8.917>
2. Frankl V. E. *Man's Search for Meaning*. Boston: Beacon Press, 1946 / 2006. 160 p.
3. Freud S. Mourning and Melancholia. In J. Strachey (Ed. & Trans.), *The Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud* (Vol. 14, pp. 237–258). London: The Hogarth Press, 1957.
4. Kahneman D., et al. Would you be happier if you were richer? A focusing illusion. *Science*. 2006. 312 (5782). pp. 1908–1910.
5. Kaufman S. B., Yaden D. B., Hyde E., & Tsukayama E. The Light & Dark Triad of personality: Contrasting two very different profiles of human nature. *Frontiers in Psychology*. 2019. Vol. 10. pp. 467.
6. Masten A. S. Ordinary magic: Resilience processes in development. *American Psychologist*. 2001. Vol. 56 (3). pp. 227–238.
7. Paulhus D. L., Williams K. M. The Dark Triad of personality: Narcissism, Machiavellianism, and psychopathy. *Journal of Research in Personality*. 2002. Vol. 36 (6). pp. 556–563.
8. Rogers C. R. *On Becoming a Person, A Therapist's View of Psychotherapy*. Boston: Houghton Mifflin; 1961. 377 p.
9. Ryff C. D., Keyes C. L. M. The structure of psychological well-being revisited. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1995. Vol. 69. pp. 719–727.

PSYCHOLOGICAL SUPPORT AND SELF-HELP FOR INDIVIDUALS EXPERIENCING SUBCLINICAL DEPRESSION

Rozov Vitalii

Candidate of psychological sciences, Associate Professor
Department of Professional Psychology
National Academy of the Security Service of Ukraine

In the context of a prolonged war, the issue of psychological adaptation and well-being of Ukrainian citizens has become particularly salient. Alongside clinical forms of adjustment disorders, subclinical or subthreshold depressive states are increasingly prevalent. Subclinical depression is characterized by the presence of individual depressive symptoms (low mood, fatigue, apathy, sleep disturbances, reduced motivation) that do not meet the full diagnostic criteria for a depressive disorder, yet already exert a negative impact on psychophysiological functioning, cognitive performance, and behavior.

The relevance of this problem lies in the fact that subclinical depression often remains unnoticed both by the individual and their social environment, as outward functioning is largely preserved. At the same time, even moderately expressed depressive symptoms may lead to reduced concentration, slowed decision-making, decreased motivation, and increased mental exhaustion. These changes can negatively affect situational awareness, performance effectiveness, and the psychological condition of the affected individual. Therefore, subclinical depressive states require systematic preventive and differential interventions. Early psychological assessment serves as a key factor in maintaining mental stability and behavioral effectiveness.

Subclinical (subthreshold) depression can be defined as a persistent depressive state that does not meet diagnostic criteria for a depressive disorder but is accompanied by a reduction in mental resources and functional efficiency. Typical manifestations include decreased energy and motivation, anhedonia, emotional blunting, pessimistic cognitive patterns, and mild sleep disturbances.

In this condition, behavior and activity are generally preserved, but are carried out with significant internal strain. A core issue in subclinical depression is the reduction of energetic tone and initiative, manifested in effort minimization, loss of intrinsic adaptive drive, apathy toward outcomes, and decreased vigilance toward potential threats.

Even mild depressive states systematically affect information processing speed, attention, memory, and cognitive flexibility. Under stress conditions, this leads to delayed responses to environmental changes, difficulties in attentional distribution during task performance, and an increased likelihood of minor errors, which may pose significant risks.

Depressive manifestations may arise from various mechanisms, including chronic stress, nervous exhaustion, psychological trauma, role overload and heightened responsibility, and fatigue.

Attentional disturbances represent another key manifestation of subclinical depression. In stressful situations, attention is critical for safety and survival. However, in depressive states, cognitive processing tends toward rigidity, distraction by internal thoughts, and reduced situational awareness, which directly contributes to delayed responses to threats and dangers.

Subclinical depression also poses risks to close others, as it may spread through mechanisms of emotional contagion, potentially resulting in deterioration of communication and a decline in overall vitality within groups.

Depressive states further weaken the sense of control, psychological endurance, resilience, and tolerance to uncertainty, potentially leading to progression toward clinical depression and maladaptation.

A significant risk of subclinical depression lies in its under recognition: individuals often appear «functionally normal», and symptoms are attributed to fatigue. As a result, belief in positive outcomes and success may diminish.

Thus, subclinical depression is not merely a matter of mood – it is a matter of health preservation, survival, and vital safety.

A critically important stage of psychological support involves the differentiation of subclinical depression from other stress-related conditions. Although emotional disturbances often present with similar symptoms, they differ in underlying mechanisms, temporal dynamics, and intervention needs. Misinterpretation may lead to ineffective psychological support, worsening maladaptation, and reduced social functioning.

It is essential to emphasize that differential assessment should be based not only on symptoms but also on the dominant mechanism, temporal dynamics, contextual factors, and emotional response patterns. Conditions that may resemble subclinical depression include emotional burnout, asthenic syndrome, acute stress reactions, and early manifestations of PTSD. Subclinical depression is typically characterized by the absence of acute trauma-related symptoms, such as flashbacks and avoidance, and by the predominance of apathy over anxiety.

During initial assessment, priority should be given to identifying: the dominant symptom (fatigue, apathy, anxiety, irritability); the presence of a traumatic event; the dynamics of the condition during rest periods; and specific features of emotional responses.

Accurate interpretation of the psychological state enables the selection of appropriate support measures, prevention of clinical disorders, and maintenance of operational effectiveness.

Further psychological support should involve an integrated combination of individual, group, and organizational strategies, including screening, resilience training, and environmental support. This approach is based on the model of mental health as an adaptive functional resource and a component of readiness for stressful situations. Emphasis should be placed not only on symptom treatment but also on prevention, particularly in subclinical conditions.

An important component of psychological support is the use of digital psychotechnologies based on simple, evidence-based interventions.

Another key component is the stimulation of active behavior. Behavioral activation is considered an evidence-based intervention for depressive symptoms and is particularly relevant for subclinical conditions, where restoring activity, social interaction, and reducing avoidance behavior are central goals.

Physical activity stimulation is also a critical component, as research demonstrates that regular or group-based aerobic exercise improves mood and psychological well-being, even under complex conditions.

Peer support has significant adaptive potential in reducing depressive symptoms compared to routine methods and may serve as an effective component of broader targeted support programs.

Another important domain involves the development of resilience through stress management and psychoeducation, which contributes to positive state dynamics and overall well-being.

In general, it is important to systematically employ standardized screening tools to identify depressive symptoms, including subclinical ones, in order to detect individuals at increased risk, even in the absence of clinical criteria. At the same time, professional psychological support is essential when certain warning signs are present, including persistence of symptoms for more than two to three weeks, significant functional decline, severe sleep disturbances, emergence of self-harm ideation, or pronounced apathy.

In other cases, self-support and self-help approaches become particularly important, enabling timely stabilization of the psycho-emotional state and prevention of symptom progression. Self-support can be defined as a system of conscious psychological and behavioral actions aimed at regulating one's psycho-emotional state, maintaining functional performance, and restoring internal resources.

Research in the fields of extreme psychology, stress psychology, cognitive-behavioral therapy, and military psychology indicates that effective self-help strategies include several interconnected domains: cognitive regulation, emotional regulation, behavioral activation, physiological self-regulation, and social support.

Cognitive self-regulation is a key component, involving awareness and modification of negative automatic thoughts. Subclinical depression is characterized by pessimistic interpretations, self-critical evaluations, and a tendency toward rumination. Training in cognitive distancing (perceiving thoughts as mental events rather than objective facts) and realistic cognitive reappraisal can reduce negative affect and enhance psychological resilience.

Emotional coping constitutes another important component, encompassing techniques such as relaxation, breathing exercises, systematic desensitization, and mindfulness. These approaches help reduce emotional tension, regulate negative emotions, and enhance emotional stability, thereby preventing the transition to clinical depression.

Behavioral activation is widely used in evidence-based psychological practice for preventing depressive states. It involves gradually increasing engagement in activities that foster a sense of control, achievement, and involvement, including structured daily tasks, physical activity, social participation, and maintenance of routine.

Physiological self-regulation represents another domain. Chronic stress and fatigue disrupt neurotransmitter balance, directly contributing to depressive symptoms. Short-term regulation techniques involving movement and physical activity help reduce stress activation and restore functional states. Basic factors such as adequate sleep, regular nutrition, and physical endurance are also essential.

Social support is one of the most powerful resilience factors. In wartime conditions, support from close others reduces feelings of isolation, enhances belongingness, and fosters mutual responsibility. Even brief informal interactions or cooperative activities can provide significant emotional relief.

Special attention should be paid to developing self-monitoring skills. Early recognition of symptoms such as persistent low mood, chronic fatigue, loss of interest, and sleep disturbances enables timely application of self-help strategies or seeking professional support.

Thus, self-support and self-help constitute essential components of psychological support systems and resilience development. The formation of these skills reduces the negative impact of subclinical depressive states, maintains functional capacity, and preserves adaptive psychological potential. Future research should focus on developing applied psychoeducational programs and self-regulation training adapted to specific stress conditions.

In conclusion, psychological support for individuals experiencing subclinical depression should be conceptualized as a systemic phenomenon based on evidence-based models, including work with rumination, behavioral activation, social support, resilience programs, and stress management training. Effective systemic and organizational approaches play a crucial role in preventing the progression to more severe clinical conditions.

Digital and online interventions can expand access to psychological support and may serve as a first-line intervention for individuals with subclinical symptoms who do not meet clinical diagnostic criteria. In this context, training in self-help and self-support techniques remains of critical importance.

References

1. Bekesiene S., Smaliukienė R., Kanapekaitė R. The Relationship between Psychological Hardiness and Military Performance by Reservists: A Moderation Effect of Perceived Stress and Resilience. *Healthcare (Basel)*. 2023 Apr 25;11(9):1224. <https://doi.org/10.3390/healthcare11091224>.
2. Hao X., Jia Y., Chen J., Zou C., Jiang C. Subthreshold depression: A systematic review and network meta-analysis of non-pharmacological interventions. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2023. Vol. 19. P. 2149–2169. <https://doi.org/10.2147/NDT.S425509>.
3. Orak U., Kayaalp A., Walker M. H., Breault K. Resilience and depression in military service: longitudinal evidence. *Military Medicine*. 2022. Vol. 187(11–12). P. 1441–1448. <https://doi.org/10.1093/milmed/usab364>.

4. Robinson T., Condell J., Ramsey E., Leavey G. Self-management of subclinical common mental health disorders (anxiety, depression and sleep disorders) using wearable devices. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023. Vol. 20(3). Article 2636. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032636>.
5. Rozov, V. I. (2019). *Adaptyvni antystresovi psykhotekhnolohii: navchalnyi posibnyk* [Adaptive anti-stress psychotechnologies: Study guide]. Kyiv: Kondor. 278. (in Ukrainian)
6. Rozov, V. I. (2024). *Metody ta tekhniky psykholohichnoi roboty z opratsiuvannia travmatychnoho dosvidu* [Methods and techniques of psychological work with traumatic experience]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Psykholohiia*, (2), 46–52. <https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2024.2.9> (in Ukrainian)
7. Rozov, V. I. (2024). *Psykholohiia ekstremalnykh sytuatsii: adaptyvnist do stresu ta psykholohichne zabezpechennia: naukovo-praktychnyi posibnyk* [Psychology of extreme situations: Adaptation to stress and psychological support: Scientific and practical manual] (3rd ed., revised and expanded). Kyiv: KNT. 711. (in Ukrainian)
8. Rozov, V. I. (2024). *Rozvytok adaptyvnykh zdibnostei osobystosti do stresiv voiennoho chasu* [Development of adaptive abilities of personality to wartime stress]. *Habitus*, 57, 45–57. (in Ukrainian)
9. Teepe G. W., Lukic Y. X., Kleim B., Jacobson N. C., Schneider F. Development of a digital biomarker and intervention for subclinical depression: Study protocol for a longitudinal waitlist control study. *BMC Psychology*. 2023. Vol. 11. Article 186. <https://doi.org/10.1186/s40359-023-01215-1>.

DOI 10.70286/EOSS-30.03.2026.008.218-221

СОЦІАЛЬНІ ЗВ'ЯЗКИ ЯК ЧИННИК ПСИХІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ТА ВИМУШЕНОЇ МІГРАЦІЇ ДЛЯ ВРАЗЛИВИХ ВЕРСТВ НАСЕЛЕННЯ

Керцман Ольга

PhD, кандидат психологічних наук,
викладач кафедри загальної та диференціальної психології
Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського, Україна

Анотація. У роботі здійснено теоретичний аналіз ролі соціальних зв'язків як ключового чинника психологічного благополуччя особистості в умовах цифровізації та вимушеної міграції. Розглянуто трансформацію міжособистісної взаємодії у цифровому середовищі, її вплив на соціальний інтелект та здатність

до емпатійної взаємодії. Особливу увагу приділено матерям дітей з порушеннями розвитку як вразливій соціальній групі, для якої соціальна підтримка виступає критичним ресурсом адаптації. Проаналізовано роль громадських організацій як компенсаторного механізму відновлення соціальних зв'язків. Розкрито психофізіологічні механізми впливу соціальної ізоляції на стан особистості, зокрема через регуляцію стресових систем організму та міжособистісну нейронну взаємодію.

Ключові слова: соціальні зв'язки, психологічне благополуччя, цифровізація, вимушена міграція, соціальна підтримка, соціальний інтелект.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку суспільства характеризується одночасним впливом двох потужних процесів — цифровізації та вимушеної міграції, які суттєво трансформують структуру соціальних зв'язків. Незважаючи на зростання доступності комунікації, спостерігається зниження якості міжособистісної взаємодії, що проявляється у фрагментарності контактів, зменшенні емоційної включеності та ослабленні довготривалих зв'язків (6), а також у зниженні якості емоційного резонансу між учасниками взаємодії.

Особливої гостроти ця проблема набуває для матерів дітей з порушеннями розвитку, оскільки їх психологічне благополуччя значною мірою залежить від стабільності соціального оточення та доступності підтримки [2]. В умовах вимушеної міграції відбувається руйнування звичних соціальних мереж, що призводить до підвищення рівня тривожності, соціальної ізоляції та емоційного виснаження [1].

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування ролі соціальних зв'язків як чинника психологічного благополуччя в умовах цифровізації та вимушеної міграції, а також аналіз механізмів їх трансформації.

Виклад основного матеріалу. Соціальні зв'язки є базовим елементом психологічного функціонування особистості, забезпечуючи відчуття безпеки, приналежності та емоційної стабільності. Вони також виступають ключовим механізмом регуляції стресу, знижуючи суб'єктивне сприйняття загрози та сприяючи формуванню відчуття контролю над ситуацією. Мета-аналітичні дослідження демонструють, що їх наявність має значний вплив не лише на психічне, але й на фізичне здоров'я, знижуючи ризик смертності та покращуючи адаптаційні можливості організму [7, 8].

Психофізіологічні механізми цього впливу пов'язані з регуляцією стресових систем організму, зокрема гіпоталамо-гіпофізарно-наднирничкової осі. Соціальна підтримка сприяє зниженню рівня кортизолу, нормалізації серцево-судинної активності та стабілізації імунної відповіді, тоді як соціальна ізоляція асоціюється з хронічним стресом і підвищеним рівнем запальних процесів [3], а також з порушенням нейронних механізмів соціальної взаємодії.

У сучасному цифровому середовищі відбувається зміщення акценту з глибоких міжособистісних взаємодій на швидкі та поверхневі контакти. Це призводить до редукації невербальних компонентів комунікації та обмеження емоційного резонансу між учасниками взаємодії [6]. У цьому контексті

особливого значення набуває концепція соціального інтелекту, розроблена Деніел Гоулман, яка підкреслює, що ефективна соціальна взаємодія ґрунтується на здатності до емоційного налаштування, емпатійного розуміння та регуляції поведінки у взаємодії [9]. Згідно з даним підходом, соціальний інтелект включає соціальну обізнаність (розпізнавання емоцій, намірів та станів інших) та соціальну майстерність (здатність будувати та підтримувати взаємодію). Зниження частоти безпосередніх контактів у цифровому середовищі обмежує не лише розвиток цих навичок, але й здатність до формування стійких довірливих зв'язків, що є критично важливими для психологічного благополуччя.

Емпіричні дані свідчать, що навіть короткочасне обмеження використання цифрових пристроїв сприяє підвищенню рівня емпатії та точності розпізнавання емоцій [5].

Особливої значущості проблема соціальних зв'язків набуває в умовах вимушеної міграції. У таких умовах соціальні зв'язки перестають виконувати лише функцію підтримки і набувають значення ключового адаптаційного ресурсу. Соціальна підтримка виступає ключовим фактором зниження проявів посттравматичного стресу та забезпечення психологічної адаптації [1]. Водночас розрив соціальних мереж призводить до зниження доступності ресурсів допомоги та підвищення рівня соціальної ізоляції.

На прикладі матерів дітей з порушеннями розвитку можна побачити, як зазначена ситуація ускладнюється поєднанням декількох факторів ризику: підвищеного психоемоційного навантаження, обмеженості ресурсів підтримки та необхідності постійної адаптації до змінного середовища. Якість життя цієї категорії, як і інших представників вразливих соціальних груп, значною мірою визначається рівнем соціальної підтримки, включеності у соціальні взаємодії та доступності ресурсів допомоги [2].

У цьому контексті важливу роль відіграють громадські організації, які виступають як інституціоналізована форма соціальної підтримки. Вони забезпечують можливість формування нових соціальних зв'язків, обміну досвідом та зниження рівня ізоляції. Їх діяльність сприяє підвищенню суб'єктивного відчуття підтримки, формуванню довіри та розвитку навичок міжособистісної взаємодії.

Разом із тим, цифровізація комунікації, хоча і розширює можливості взаємодії, не здатна повністю компенсувати втрату безпосередніх соціальних контактів. Віртуальні форми спілкування часто не забезпечують достатнього рівня емоційної включеності, тілесної присутності та стабільності взаємодії, що обмежує їх ефективність як ресурсу підтримки.

Таким чином, у сучасних умовах формується складна система взаємодії факторів: цифровізація трансформує характер соціальних зв'язків, вимушена міграція призводить до їх руйнування, а соціальні інститути частково компенсують ці втрати. Водночас індивідуальні характеристики, зокрема рівень соціального інтелекту, визначають здатність особистості до відновлення та підтримання ефективних соціальних взаємодій.

Висновки

1. Соціальні зв'язки є ключовим чинником психологічного благополуччя та виконують функцію регуляції стресу.
2. Цифровізація призводить до трансформації міжособистісної взаємодії та може сприяти зниженню рівня соціального інтелекту.
3. Вимушена міграція руйнує соціальні мережі підтримки та підвищує психологічну вразливість.
4. Якість життя представників вразливих соціальних груп значною мірою визначається рівнем соціальної підтримки та доступністю ресурсів взаємодії.
5. Громадські організації виступають важливим ресурсом компенсації дефіциту соціальних зв'язків.
6. Соціальний інтелект є ключовим механізмом адаптації та забезпечує здатність до відновлення ефективних соціальних взаємодій.

Список використаних джерел

1. Зіборова, О. О. (2023). Особливості вимушеної міграції матерів, діти яких мають порушення розвитку. У *Матеріали Міжнародного наукового симпозиуму «Вимушена міграція у ХХІ столітті: виклики, цінності, рефлексії»* (Аугсбург, Німеччина, 1–3 грудня 2023 р.) (с. 9). Аугсбург, Німеччина: Збірник тез доповідей.
2. Керцман, О. О. (2024). Якість життя матерів дітей з особливими потребами: Психологічний аспект та роль громадських організацій. У *Exploring quality of life amid global and local transformations* (с. 634–635). Opole, Poland: Publishing House of the Academy of Applied Sciences – Academy of Management and Administration in Opole.
3. Uchino, B. N. (2009). Understanding the links between social support and physical health: A life-span perspective with emphasis on the separability of perceived and received support. *Perspectives on Psychological Science*, 4(3), 236–255. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6924.2009.01122.x>
4. Quintana-Orts, C., & Rey, L. (2018). Forgiveness and cyberbullying in adolescence: Does willingness to forgive help minimize the risk of becoming a cyberbully? *Computers in Human Behavior*, 81, 209–214. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.12.021>
5. Uhls, Y. T., Michikyan, M., Morris, J., Garcia, D., Small, G. W., Zgourou, E., & Greenfield, P. M. (2014). Five days at outdoor education camp without screens improves preteen skills with nonverbal emotion cues. *Computers in Human Behavior*, 39, 387–392. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.05.036>
6. Turkle, S. (2011). *Alone together: Why we expect more from technology and less from each other*. Basic Books.
7. Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., & Layton, J. B. (2010). Social relationships and mortality risk: A meta-analytic review. *PLOS Medicine*, 7(7), e1000316. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000316>
8. Williams, B. C. (2015). Learning the basics of APA style. *Nursing*, 45(10), 19–20. <https://doi.org/10.1097/01.NURSE.0000471425.39452.07>
9. Goleman, D. (2006). *Social intelligence: The new science of human relationships*. Bantam Books.

Section: Technical Sciences

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ADAPTIVE CONTROL OF AN ASYNCHRONOUS DRIVE

Oliinyk Yuliia

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Storchak Yevhenii

Master's degree

Department of Electrical Engineering and Electric Power Industry

V. N. Karazin Kharkiv National University

Kharkiv, Ukraine

The modern development of industry, transport and energy is characterized by increased requirements for the efficiency, reliability and energy saving of electric drives. Among all types of electric machines, the most common are asynchronous motors, which, due to their simplicity of design, high reliability and low cost, are used in more than 60% of industrial electric drives. At the same time, classic control systems for asynchronous motors have limited capabilities regarding the accuracy of speed and torque regulation when the load or parameters of the power supply network change.

In this regard, the use of adaptive control systems that are able to automatically adjust their parameters to change operating conditions is relevant. The use of artificial intelligence (AI) - methods such as neural networks, fuzzy logic, evolutionary algorithms or machine learning - opens up new opportunities for creating intelligent electric drives that provide high dynamic accuracy, reduce power consumption and improve system stability.

Teaching methods with a teacher are widely used in fault diagnosis and monitoring of the state of rotating electrical machines. These methods include algorithms such as the support vector method (SVM), decision tree, random forest, and k-nearest neighbors (k-NN), each of which offers different advantages depending on the nature of the data and the types of malfunctions analyzed.

Self-learning techniques aim to detect hidden patterns or anomalies in sensor data without prior knowledge of fault categories. Common methods include principal component analysis (PCA), K-means clustering, hierarchical clustering, and self-organizing maps (SOM), all of which are capable of detecting deviations from normal operating conditions.

Convolutional neural networks are widely used for fault diagnosis due to their ability to study spatial hierarchies in data. In the context of rotating machines, they are used in two main forms:

1D-CNNs used to analyze time series data.

2D-CNN, which are used to depict a similar representation of signals.

Recurrent neural networks are designed to process sequential data and are particularly effective at capturing time dependencies in time series signals. However, standard RNNs suffer from gradient vanishing problems, which limits their ability to learn long-term dependencies.

Autoencoders – are unmanaged neural networks used to train signs and detect anomalies. They compress the input into a lower-dimensional representation and then reconstruct it, minimizing the reconstruction error.

Neural fuzzy systems integrate the learning capabilities of neural networks with the interpretive capabilities of fuzzy logic. A clear example is the adaptive neurofuzzy output system (ANFIS), which is used to diagnose bearing and stator malfunctions. ANFIS models can learn fuzzy rules from data, allowing them to process uncertainty and inaccuracy in sensor signals. These systems are particularly useful when expert knowledge is available to identify initial fuzzy rules, which are then refined through training.

Deep reinforcement learning (DRL) combines deep learning with reinforcement learning principles to enable adaptive decision-making. In fault diagnosis, DRL can be used to optimize maintenance strategies or adaptive selection of functions and models based on real-time feedback. Although DRL is still in its infancy, it holds promise in predictive maintenance and intelligent control systems.

The application of artificial intelligence methods in adaptive control systems of asynchronous electric drives opens up wide opportunities for increasing their efficiency, reliability and energy saving. The use of modern machine learning algorithms, neural networks and neurofuzzy systems allows not only to provide more accurate regulation of engine operating modes, but also to implement the functions of diagnostics, forecasting and optimization in real time.

Therefore, artificial intelligence methods demonstrate their high efficiency and become an integral part of the modernization of electric power systems. They offer powerful tools for solving key tasks in the field of forecasting, optimization of operating modes, monitoring the condition of equipment and ensuring the quality of electricity. A review of current research confirms the significant progress and high potential of AI to improve the efficiency, reliability and sustainability of modern energy supply.

References

1. Zachariades C., Xavier V., et al. 2025, A Review of Artificial Intelligence Techniques in Fault Diagnosis of Electric Machines. *Sensors for Fault Diagnosis of Electric Machines*, 25(16), 5128. <https://doi.org/10.3390/s25165128>
2. Shen Zhang. *Artificial Intelligence in Electric Machine Drives: Advances and Trends*. TechRxiv. October 12, 2021. DOI: 10.36227/techrxiv.16782748.v1.
3. Слизькоухий М.С., Шквира К.О., Мартинюк В.В. Сучасні напрямки застосування штучного інтелекту в електроенергетичних системах. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2025)», 15-16 червня 2025 р. Сучасні напрямки застосування штучного інтелекту в електроенергетичних системах - Repository of Vinnytsia National Technical University

РОЗПОДІЛЕНИЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ ПРИСТРІЙ МОНІТОРИНГУ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОЛІВ ПОВЕРХНІ ЖОРСТКИХ ВІТРИЛ

¹Сандлер Альберт Кирилович

кандидат технічних наук, доцент

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0709-0542>

²Дулгерів Данила Денисович

здобувач вищої освіти бакалаврського рівня

^{1,2}Національний університет "Одеська морська академія", Україна

Анотація. В останні роки волоконно-оптичні датчики знайшли широке застосування як пристрої контролю різноманітних фізичних величин. Завдяки доведеним перевагам, таким як стійкість до дестабілізуючих експлуатаційних факторів, висока роздільна здатність, невеликі розміри та структурна міцність, волоконні датчики добре зарекомендували себе при вимірах з високою точністю на об'єктах атомної енергетики аерокосмічної та транспортної галузі. Однак можливості існуючих волоконних датчиків майже дійшли своєї межі за фізико-механічними властивостями. Для рішення науково-технічного завдання вдосконалення волоконних датчиків низьких та над низьких температур обґрунтовано схемотехнічне рішення датчику на основі сполучення волокон зі штучного сапфіру та термохромних стекол. У пропонованому датчику відсутня необхідність застосування коштовних елементів та дій з підтримки оптичних властивостей чутливого елемента під впливом експлуатаційних факторів та розширений діапазон режимів роботи. Обґрунтовано застосування термохромних стекол для виготовлення чутливого елемента датчику.

Ключові слова: світловоди, датчик, термохромне скло

Введення. Одним із ключових напрямів підвищення екологічної стійкості та енергоефективності, а також зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу є покращення суднових пропульсивних установок та мінімізація витрати палива основним двигуном. Оскільки сучасні двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ) практично досягли термодинамічної межі свого розвитку, розробники зосередили свої зусилля на пошуках альтернативних шляхів вдосконаленні пропульсивного комплексу суден. В останні роки ці зміни значною мірою продиктовані посиленням екологічних стандартів. У зв'язку з цим розроблено та введено в дію міжнародні нормативи з контролю та скорочення викидів, встановлені Міжнародною морською організацією у додатку VI до конвенції МАРПОЛ.

Концепція використання на судах додаткових екологічно чистих рушіїв набула нового імпульсу завдяки сучасному розвитку науки і техніки. Одним із ефективних способів зниження паливних витрат є використання енергії вітру для руху судна. В даний час найбільшу перспективу демонструють жорсткі вітрила, які пройшли дослідження та випробування у морі [1, 2]. Вони можуть функціонувати як додатковий

рушій у поєднанні з традиційною руховою установкою або використовуватися самостійно за сприятливих гідрометеорологічних умов (рис.1) [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Полімерні композити є високоефективним матеріалом виготовлення жорстких вітрильних рушіїв. Вони вигідно поєднують міцність з малою вагою, мають стійкість до агресивних впливів навколишнього середовища і дозволяють модифікувати свої властивості шляхом зміни структури матеріалу. Однією з ключових переваг полімерних композитів виступає їх виняткова корозійна стійкість, яка значно перевершує відповідні характеристики традиційних матеріалів, таких як сталь і залізобетон, схильних до швидкого руйнування через корозію.

У цих конструкціях несуча здатність використовується не повною мірою, що пов'язано з обмеженим розумінням їхньої поведінки при тривалому термомеханічному впливі, а також з недостатнім відображенням цих аспектів у нормативних документах.

Вітрила, як елементи пропульсивної системи, безпосередньо сприймають зовнішні механічні навантаження.



Рис. 1. Судна з допоміжним вітрильним рушієм

Це вказує на перспективи підвищення ефективності застосування композитних матеріалів у морській галузі за рахунок усунення наявних інформаційних прогалин та актуалізації нормативної бази.

Розробка жорстких несучих вітрил з композитних матеріалів здатна суттєво знизити експлуатаційні витрати та зробити значний внесок у процес декарбонізації глобального судноплавства.

Проте використання таких матеріалів за умов експлуатації вітрильних рушіїв пов'язані з необхідністю вирішення низки важливих завдань. Серед них аналіз впливу температурних факторів на фізико-механічні властивості, вивчення процесів температурного старіння, оцінка реологічних характеристик матеріалів, а також дослідження виникнення температурної напруги та її можливого накопичення.

Питання, пов'язані з жорсткістю та міцністю матеріалів при нормальних та підвищених температурах, залишаються актуальними для багатьох сфер застосування і тому вивчені досить докладно. Існують дані про залежність напруги та деформації для різних композитів з різним рівнем гібридизації в діапазоні температур 25 ... 100 °С, а також закономірності зниження модуля пружності під впливом температури.

Однак, у реальних умовах експлуатації нагрівання розподіляється нерівномірно. Це, з одного боку, викликає додаткову згинальну напругу, а з іншого – дозволяє зовнішній поверхні залишатися холодною довше, зберігаючи жорсткість. В результаті може відбуватися накопичення деформацій та напружень при циклічних навантаженнях. У цьому їх вплив виявляється непередбачуваним, оскільки залежить відразу від кількох чинників: в'язкопружних характеристик матеріалу, температурного режиму та умов експлуатації споруди [4 - 6].

Мета та задачі дослідження. Таким чином, науково-технічна задача створення датчику контролю термомеханічних полів поверхні жорстких вітрил є важливим та затребуваним завданням, що активно вивчається на міжнародному рівні.

Ціль роботи полягає у впровадженні новітніх засобів контролю температурних режимів для підвищенні якості управління вітрильного компоненту пропульсивного комплексу судна й надійності функціонування встаткування.

Об'єктом дослідження є процеси формування й перетворення інформаційного сигналу у розподіленому засобі вимірювання температурних.

Предметом дослідження є волоконно-оптичні вимірювальні засоби.

Результати дослідження. Проблема моніторингу термомеханічного навантаження на жорстке вітрило безпосередньо пов'язана з необхідністю відновлення багатовимірних функцій розподілу фізичних полів. Для суден, що перебувають в складних навігаційних та гідрометеорологічних умовах, така інформація повинна збиратися й оброблятися в реальному часі. У зв'язку з цим створення "сенсорних поверхонь", основним компонентом яких виступають розподілені інформаційно-вимірювальні мережі, набуває особливої важливості. Однак традиційний підхід до реалізації таких поверхонь шляхом інтеграції стандартних дискретних вимірювальних пристроїв виявляється неефективним і

не забезпечує очікуваного результату. Це пояснюється низкою чинників: недостатньою швидкістю, низькою завадостійкістю, а також характеристиками самих вимірювальних приладів, які можуть викликати спотворення параметрів досліджуваного середовища чи змінювати характеристики конструкції.

Останнім часом розробники все більше звертають увагу на інформаційно-вимірювальні системи, побудовані на основі волоконно-оптичних технологій, зокрема на розподілені волоконно-оптичні вимірювальні системи. Значний потенціал таких систем пояснюється унікальними властивостями волоконних світловодів. Серед них можна виділити завадостійкість, високу інформаційну ємність, низьку питому масу та еластичність. Волоконно-оптичні датчики, створені на їхній основі, вирізняються високою чутливістю до зовнішніх впливів, стійкістю до перешкод, міцністю, а також здатністю інтегруватися в композитні матеріали без втрати їхніх властивостей [7, 8].

В існуючих реаліях найбільш доцільним є створення потрібного датчика з альтернативних скломатеріалів та традиційних схем перетворення оптичного випромінювання [8, 9]. Найбільш ефективним може бути застосування сполучення скла на основі штучного сапфіру та скломатеріалу з термохромними властивостями.

Термохромні матеріали мають унікальну здатність змінювати свої оптичні властивості в залежності від температури навколишнього середовища. Ці зміни мають оборотний характер, що означає, що при поверненні температури до вихідних значень властивості матеріалу повертаються в початковий стан. Завдяки такій поведінці термохромні матеріали знаходять широке застосування в оптичних пристроях різного призначення, включаючи елементи відображення інформації, світлові фільтри, "розумні" вікна, дзеркала з регульованим коефіцієнтом відображення та теплові випромінювачі зі змінною випромінювальною здатністю.

Найбільший інтерес представляють матеріали на основі оксидів, які найчастіше застосовують у вигляді тонкоплівкових покриттів. Оптична модуляція в таких оксидах обумовлена змінами їхньої електронної щільності, що робить їх особливо привабливими для досліджень.

Серед термохромних матеріалів виділяється оксид вольфраму, який має величезний потенціал у галузі оптоелектроніки. Його колірні зміни пов'язані зі смугою поглинання, що виникає через міжвалентне перенесення або поляронного переходу між різними ступенями окислення вольфраму. Такі зміни можуть бути викликані, наприклад, нагріванням плівки. Різноманітність технологій осадження цих плівок дає змогу отримувати матеріали з різними характеристиками [9 - 13].

Показник заломлення скломатеріалу n на основі оксиду вольфраму залежать як від довжини хвилі, так і від температури і демонструє тенденцію до зменшення зі зростанням температури (рис. 2) [13].

Сапфірові оптичні волокна характеризуються своєю унікальною термостійкістю, високою механічною міцністю та хімічною інертністю. Комплекс властивостей робить їх незамінними для використання в датчиках та передачі світла в екстремальних умовах.

Їх домінуючою перевагою є стабільна робота там, де властивості кварцових волокон піддаються суттєвій деградації. Оптичний діапазон прозорості становить від 170 нм до 5,3 мкм, що дає змогу застосовувати їх у широкому спектрі завдань.

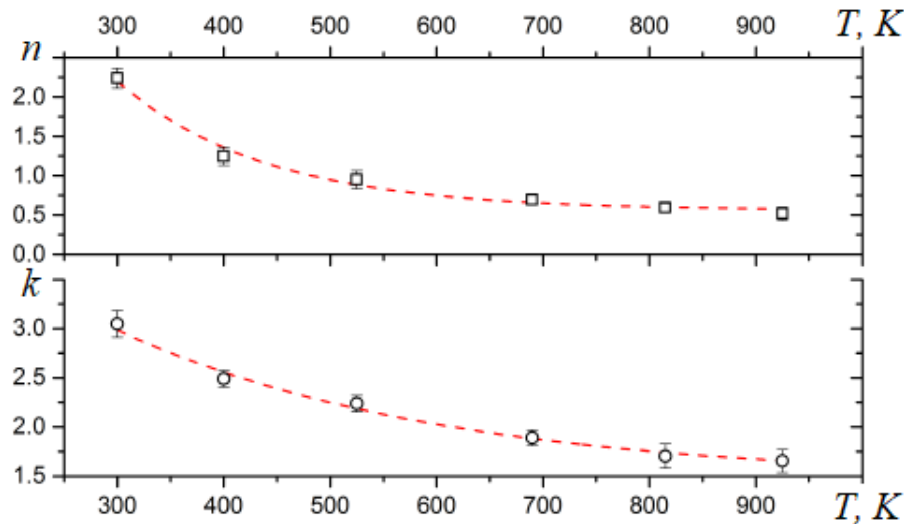


Рис. 2. Залежність від температури усереднених (в діапазоні 500 ... 1050 нм) значень показників заломлення n та екстинкції k [13]

Втім, ціна сапфірових оптичних волокон значно перевищує кварцові аналоги: вартість може сягати кількох сотень доларів за метр, тоді як кварцові волокна, виготовлені масово, коштують лише кілька центів за метр. Незважаючи на це, у високотемпературних умовах, де кварцові волокна зазнають руйнування, сапфірові оптичні волокна залишаються єдиною ефективною альтернативою. Для нанесення покриттів на сапфірові світловоди застосовуються в основному вакуумні технології – іонно-променева технологія. В основі методу лежить напрямок потоку іонів на матеріал серцевину світловода з подальшим його осадженням. Метод дозволяє досягти високої щільності плівки за мінімальних дефектів поверхні. Створені покриття ефективно працюють в екстремальних умовах (високі температури, агресивні середовища) [14 - 16].

Схема запропонованого датчика надана на рис. 3.

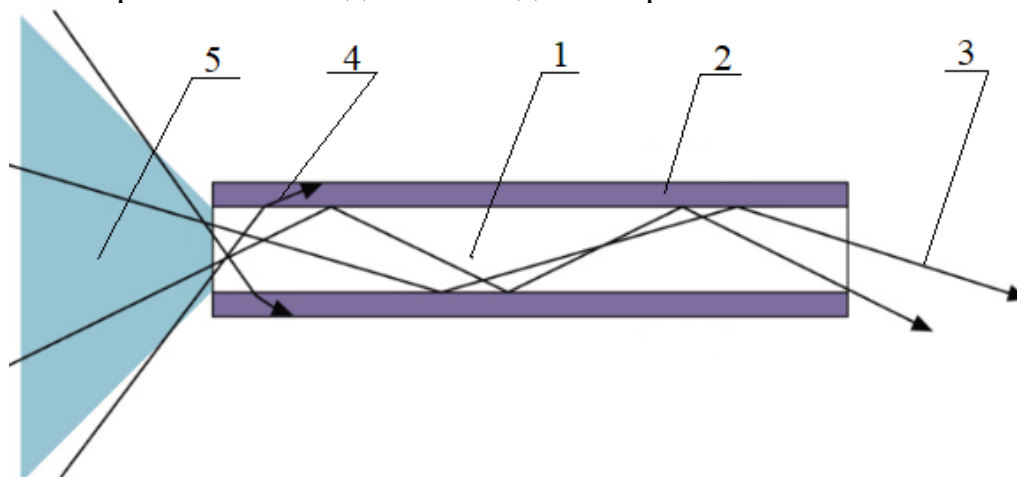


Рис. 3. Датчик контролю термічних полів: 1 – серцевина; 2 – оболонка; 3 – моди направляючі; 4 – моди тунелюючі; 5 – конус прийняття

За модель обраний класичний варіант серцевини з сапфірового скла, яка обгорнута оболонкою з термохромного скла. За умови збільшення температури змінюється показник заломлення оболонки та порушуються умови повного внутрішнього відбивання світла у світловоді. Частина мод випромінювання залишає серцевину та перетворюється на так звані тунелюючі моди. Таким чином потужність випромінювання, яке прямує світловодом також змінюється пропорційно температурі зовнішнього середовища.

Відомо [16, 17], що вирази визначення коефіцієнта загасання потужності мод вищих порядків та коефіцієнта загасання потужності для відповідних косих тунелюючих променів еквівалентні Аргумент функцій Ганкеля у цих виразах менше їх порядку. З іншого боку, параметр променевого інваріанту l досить великий, отже порядок обох функцій Ганкеля вважатимуться приблизно рівним l . За цих умов можна використовувати наближені вирази, то коефіцієнт загасання потужності у світловоді можна визначити як [16]:

$$\gamma = \frac{2 n_{co}^2 - \bar{\beta}^2}{\rho n_{co}^2 - n_{cl}^2} \frac{(\bar{\beta}^2 + \bar{l}^2 - n_{cl}^2)^{0.5}}{n_{co}} \exp\left\{ \frac{(\bar{\beta}^2 + \bar{l}^2 - n_{cl}^2)^{3/2}}{\bar{\beta}^2 - n_{cl}^2} \right\},$$

де ρ – радіус серцевини; n_{co} – показник заломлення серцевини; n_{cl} – показник заломлення оболонки; \bar{l} – параметр променевого інваріанту; $\bar{\beta}$ – постійна поширення мод.

Щоб задовольнити зростаючі потреби системи у смузі пропускання, розподілені датчики температурного стану поверхні жорстких вітрил доцільно створювати на основі кабельного волокна з великою кількістю оптичних волокон. Стрічкові волоконно-оптичні кабелі можуть забезпечувати найвищу щільність волокон по відношенню до розміру кабелю, максимально використовувати шлях та простір та полегшувати монтажні роботи, що робить їх ідеальним рішенням для інтеграції у матеріал поверхні жорсткого вітрила.

Стрічковий волоконно-оптичний кабель – являє собою стрічку з волокна, утворену плоскою смугою. Це досягається шляхом створення ряду окремих волокон, їх укладання та з'єднання один з одним. За допомогою цієї технології можна згрупувати до 24 волокон. Волокна зазвичай розташовуються поруч один з одним, утворюючи плоску стрічку. В даний час 12-волоконні стрічки легкодоступні та ідентифікуються за ідентифікаційними номерами стрічок та колірним кодуванням волокон, сумісним з TIA-598, що робить їх широко поширеними в сучасних мережах (рис. 4).

Добре відомо, що "звичайні" оптичні волокна можуть працювати лише за температур максимум до 85°C через деградацію покриття при підвищених температурах, що пояснюється властивостями матеріалів (полімерів), які покривають незахищене волокно. Звісно, така температура недосяжна на поверхні вітрила, але вже за порогом 50°C вмикаються деградаційні механізми у волокні.

Тому звичайні оптичні волокна с покриттям з полімеру не повною мірою відповідають задачам довготривалого моніторингу температурних полів поверхні жорсткого вітрила.

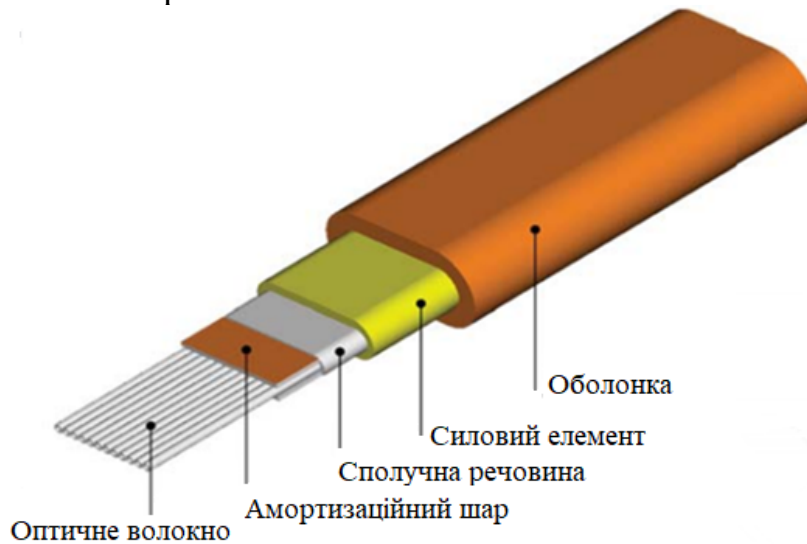


Рис. 4. Устрій стрічкового волоконно-оптичного кабелю

Вирішенням цієї проблеми є використання різних металів (мідь, алюміній та сплави на їх основі) як зовнішнє покриття оптичного волокна.

Використання, як металевого покриття волокна, мідно-алюмінієвого сплаву замість чистої міді в 5 ... 10 разів зменшує додаткові втрати, пов'язані з окисненням покриття, і призводить до зсуву температурної області мінімуму додаткових мікрозгинальних оптичних втрат з $t = 200 \dots 250^\circ\text{C}$ до $t = 600 \dots 700^\circ\text{C}$ (рис. 5) [19].

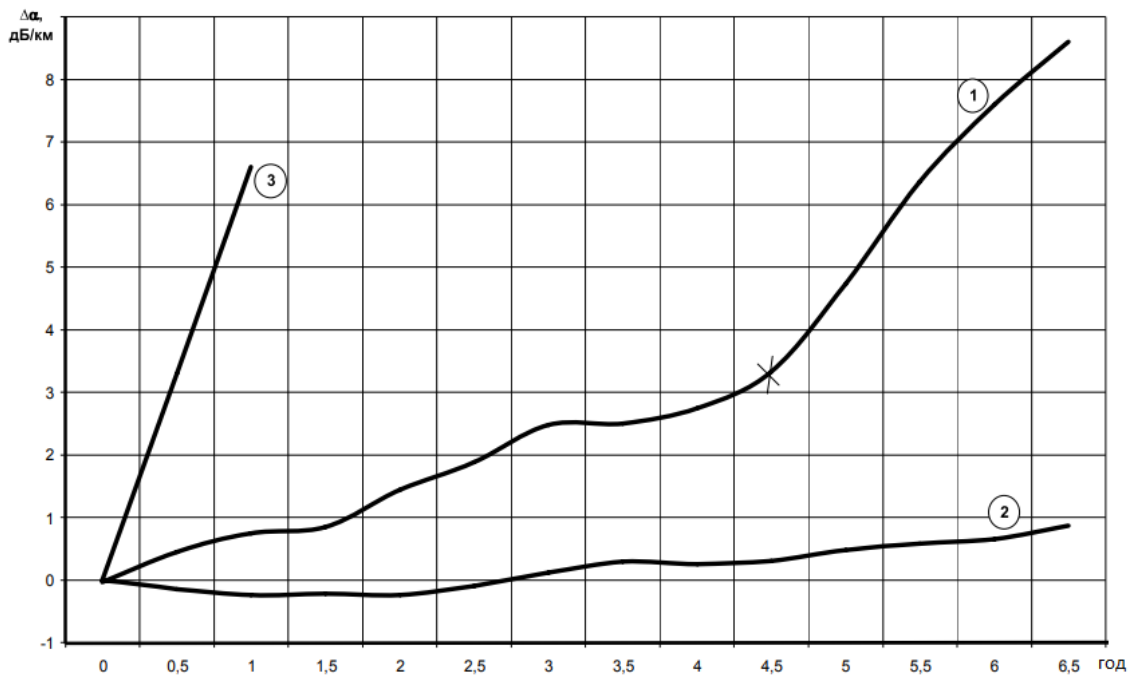


Рис. 5. Залежність додаткових оптичних втрат у оптичному волокні з покриттям з мідно-алюмінієвого сплаву від часу витримки за температури 700°C : 1 – діаметр 300 мкм (товщина покриття 40 мкм); 2 – діаметр 230 мкм (товщина покриття 20 мкм); 3 – діаметр 200 мкм, (товщина покриття 25 мкм) [19]

Крім того, дозволяє збільшити розміри оптоволоконної стрічки, що позитивно вплине на її міцність.

Амортизаційний шар повинен мати високу термічну адаптивність, щоб забезпечувати ефективну роботу в умовах зміни температури, включаючи вплив сонячного випромінювання та інфрачервоного потоку. Ці фактори можуть значно впливати на тепловий баланс та функціонування інформаційно-вимірювальної системи. Найбільш підходящими для таких завдань є матеріали на основі поліімідів. Поліімідиди демонструють чудові властивості, такі як термічна стабільність, висока механічна міцність, відмінна електроізоляція та стійкість до радіації. Вони знаходять застосування у вигляді покриттів, плівок, клеїв та композитів для вирішення різних завдань, включаючи терморегулювання, підвищення структурної міцності та захист [20, 21].

Висновки. Таким чином, використання інтегральних стрічкових світловодів прямокутного перетину на основі волокон зі штучного сапфіру та термохромного скла дає змогу значно наблизитися до вирішення завдання створення сенсорних поверхонь, здатних відтворювати розподіл температурного поля на поверхні жорсткого вітрила.

Об'єднання отриманих даних із показниками, зібраними іншими волоконно-оптичними датчиками, що вимірюють параметри гідрометеорологічної ситуації, у межах єдиної інформаційно-вимірювальної системи дозволить значно підвищити енергоефективність експлуатації суден [22 - 26]. Застосування суден, оснащених високоефективними системами моніторингу допоміжних вітрильних рушіїв, стане важливим кроком у напрямку підвищення рівня екологічної безпеки судноплавства.

Список використаних джерел

1. Рак, А. Н., Царенко, С. Н., Костенко, А. В. Оценка эффективности применения ветроэнергетических установок на современных судах. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-primeneniya-vetroenergeticheskikh-ustanovok-na-sovremennyh-sudah/viewer>.
2. Moritz Diehl. Airborne Wind Energy: Basic Concepts and Physical Foundations. URL: https://homes.esat.kuleuven.be/~highwind/wp-content/uploads/2013/08_Diehl_2013a.pdf.
3. Wind propulsion for the Future. URL: <https://www.theoceanbird.com>.
4. Sandler A., Romanovska O., Karpilov O. Improving the energy efficiency of vessels with wind-assisted propulsion // Interdisciplinary Research: Scientific Horizons and Perspectives: Collection of Scientific Papers «SCIENTIA» with Proceedings of the XI International Scientific and Theoretical Conference, January 30, 2026. Reykjavík, Iceland: International Center of Scientific Research. – 2026. – pp. 184 - 191. DOI 10.36074/scientia-30.01.2026.
5. Карпілов, О. Ю., Удолатій, В. Б., Сандлер, А. К. Альтернативна конструкція вітрильного пропульсивного комплексу // Матеріали XIV міжнародної науково-технічної конференції "Суднова електроінженерія, електроніка і автоматика",

- 19.11.2024 - 20.11.2024. – Одеса: НУОМА, 2024. – С. 204 - 208. DOI: <http://femire.onma.edu.ua/docs/conf/SEEEA-2024.19.11.24.pdf>.
6. Задорин, А. А., Королев, А. С., Мишнев, М. В. Термомеханическое поведение полимерных композитов и его расчет с помощью конечно-элементного моделирования. URL: https://sciup.org/termomechanicheskoe-povedenie-polimernyh-kompozitov-i-ego-raschet-s-pomoshhju-143184671?utm_source.
7. Бурнашов, В. В. Волоконно-оптичні системи моніторингу гідродинамічного навантаження у завданнях навігації морських суден // Collection of Scientific Papers «SCIENTIA», (May 23, 2025; New York, USA). – 2025. – pp. 204 -211.
8. Сандлер, А. К. Застосування альтернативних скломатеріалів для датчиків деформації та вібрації елементів пропульсивного комплексу // Автоматизація суднових технічних засобів. – 2023. – Вып. 28. – Одесса: НУ ОМА. – С. 79 - 89. DOI: 10.31653/1819-3293-2023-1-28-79-89.
9. A. Romanyuk, L. Marot, R. Steiner, P. Oelhafen. Thermal Coloration of Tungsten Oxide Films: Effect of Crystallinity. URL: https://www.svc.org/clientuploads/directory/resource_library/07_576.pdf.
10. C. G. Granqvist, Handbook on Inorganic Electrochromic Materials. – Amsterdam: Elsevier Science B.V., 2011. – 650 p.
11. C. Charles, N. Martin, M. Devel, J. Ollitrault, A. Billard. Correlation between structural and optical properties of WO₃ thin films sputter deposited by glancing angle deposition // Thin Solid Films. – 2013. № 534. – pp.275 - 281. [ff10.1016/j.tsf.2013.03.004](https://doi.org/10.1016/j.tsf.2013.03.004). [ffhal-00875712f](https://doi.org/10.1016/j.tsf.2013.03.004).
12. Osiac, M.; Boerasu, I.; Radu, M.-S.; Jigau, M.; Tirca, I. Influence of the Iron as a Dopant on the Refractive Index of WO₃. // Materials 2021, 14, 5845. <https://doi.org/10.3390/ma1419584>.
13. M. Minissale, C. Pardanaud, R. Bisson, L. Gallais. The temperature dependence of optical properties of tungsten in the visible and near-infrared domains: an experimental and theoretical study // Journal of Physics D: Applied Physics. – 2017. – № 50 (45). – [ff10.1088/1361-6463/aa81f3](https://doi.org/10.1088/1361-6463/aa81f3). [ffhal-01690700f](https://doi.org/10.1088/1361-6463/aa81f3).
14. Bo Liu, Zhihao Yu, Cary Hill, Yujie Cheng, Daniel Homa, Gary Pickrell, and Anbo Wang. Sapphire-fiber-based distributed high-temperature sensing system // Opt. Lett. – 2016. – № 41. – pp.4405-4408.
15. Сандлер, А. К. Чувствительный элемент волоконно-оптического акселерометра на основе сапфирового стекла // IX міжнародна науково-методична конференція "Суднова електроінженерія, електроніка і автоматика", 05-06 листопада 2019 р.: матеріали конференції. – Одеса: НУ "ОМА". – 2019. – С. 27 - 33. [dx.doi.org/10.31653/2706-7874](https://doi.org/10.31653/2706-7874).
16. Снайдер, А., Лав, Д. Теория оптических волноводов. – М.: Радио и связь, 1987. – 656 с.
17. Matias, S. Ikezawa, J. Corres. Fiber Optic Sensors. Current Status and Future Possibilities. – Springer International Publishing, 2017. – 381 p.

18. Ленточный оптоволоконный кабель. URL: https://ru.xhfiber.com/blog/ribbon-fiber-optic-cable_b68.
19. S. M. Popov, V. V. Voloshin, I. L. Vorobyov, G. A. Ivanov, A. O. Kolosovskii, V. A. Isaev, Y. K. Chamorovskii. Optical loss of metal coated optical fibers at temperatures up to 800°C // *Optical Memory and Neural Networks (Information Optics)*. – 2012. – Vol. 21. – № 1. – pp. 45 – 51.
20. Barra, G., Guadagno, L., Raimondo, M., Santonicola, M. G., Toto, E., Vecchio Cipriotti, S. A. Comprehensive Review on the Thermal Stability Assessment of Polymers and Composites for Aeronautics and Space Applications // *Polymers*. – 2023. – № 15. – 3786. <https://doi.org/10.3390/polym15183786>.
21. Sandler, A., Budashko, V. Improving tools for diagnosing technical condition of ship electric power installations // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2022. – №. 5 (119). – P. 25 - 33. DOI: 10.15587/1729-4061.2022.266267.
22. Сандлер, А. К., Опришко, М. О. Пристрій для автоматизованого контролю складових сонячного випромінювання // *Automation of Technological and Business Processes*. – 2024. – № 16 (4). – P. 32 - 37. DOI: <https://doi.org/10.15673/atbp.v16i4.2949>.
23. Заїчко, С. І., Сандлер, А. К., Цюпко, Ю. М. Схемотехнічне рішення азимутального датчику вітру // *Судовождение*. – 2015. – Вып. 26. – Одесса: НУ "ОМА". – С. 93 - 98.
24. Сандлер, А. К. Новітні технології та традиційні матеріали – чи можливе поєднання? // *Наукові проблеми архітектури та містобудування*. – 2025. – Вып. 3. – С. 264 - 273. DOI:10.31650/2786-7749-2025-3-264-273.
25. Sandler, A. K. Fiber-optical equipment for technical diagnostics of high-rise architectural structures // *Наукові проблеми архітектури та містобудування*. – 2025. – Вып. 3. – С. 274 - 288. DOI:10.31650/2786-7749-2025-3-274-288.
26. M. V. Levinskyi, O. O. Petrychenko, S. Goolak, V. Lukosevicius. Prospects of Solar Energy in the Context of Greening Maritime Transport // *Sustainability*. – 2025. – Vol. 17(5). – P. 2141. – DOI: 10.3390/su17052141.

DISTRIBUTED FIBER OPTIC DEVICE FOR MONITORING TEMPERATURE FIELDS ON THE SURFACE OF RIGID SAILS

¹**Sandler Albert**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0709-0542>

²**Dulgerov Danila**

Applicant for a Bachelor's Degree

^{1,2}National University "Odessa Maritime Academy, Ukraine

Abstract. In recent years, fiber-optic sensors have found wide application as devices for monitoring various physical quantities. Due to proven advantages, such as

resistance to destabilizing operational factors, high resolution, small size and structural strength, fiber sensors have proven themselves well in high-precision measurements at nuclear power facilities, aerospace and transport industries. However, the capabilities of existing fiber sensors have almost reached their limit in terms of physical and mechanical properties. To solve the scientific and technical problem of improving fiber sensors for low and ultra-low temperatures, a circuit design solution for the sensor based on a combination of fibers made of artificial sapphire and thermochromic glass has been substantiated. The proposed sensor does not require the use of expensive elements and actions to maintain the optical properties of the sensitive element under the influence of operational factors and has an extended range of operating modes. The use of thermochromic glasses for the manufacture of the sensor's sensitive element is justified.

Keywords: optical fibers, sensor, thermochromic glass

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДРУЛЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ ЗА РІЗНИХ РЕЖИМАХ РУХУ СУДНА

¹Глазєва Оксана Володимирівна

кандидат технічних наук, доцент
ORCID ID: 0000-0002-4992-7697

²Сандлер Альберт Кирилович

кандидат технічних наук, доцент

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0709-0542>

^{1,2}Національний університет "Одеська морська академія"
Україна

Анотація. Достовірна інформація, отримана в режимі реального часу, щодо можливостей та технічних характеристик морських суден дозволяє здійснювати їх правильну технічну експлуатацію. Це є запорукою уникнення аварійних ситуацій та подій. Проаналізовано вітчизняні та зарубіжні літературні джерела, які дозволяють оцінити ефективність підрулюючих пристроїв суден за різних швидкісних режимів для різних типів суден. Запропоновано спрощену методику, що дозволяє оцінити ефективність таких пристроїв.

Ключові слова: пристрій, що підрулює, упор, ефективність, швидкість, судно

Введення. На сучасних суднах підрулюючі пристрої (ПП), що входять до складу системи управління, відіграють ключову роль у забезпеченні маневреності судна, особливо, коли воно зупинене або рухається з мінімальною швидкістю. У таких режимах стандартні гвинторулеві комплекси виявляються недостатньо ефективними для управління судном, що робить ПП, основним інструментом активного управління. Проте ефективність тяги ПП знижується у режимах, відмінних від швартовного.

При цьому можуть виникати ситуації, що вимагають роботи ПП понад допустимий час, наприклад, для утримання курсу судна в умовах океанських течій або штормової погоди. Очевидно, що у таких випадках використання ПП з електричним приводом стає недоцільним. Одним із рішень даної проблеми може бути застосування ПУ з альтернативними типами приводу, такими як електротгідравлічний або дизельний.

На жаль, технічна література рідко пропонує чіткі рекомендації щодо вибору типу двигуна для ПП. Зазвичай такі рішення базуються на аналізі безлічі технічних характеристик у поєднанні з досвідом тривалої експлуатації суден у різних акваторіях. Разом з тим, враховуючи тенденцію до автоматизації процесів, що зростає, виникає необхідність у більш детальній оцінці можливостей використання ПУ, виходячи з сукупності різних параметрів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У світової морської індустрії останнім часом суттєво посилюється рівень видобутку вуглеводнів у районах арктичного шельфу. Одним із ключових напрямів стає створення спеціалізованого флоту для транспортування нафти та зрідженого природного газу від стаціонарних платформ, розташованих далеко від берега, до портів призначення. Крім того, особлива увага приділяється забезпеченню маневреності суден на мінімальних швидкостях, що є критично важливим для рибпромислових суден та баз, гідрографічних та дослідницьких судів, суден подвійного та спеціалізованого призначення.

Судна, призначені для виконання цих завдань, повинні мати технічні характеристики, що дозволяють безпечно швартуватися до нерухомих об'єктів у відкритому морі, або у стиснених навігаційних умовах, незалежно від гідрометеорологічного стану зовнішнього середовища. Особливу складність у цьому плані становлять судна, які призначені для транспортування легкозаймистих речовин та які відрізняються підвищеною вітрильністю конструкції.

Для вирішення завдань керованості все частіше застосовуються рушійно-кермові пристрої (РКП) першої категорії як основні рушії. Однак їх поширення обмежене через складність конструкції, значних масогабаритних характеристик і обмежень по потужності, що передається. Більше того, використання таких пристроїв на максимальних режимах ходу найчастіше призводить до зниження пропульсивних характеристик. А у випадках, коли подібні пристрої встановлюються поза корпусом судна, зростає вартість обладнання, а також збільшується опір під час руху, особливо в тих режимах, де робота пристроїв не потрібна.

Альтернативою є тунельні ПП третьої категорії. Такі системи складаються з гребного гвинта з приводом, розташованого у поперечному каналі. Їх особливістю є відносно проста конструкція, зручність монтажу на судні та висока надійність за рахунок захищеності робочого органу. На режимах повного ходу вступні отвори канал підрулюючого пристрою впливають на буксирувальний опір судна (близько 5% загального опору), проте сучасні методи

дозволяють знизити цей показник до 1,7%. Крім того, канали можуть закриватися спеціальними заслінками, що мінімізує їх вплив на опір корпусу за відсутності їхньої роботи.

Підрулюючі пристрої використовуються переважно за відсутності швидкості ходу або вкрай малих швидкостях, тому їх конструкція і розрахунки в основному орієнтуються на швартовий режим.

Останні великі дослідження гідродинамічних характеристик таких пристроїв проводили близько 30 років тому. За цей час сфера застосування систем динамічного позиціонування значно збільшилася: вони стали використовуватися в системах стабілізації і на судах для вивчення Світового океану. Двигуни сучасних суден збільшили показники потужності внаслідок зростання їх розмірів. Це призвело до необхідності вибору нових робочих органів для двигунів таких систем та розробки методів проектування цих пристроїв. Особливо гостро стоїть проблема обмеженості параметрів існуючих діаграм гребних гвинтів пристроїв, що підрулюють, які часто не покривають потреби розробки потужних систем [1- 4].

Мета та задачі дослідження. Збільшення потужності суднових пропульсивних комплексів установок спричинило необхідність проведення більш точних розрахунків впливу конструкції кутової колонки на характеристики гвинтів, включаючи кавітацію. Ці аспекти вимагають подальшого дослідження для забезпечення ефективного та надійного проектування сучасних підрулюючих систем.

Існуючий запит практики дозволив сформулювати мету дослідження, а саме подальше вдосконалення методики, яка дозволить оцінити можливості ПП під час експлуатації судна.

Результати дослідження. Коефіцієнт корисної дії ПП можна визначити як [5]:

$$\eta = \frac{2\pi k_m \rho n^3 D^5}{1000P}, \quad (1)$$

где ρ – щільність морської води, кг/м³;

k_m – коефіцієнт моменту у відповідності до паспортних характеристик гребного гвинта;

n – частота обертання гребного гвинта, с⁻¹;

D – діаметр гвинта, м;

P – потужність приводного електродвигуна, кВт.

Як випливає з (1), наведеного вище, ніякі швидкості в ньому взагалі не фігурують. Навіть якщо перейти від обертального руху до поступального, це дозволить отримати лише швидкість переміщення судна в поперечному напрямку.

З аналізу результатів попередніх досліджень [6, 7] випливає, що ефективність слід розглядати як час повороту на 90°:

$$t_{90} = \sqrt{\frac{0,308C_{MW}\rho_W S_{\Pi} L_{\text{ПП}}^2}{kT_s - 0,5C_{MA}\rho_A S_H v^2}}, \quad (2)$$

де $C_{MA} = 0,8$ – коефіцієнт опору повітря;
 $\rho_A = 1,23 \text{ кг/м}^3$ – щільність повітря;
 C_{MW} – коефіцієнт опору води;
 $\rho_W = 1025 \text{ кг/м}^3$ – щільність води;
 $L_{\text{ПП}}$ – довжина судна між перпендикулярами, м;
 T_s – упор, який створюється гвинтом, Н/м²;
 S_{Π} – площа підводної частини судна, м²;
 S_H – площа надводної частини судна, м²;
 k – відстань від точки обертання до осі ПП;
 v – швидкість судна, м/с.

Розглянемо випадок визначення часу повороту, залежно від швидкості руху судна. Розрахункова схема для даного випадку представлена в [6] і на рис. 1.

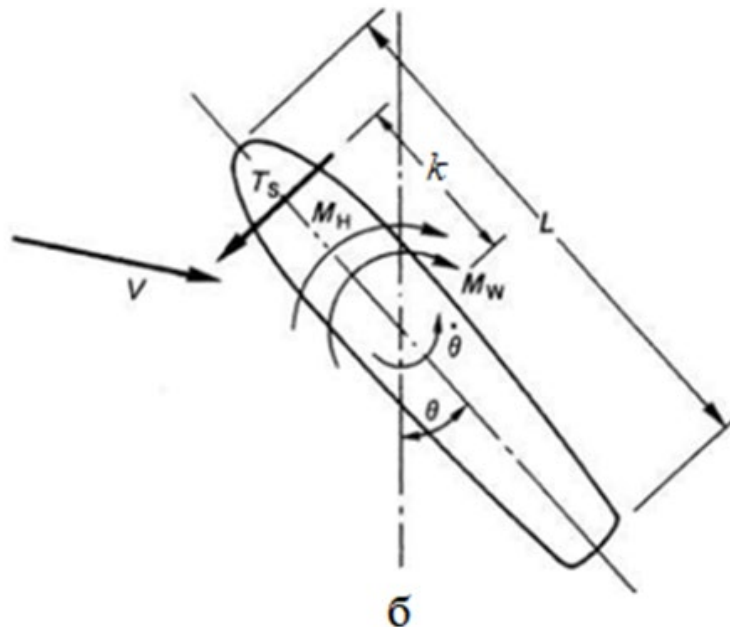


Рис.1. Моменти сил, які впливають на корпус судна

Як приклад приймемо контейнеровоз, який має: дедвейт – 116100 т; довжину судна – 362 м, довжину між перпендикулярами $L_{\text{ш}}$ – 351 м, відстань від точки обертання до осі ПП – 165 м, осадку судна – 15 м, висоту до верхньої палуби h – 5 м.

Значення коефіцієнта опору води визначається із (3) [5].

$$\frac{h}{T} = 4,96 + 52,68 \cdot (1 - C_{MW}), \quad (3)$$

де h – висота до верхньої палуби, м;

T – осадка, м.

Для подальшої оцінки величини упору, який створюється гребним гвинтом, технічними характеристиками ПП, встановленого на судні та приводного електродвигуна (ПЕД) (табл.1, 2).

Таблиця 1 – Технічні характеристики підрулюючого пристрою

Виробник	Тип	Діаметр гвинта, мм	Потужність ПЕД, кВт	Частота обертання двигуна, с ⁻¹	Частота обертання гвинта, с ⁻¹
Rolls-Royce/ Kamewa	TT2650 AUX CP*	2650	2200	15	3,4

Таблиця 2 – Технічні характеристики приводного електродвигуна

Тип двигуна	U _н , В	I _н , А	I _п , А	cos φ	η, %	λ _п	λ _{max}
ABB AMB 560 L8A VAMH	6600	241	1277,3	0,89	0,92	1,8	2,0

За даними з табл. 1, 2 упор, який створюється гребним гвинтом, визначається як [7]:

$$T_s = 205,72D^2C \cdot \left(\frac{1,36P}{0,25\pi D^2} \right)^{\frac{1}{3}}, \quad (5)$$

де D – діаметр гребного гвинта, м;

P – потужність ПЕД в Вт; C – коефіцієнт, який враховує наявність насадка: C = 1,8 – для гвинта з насадком; C = 2,9 – без насадка.

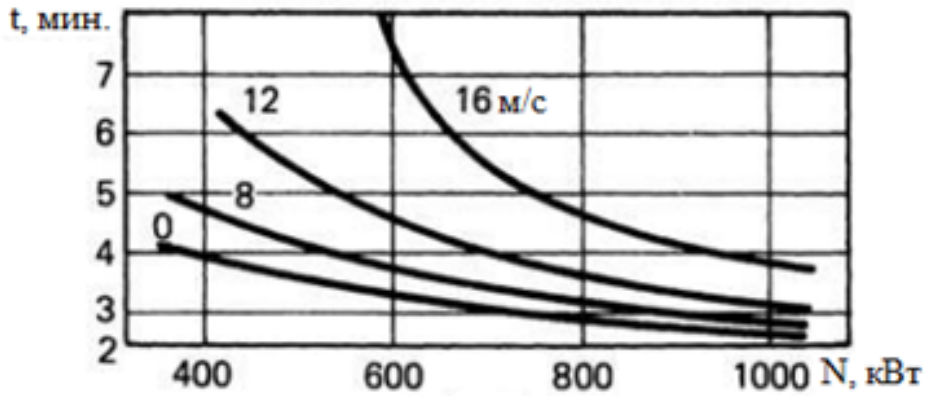
Отримане значення упору дає змогу визначити можна визначити співвідношення упору до площини поверхні судна, що знаходяться над водою і під водою (табл. 3).

Таблиця 3 – Співвідношення упору площини поверхні судна, що знаходяться над водою і під водою

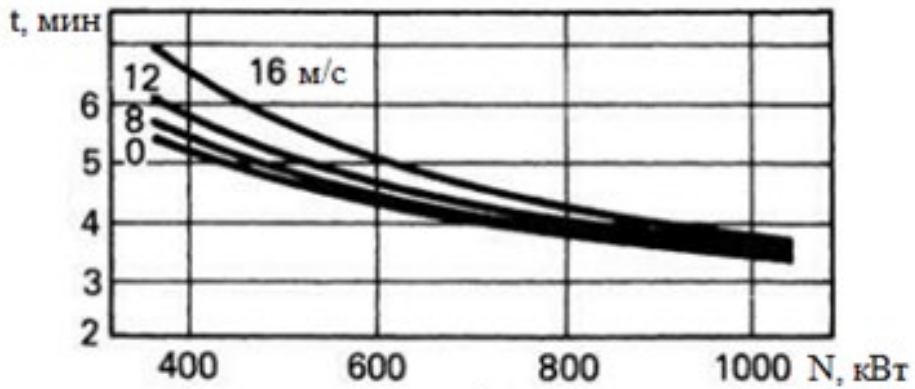
Тип судна	T _s /S _п , кПа/м ²	T _s /S _н , кПа/м ²
Ро/Ро и поромы	10 ... 14	4 ... 7
Суховантажні судна, буксири	6 ... 10	4 ... 8
Танкери и балкери	4 ... 7	14 ... 16
Спеціалізовані судна та судна подвійного призначення	10 ... 12	5 ... 8

Отримані дані є достатніми для визначення часу повороту.

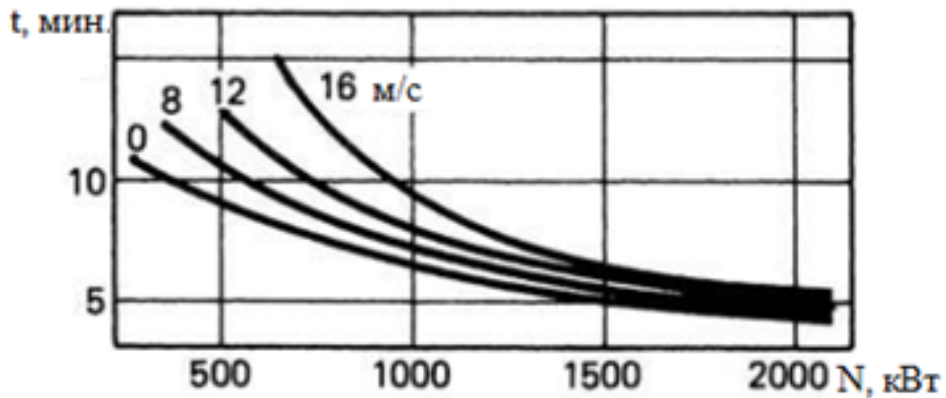
На рис.2 представлені залежності часу повороту від потужності ПЕД та швидкості руху для різних типів морських суден.



а



б



в

Рис. 2. Співвідношення між часом повороту і потужністю ПЕД ПП: а – Ро/Ро і пороми; б – суховантажні судна; в – танкери та балкери

За таких умов швидкість повороту в залежності від водотоннажності судна визначиться як:

$$V = Dk_d, \quad (6)$$

де D – дедвейт, т (табл. 4);

k_d – коефіцієнт дедвейту.

Таблиця 4 – Співвідношення між дедвейтом і чистою вагою, водотоннажністю та чистою вагою

Тип судна	Дедвейт/чиста вага, кД	Водотоннажність/дедвейт, кД
Танкери та балкери	6	1,17
Контейнеровози	2,5 ... 3	1,33 ... 1,4

На рис.3 представлена залежність швидкості повороту судна залежно від водотоннажності.

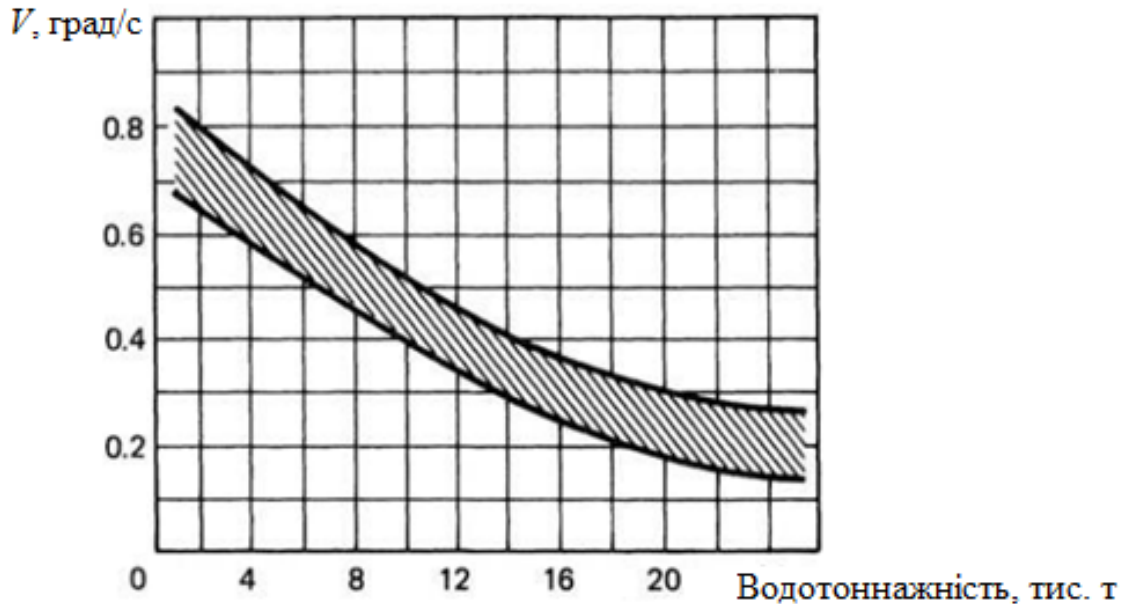


Рис. 3. Зміна швидкості повороту в залежності від водотоннажності

Відповідно до вихідних даних, розрахункові співвідношення, наведені вище, дозволяють лише оцінити час здійснення маневру або тривалість експлуатації ПП для швартовного режиму, яка обмежується Правилами технічної експлуатації (ПТЕ) часом 30 хв. [8, 9].

Наступним кроком є безпосереднє визначення ефективності ПП. Для її визначення застосовані відомі співвідношеннями, що використовуються для визначення гідродинамічних характеристик ПП в режимі швартування [5].

Ефективна тяга гвинта становить:

$$P_e = a \frac{\pi}{4} \rho J_s^2 n^2 D^4, \quad (7)$$

де $a = 1,1$ – коефіцієнт впливу нерівномірності потоку на виході з каналу ПП та звуження струменя ПП на тягу та упор гребного гвинта ПУ;

n – частота обертання гвинта, c^{-1} ;

J_s – відносна хода гвинта, в. о.;

D – діаметр гвинта, м.

Відносна хода гвинта визначається як:

$$J_s = \frac{v_s}{n \cdot D}, \quad (8)$$

де v_s – швидкість руху води у каналі ПП, м/с. Відповідно до [9] рекомендується приймати максимальне значення $v_s = 5$ м/с. Перерахунок швидкості із вузлів м/с здійснюється множенням на переказний коефіцієнт 0,56.

Сила засмоктування на корпусі:

$$S = C_s \rho \frac{v^2 \pi \cdot D^2}{2 \cdot 4}, \quad (9)$$

де v – швидкість руху судна, м/с;

C_s – безрозмірний коефіцієнт сили засмоктування на корпусі судна від дії ПП на ходу (рис.4) [5].

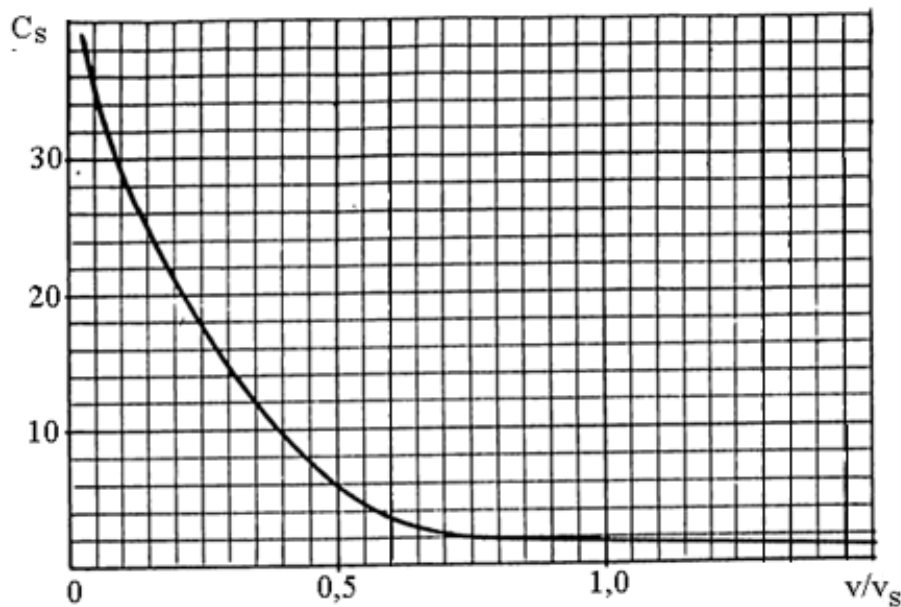


Рис. 4. Безрозмірний коефіцієнт сили засмоктування на корпусі судна від дії ПП на ходу

Ефективна тяга гвинта ПП при русі судна, Н:

$$P_{ev} = P_e - S. \quad (10)$$

Тоді відносна зміна тяги:

$$e = \frac{P_{ev}}{P_e} \cdot 100, \%. \quad (11)$$

Узагальнені результати розрахунків, за (7 – 11) наведено у табл. 5.

Таблиця 5 – Ефективність пристрою, що підрулює

Ефективність, %	Швидкість руху переднім ходом	
	вузли	м/с
100	0	0
95,098	0,5	0,28
84,317	1	0,56
69,75	1,5	0,84
55,183	2	1,12
43,98	2,5	1,4
39,5	3	1,68

Висновки. З проведених досліджень випливає, що ефективність – показник комплексний, який залежить не лише від суто технічних факторів, а й від гідродинамічних та гідрометеорологічних умов. Час, отриманий для режиму швартування, дозволяє оцінити тривалість роботи ПП. Так, час, отриманий за (2) становить 3 хв., а відповідно (6) і рис. 3 – 10 хв. Ці величини не перевищують значення, зазначеного у ПТЕ для ПП. Отримані значення для ефективності показують, наскільки знижується ефективний упор.

Зі збільшенням швидкості руху судна упор зменшується. Так, на швидкості 1,5 вузла втрати ефективного упору склали 30%, а на швидкості 3 вузла – 70%. Для порівняння, у зарубіжній літературі, зустрічається інформація, що на швидкості три вузли ПП втрачають лише 25% упору.

Час та ефективність, отримані в результаті розрахунків, дозволяють їх вважати, як своєрідну необхідну та достатню умову для дотримання ПТЕ.

Ефективність слід враховувати за різних режимів експлуатації всього ПК.

Для вірогідного моніторингу енергетичних процесів у ПП необхідна новітня інформаційно-вимірювальна система на основі волоконно-оптичних технологій та застосування методу прогнозного керування багаторівневими системами в умовах невизначеності [10 - 12].

Список використаних джерел

1. Рак, О. М., Базіль Шафік, Глазева, О. В, Власов, В. Б. Деякі аспекти розрахунку і експлуатації підрулюючих пристроїв морських суден // IX міжнародна науково-методична конференція "Суднова електроінженерія, електроніка і автоматика", 05-06 листопада 2019 р.: матеріали конференції. – Одеса: НУ"ОМА". – 2019. – С. 38 - 41.
2. Юрканский, А. В., Ремизов, И. И., Половко, С. А., Щур, Н. А. Исследование эффективности подруливающих устройств автономных необитаемых подводных аппаратов. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-ustoychivosti-sistemy-avtomaticheskogo-upravleniya-podrulivayuschim-ustroystvom-s-dizelnym-privodom/viewer>.
3. Рак, А. Н., Гутаревич, В. О. Оценка устойчивости системы автоматического управления подруливающим устройством с дизельным приводом. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-ustoychivosti-sistemy-avtomaticheskogo-upravleniya-podrulivayuschim-ustroystvom-s-dizelnym-privodom>.
4. Шевцов, С. П. Исследование гидродинамических характеристик подруливающего устройства типа "винт в трубе". Уточнение методики проектирования этих устройств, включая установки большой мощности. URL: <https://www.dissercat.com/content/issledovanie-gidrodinamicheskikh-kharakteristik-podrulivayushchego-ustroistva-tipa-vint-v-tr>.
5. ОСТ 5.2187-76. Устройства подруливающие с гребными винтами фиксированного и регулируемого шага. Методика гидродинамического расчета (80242). URL: https://dnaop.com/html/80242/doc-ОСТ_5-2181-76.

6. Marine Propellers and Propulsion. Second Edition. J S Carlton Global Head of Marine Technology and Investigation, Lloyd's Register. Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP 30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington, MA 01803, USA, 2007 - 533P.
7. Yukun Feng, Zuogang Chen, Yi Dai, Ping Wang. (2020). An experimental and numerical investigation on hydrodynamic characteristics of the bowthruster // Ocean Engineering. – 2020. – Vol. 209(8). –:107348.
8. КНДЗ 31.2.002.07-96. Міністерство транспорту України. Державний департамент морського та річкового транспорту. – 112 с.
9. Шевцов, С. П. Исследование гидродинамических характеристик подруливающих устройств типа «винт в трубе». URL: www.dslib.net/teoria-korabla/issledovanie-gidrodinamicheskikh-harakteristik-podrulivajuwego-ustrojstva-tipa-vint.html.
10. Сандлер, А. К., Карпілов, О. Ю., Іванов, О. В. Волоконно-оптична система контролю вектора тяги азимутального підрулюючого пристрою // The driving force of science and trends in its development: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the IX International Scientific and Theoretical Conference, November 7, 2025. Strasbourg, French Republic: International Center of Scientific Research. – P. 124 - 129. DOI: 10.36074/scientia-07.11.2025.
11. Budashko, V., Glazeva, O., Sandler, A., Khniunin, S., Leshchenko, V., Budashko, O. Improving the Method of Predictive Control of Multilevel Systems under Uncertainty // 2025 IEEE 8th International Conference on Methods and Systems of Navigation and Motion Control. – Kyiv: Aviation Institute Week on October 21 - 24, 2025. – P. 1 - 6. DOI: 10.1109/MSNMC61130.2025.11399677.
12. Budashko, V., Sandler, A., Glazeva, O. Improvement of the Predictive Control Method for the High-Level Controller // 2024 IEEE 17th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), 09 - 12 October 2024, Lviv – Slavske. – P. 294 - 297. DOI: 10.1109/TCSET64720.2024.10755561

EFFICIENCY OF SUPPORTING DEVICES IN DIFFERENT MODES OF SHIP MOTION

¹**Glazeva Oksana**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
ORCID ID: 0000-0002-4992-7697

²**Sandler Albert**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0709-0542>

^{1,2}National University "Odessa Maritime Academy"
Ukraine

Abstract. Reliable information obtained in real time on the capabilities and technical characteristics of seagoing vessels allows for their proper technical operation. This is the key to avoiding emergency situations and events. Domestic and foreign literary sources have been analyzed, which allow assessing the efficiency of ship propulsion devices at different speed regimes for different types of vessels. A simplified methodology has been proposed, which allows assessing the efficiency of such devices.

Keywords: propulsion device, thrust, efficiency, speed, vessel

Section: Tourism and Hotel and Restaurant Business

ЮРИДИЧНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ У СФЕРІ ТУРИЗМУ

Степанов Віктор Юрійович

доктор наук з державного управління, професор
Кафедра культурології та музеєзнавства
Харківська державна академія культури, Україна

Юридична відповідальність загалом є необхідною частиною правової системи, оскільки вона забезпечує та підтримує порядок у суспільстві. Юридична відповідальність потрібна для того, щоб: забезпечити дієвість норм права; захистити права і свободи людини; підтримувати правопорядок; запобігати правопорушенням; відновлювати порушені права. Без механізму юридичної відповідальності правова система залишалася б лише декларативною [9].

Відповідно до цього, юридична відповідальність у сфері туризму є необхідною для забезпечення належного функціонування туристичної діяльності, захисту прав її учасників та підтримання довіри до ринку туристичних послуг. Її значення проявляється у кількох ключових аспектах.

По-перше, вона гарантує захист прав споживачів туристичних послуг. Турист, як сторона у відносинах із туроператорами чи турагентами, потребує правових механізмів захисту у випадках неналежного виконання договору, надання неякісних послуг або введення в оману. Юридична відповідальність стимулює суб'єктів туристичної діяльності дотримуватися умов договорів і стандартів обслуговування.

По-друге, вона сприяє дотриманню законодавства та стандартів якості. Наявність чітко визначених санкцій (штрафів, відшкодування збитків, анулювання ліцензій тощо) змушує суб'єктів туристичного ринку працювати в межах правового поля, дотримуватися вимог безпеки, санітарних норм, правил перевезень і страхування.

По-третє, юридична відповідальність виконує превентивну функцію. Усвідомлення можливих негативних наслідків за порушення законодавства зменшує кількість правопорушень і підвищує рівень дисципліни серед учасників туристичної діяльності.

По-четверте, вона забезпечує відшкодування шкоди. У разі порушення прав туриста (наприклад, скасування туру, затримки перевезення, неналежного розміщення тощо) юридична відповідальність дає можливість компенсувати матеріальні та моральні збитки.

По-п'яте, важливим є її внесок у формування цивілізованого туристичного ринку. Чіткі правила та відповідальність за їх порушення сприяють підвищенню конкуренції, якості послуг і міжнародної репутації країни як туристичного напрямку.

Базовим документом юридичної відповідальності у сфері туризму є Закон України «Про туризм» [2], який визначає правові засади туристичної діяльності. Відповідно до статті 2 цього Закону, законодавство у сфері туризму включає Конституцію України [1], сам Закон [2] та інші нормативні акти, що регулюють відповідні відносини. Це підкреслює системний характер правового регулювання.

Безпосередньо питання відповідальності закріплені у розділі VI Закону [2]. Зокрема, стаття 30 встановлює, що порушення законодавства у сфері туризму тягне за собою відповідальність згідно із законом. До таких порушень належать, наприклад, здійснення діяльності без ліцензії або недотримання встановлених вимог до якості послуг.

Важливим є також положення статті 32 [2], відповідно до якої туроператори, турагенти й інші суб'єкти туристичної діяльності несуть майнову та іншу відповідальність за неналежне виконання своїх зобов'язань. У разі порушення своїх обов'язків (правильність оформлення документів, правдивість інформації, виконання умов агентського договору тощо) вони можуть бути притягнуті до цивільноправової або адміністративної відповідальності. При цьому розмір відповідальності обмежується фактично завданими збитками. Це положення прямо пов'язує відповідальність із договірними відносинами та принципом відшкодування шкоди.

Важливим елементом правового регулювання є також підзаконні нормативно-правові акти, зокрема ліцензійні умови провадження туроператорської діяльності, правила надання туристичних послуг, а також державні стандарти у сфері обслуговування. Вони деталізують вимоги до якості послуг та визначають механізми контролю за їх дотриманням.

Окрему роль відіграє страхування, передбачене законодавством як обов'язковий елемент туристичного обслуговування [4]. Туроператори зобов'язані забезпечити страхування туристів, що дозволяє мінімізувати ризики та забезпечити компенсацію у разі настання страхових випадків.

Окремої уваги заслуговує стаття 15 Закону [2], яка передбачає обов'язкове фінансове забезпечення відповідальності туроператора і турагента перед туристами. Зокрема, суб'єкти туристичної діяльності повинні мати гарантії (банківські або інші), які покривають можливі збитки туристів у разі невиконання договору або неплатоспроможності. Це є одним із ключових механізмів захисту прав споживачів у туризмі.

Крім спеціального закону [2], юридична відповідальність у туризмі регулюється нормами Цивільного кодексу України [5], які визначають загальні підстави відповідальності за порушення зобов'язань і відшкодування шкоди. Значну роль відіграє Закон України «Про захист прав споживачів» [3], який гарантує туристам право на належну якість послуг і можливість захисту своїх прав у разі їх порушення.

Адміністративна відповідальність визначається нормами Кодексу України про адміністративні правопорушення [6] і застосовується у випадках порушення

ліцензійних умов, правил надання послуг або введення споживачів в оману. Своєю чергою, Кримінальний кодекс України [7] передбачає відповідальність за шахрайство, підроблення документів або інші суспільно небезпечні діяння, що можуть мати місце у туристичній діяльності. У сфері туризму такі випадки трапляються рідше, але мають значний резонанс і серйозні правові наслідки.

Таким чином, юридична відповідальність у сфері туризму в Україні має чітке нормативне підґрунтя, сформоване як спеціальним галузевим законом, так і загальними кодексами. Її ефективність забезпечується поєднанням договірних механізмів, державного контролю та гарантій захисту прав споживачів, що в сукупності створює правову основу для стабільного функціонування туристичної сфери. Тобто юридична відповідальність у сфері туризму є не лише засобом покарання, а комплексним інструментом регулювання суспільних відносин та гарантією функціонування правової держави, що підвищує рівень безпеки і якості туристичних послуг.

Список використаних джерел

1. Конституція України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр>. (дата звернення: 25.03.2026).
2. Закон України «Про туризм» : Закон України від 15.09.1995 № 324/95-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/324/95-вр> (дата звернення: 25.03.2026).
3. Закон України «Про захист прав споживачів» : Закон України від 12.05.1991 № 1023-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12> (дата звернення: 25.03.2026).
4. Закон України «Про страхування» від 07.03.1996 № 85/96-ВР // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/85/96-вр> (дата звернення: 25.03.2026).
5. Цивільний кодекс України : Кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15> (дата звернення: 25.03.2026).
6. Кодекс України про адміністративні правопорушення : Кодекс України від 07.12.1984 № 8073-X. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80731-10> (дата звернення: 25.03.2026).
7. Кримінальний кодекс України : Кодекс України від 05.04.2001 № 2341-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14> (дата звернення: 25.03.2026).
8. Про затвердження плану заходів щодо підтримки сфери культури, охорони культурної спадщини, розвитку креативних індустрій та туризму : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 03.02.2021 № 84-р // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/84-2021-%D1%80> (дата звернення: 25.03.2026).
9. Каленіченко Л. І. Юридична відповідальність: поняття, ознаки. Держава та регіони. Серія: Право. 2020. № 1 (67), т. 1. С. 12–17. DOI: <https://doi.org/10.32840/1813-338X-2020.1-1.2>

Proceedings of the 6th International Scientific
and Practical Conference
"Achievements of Science and Applied Research"
March 30 – April 1, 2026
Dublin, Ireland

Organizing committee may not agree with the authors' point of view.
Authors are responsible for the correctness of the papers' text.

Contact details of the organizing committee:

European Open Science Space
E-mail: info@eoss-conf.com
URL: <https://www.eoss-conf.com/>

