

SCI-CONF.COM.UA

MODERN SCIENCE: CHALLENGES AND PROSPECTS



**PROCEEDINGS OF II INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
SEPTEMBER 24-26, 2026**

**LONDON
2026**

MODERN SCIENCE: CHALLENGES AND PROSPECTS

Proceedings of II International Scientific and Practical Conference

London, United Kingdom

24-26 September 2026

London, United Kingdom

2026

UDC 001.1

The 2nd International scientific and practical conference “Modern science: challenges and prospects” (September 24-26, 2026) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2026. 328 p.

ISBN 978-92-9472-198-3

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Modern science: challenges and prospects. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London, United Kingdom. 2026. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-modern-science-challenges-and-prospects-24-26-veresnya-2026-london-velikobritaniya-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

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

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

©2026 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2026 Cognum Publishing House ®

©2026 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

VETERINARY SCIENCES

1. **Bohatko A. F., Bukalova N. V., Bohatko N. M., Bilyk B. P.** 9
APPLICATION OF A RAPID METHOD FOR DETECTING
ADULTERATION OF FERMENTED COTTAGE CHEESE AT THE
POINT OF SALE

BIOLOGICAL SCIENCES

2. **Божкова Ю. О., Божок Г. А., Сидоренко О. С., Комаромі Н. А.,
Пахомов О. В., Бондаренко Т. П., Легач Є. І.** 13
ОЦІНКА ПУХЛИНОУТВОРЮВАЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
КЛІТИН МОЗКОВОГО ШАРУ НАДНИРНИКІВ ЯК
ПЕРСПЕКТИВНОГО ДЖЕРЕЛА КЛІТИН ДЛЯ
РЕГЕНЕРАТИВНОЇ МЕДИЦИНИ
3. **Синило К. В., Вербицький Н. Я.** 18
ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ І ТЕХНОГЕННИХ РИЗИКІВ
ВУГІЛЬНИХ ШАХТ ВУГЛЕДАРСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ
ГРОМАДИ В УМОВАХ ВОЄННИХ ДІЙ

MEDICAL SCIENCES

4. **Makoviichuk O.** 27
CLINICAL PHENOTYPES AND IMMUNOLOGICAL PROFILE OF
JUVENILE IDIOPATHIC ARTHRITIS: A REGIONAL PEDIATRIC
COHORT STUDY
5. **Savchuk T. P., Smolinska S. I.** 29
PRINCIPLES OF HEALTHY NUTRITION IN THE DIETS OF THE
STUDENTS
6. **Дахно А. О., Сідь Є. В.** 35
АКТУАЛЬНІСТЬ РАННЬОГО ВИЯВЛЕННЯ НЕФРОПАТІЇ У
ХВОРИХ НА АРТЕРІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ ПОЄДНАНУ З
ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ У ПРАКТИЦІ СІМЕЙНОГО ЛІКАРЯ
7. **Тимофєєв Олексій Олександрович, Беридзе Б., Максимча С. В.,
Тимофєєв Олександр Олексійович, Ярифа М. О., Чайковський І. Г.** 44
ЗЛОЯКІСНІ ПУХЛИНИ ВЕЛИКИХ СЛИННИХ ЗАЛОЗ
(ІМУНОГІСТОХІМІЧНА ВЕРИФІКАЦІЯ ЗЛОЯКІСНОГО
РОСТУ)

CHEMICAL SCIENCES

8. **Ткач В. В., Пептюк Т. В., Романюк Н. Ю., Кушнір М. В.** 51
КОМБІНОВАНІ ХІМІКО-МАТЕМАТИКО-ГЕОГРАФІЧНІ
ЗАВДАННЯ НА ТЕМУ «ФЕНОЛИ»

TECHNICAL SCIENCES

9. **Astistova T. I.** 56
DEVELOPMENT OF A WEB RESOURCE FOR CORPORATE CATERING ORGANIZATION WITH MULTI-CRITERIA FILTERING
10. **Babanova O., Beseda S., Shevchenko A., Prasol S.** 63
MODERNIZATION OF THE HYDRAULIC SLUDGE FLUSHING SYSTEM OF A SELF-UNLOADING SEPARATOR
11. **Kamianskyi Ya., Koloda Ya., Zhuravel V., Yarema N., Luchyk S.** 72
MAC-SPOOFING DETECTION METHODS IN LOCAL NETWORK
12. **Kochyn V., Tsurkan I., Heldt S., Kolesnyk K., Onyshshenko Yu.** 76
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIGHT AGAINST CYBERTHREATS
13. **Obodovych O., Kuzminskiy Ye., Pereiaslavl'tseva O., Rezakova T., Stepanova O.** 81
TECHNOLOGY AND HEAT AND MASS TRANSFER EQUIPMENT FOR WATER SOFTENING
14. **Yakukhin S., Antoshkin O., Bondarenko S., Oliinyk V., Derevianko O., Kaprior R.** 91
STRUCTURE AND REQUIREMENTS FOR EARLY EMERGENCY DETECTION SYSTEMS
15. **Валовой О. І., Валовой М. О., Балаба Д. В.** 95
ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ОПАЛУБНИХ СИСТЕМ
16. **Восканян В. С., Петросян Н. Р.** 103
РЕТРОСПЕКТИВА НА КАТАСТРОФУ СПИТАКЦЬКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕННЯ В РА
17. **Гузенко В. В., Чаусов С. В., Хандола Ю. М.** 120
ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН ТА ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ
18. **Карабан А. О.** 124
АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ОБ'ЄКТАМИ ЕНЕРГЕТИКИ В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

19. **Береда Т. М.** 128
STEM ЯК ДРАЙВЕР ТРАНСФОРМАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ: ВІД ТЕОРІЇ ДО КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
20. **Марчук Н. А., Мушеник І. М.** 134
АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЗАДАЧ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

21. **Цегелик Г. Г., Добуляк Л. П., Цегелик М. Г.** 142
ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ОПТИМАЛЬНОГО
ФІНАНСУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

GEOGRAPHICAL SCIENCES

22. **Lefterova S.** 148
COMPARATIVE ANALYSIS OF HIGHER EDUCATION SYSTEMS
IN BULGARIA AND THE REPUBLIC OF CYPRUS

PEDAGOGICAL SCIENCES

23. **Каралаш А. І.** 155
ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА ТА СПОРТ ЯК ЗАСІБ СОЦІАЛЬНОЇ
АДАПТАЦІЇ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ У
ПРИЙМАЮЧИХ ГРОМАДАХ
24. **Клімова Л. В.** 160
ТРАНСФОРМАЦІЯ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ
СУСПІЛЬНИХ ЗМІН
25. **Кухтіна Т. М.** 169
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ
РОБОТИ ЯК ІНСТРУМЕНТУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТИ В
ЗЗСО
26. **Сафонова Т. М.** 173
РОЗВИТОК ПАМ'ЯТІ ДОШКІЛЬНИКІВ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ
МОВЛЕННЯ ЗАСОБАМИ МНЕМОТЕХНІКИ ПІД ЧАС
КОРЕКЦІЙНО-РОЗВИТКОВОЇ РОБОТИ ВЧИТЕЛЯ-ЛОГОПЕДА
27. **Синяк Я. Ю., Овчаренко Л. Р.** 176
СУЧАСНА МЕТОДИЧНА МОДЕЛЬ РОЗВИТКУ ІНШОМОВНОЇ
КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ
28. **Шагун О. В., Калініна Т. С.** 183
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З
ПОРУШЕННЯМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ
29. **Шпанюк К. В.** 190
ІНТЕРНАЦІОНАЛІЗАЦІЯ ДОКТОРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ В КНР:
ВІД ПОКАЗНИКІВ МОБІЛЬНОСТІ ДО ЯКОСТІ
ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗВ'ЯЗКІВ

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

30. **Moravík Ladislav** 194
SOCIAL WORK IN PALLIATIVE CARE
31. **Даниленко В. І.** 207
ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЦІННІСНИХ ОРІЄНТАЦІЙ ТА
СТИЛІВ СПОЖИВАННЯ ПОКУПЦІВ У СФЕРІ ТОРГІВЛІ

32. **Чайкіна Н. О., Филонич О. М.** 215
 ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МІЖОСОБИСТІСНОЇ
 ВЗАЄМОДІЇ У ЮНАЦЬКОМУ ВІЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ
 СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ

ART

33. **Osyrova D.** 222
 THE AESTHETICIZATION OF VIOLENCE AND EVIL IN FILM
 AND TELEVISION: A REVIEW OF SCHOLARLY APPROACHES
34. **Дорожнинський О. Ю.** 229
 ГЕНЕЗА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОСТОРОВОМУ
 ПРОЄКТУВАННІ: GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS

PHILOLOGICAL SCIENCES

35. **Turner N.** 235
 PROFESSIONALLY ORIENTED FOREIGN LANGUAGE AS A
 TOOL FOR PROFESSIONAL AND INTERCULTURAL
 COMMUNICATION
36. **Булавіна О. Є.** 240
 STEM-ТЕХНОЛОГІЇ У ВИВЧЕННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ, ЯК
 ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД У СУЧАСНІЙ ОСВІТІ
37. **Прокоф'єва А. О., Гонсалес-Муніс С. Ю.** 245
 СТИЛІСТИЧНА МАРКОВАНІСТЬ АМЕРИКАНІЗМІВ У
 МЕДІЙНОМУ, РОЗМОВНОМУ ТА ОФІЦІЙНОМУ ДИСКУРСАХ
 СУЧАСНОЇ БРИТАНІЇ
38. **Поліщук С.** 249
 АНІМІЛЯЦІЯ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ:
 НЕЙРОБІОЛОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК
 ІНСТРУМЕНТИ ПЕДАГОГІЧНОЇ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ
39. **Руданець М.** 252
 ПСИХОЛОГІЧНІ МАРКЕРИ СТАНОВЛЕННЯ ПІДЛІТКА В
 РОМАНІ ДЖОНА ҐРІНА «ПРОВІНА ЗІРОК»

PHILOSOPHICAL SCIENCES

40. **Зайцева М. В.** 260
 СОЦІАЛЬНІ МЕДІА ЯК СПЕЦИФІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ
 КОНСТРУЮВАННЯ ЖІНОЧОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ

ECONOMIC SCIENCES

41. **Grigoryan A., Voskanyan V.** 265
 SECURITY ISSUES IN ARMENIAN BANKS AND THE IMPACT
 OF THE MANAGEMENT SYSTEM ON CUSTOMER
 SATISFACTION AND LOYALTY

42.	Savchenko R.	277
	ANALYTICAL TOOLS FOR EXAMINING STOCK MARKET RESPONSES TO CHANGES IN THE EXTERNAL ENVIRONMENT	
43.	Буга О. І., Бакалова Н. М.	283
	ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІНАНСОВОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ СУБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМНИЦТВА	
44.	Григорова-Беренда Л. І., Сосницький Д. Д.	291
	СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ ПОСЛУГАМИ	
45.	Марченко О. А., Бельчев М. П.	295
	ЕКОНОМІЧНА СТІЙКІСТЬ ТА ІННОВАЦІЙНІ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД У ПРОЦЕСІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНОГО ВІДНОВЛЕННЯ	

LEGAL SCIENCES

46.	Tkebuchava I.	300
	FREEDOM OF EXPRESSION AND STATE REGULATION OF SOCIAL MEDIA IN GEORGIA: A COMPARATIVE ANALYSIS UNDER CONSTITUTIONAL, EUROPEAN, AND AMERICAN LAW	
47.	Войнов Д. С., Киян В. Я.	313
	ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАВ І СОЦІАЛЬНИХ ГАРАНТІЙ ПРАВООХОРОНЦІВ У КРИЗОВИХ СИТУАЦІЯХ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ РЕЖИМАХ	
48.	Павлов І. Р., Лутчак Є. А., Павлов Р. В., Бойко І. В., Полінська Т. А.	317
	ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ: ВІД АКАДЕМІЧНИХ НОРМАТИВІВ ДО РЕАЛЬНИХ ТАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ	
49.	Пузирна Н.	325
	ЦИФРОВІЗАЦІЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАВ ГРОМАДЯН	

VETERINARY SCIENCES

UDC 637.07

APPLICATION OF A RAPID METHOD FOR DETECTING ADULTERATION OF FERMENTED COTTAGE CHEESE AT THE POINT OF SALE

Bohatko Alona Fedorivna,

PhD in Veterinary Hygiene, Sanitation, and Expertise,
Associate Professor

Bukalova Nataliia Volodymyrivna,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

Bohatko Nadiia Mykhailivna,

Doctor of Veterinary Science, Professor

Bilyk Bohdan Pavlovych,

Assistant

Bila Tserkva National Agrarian University

Bila Tserkva, Ukraine

Abstract: Veterinary inspectors conduct state risk-based control over the safety and quality parameters of fermented milk cheese at facilities involved in the production and handling of milk and dairy products. Therefore, the development and implementation of rapid, optimized methods for monitoring the safety of fermented cottage cheese – specifically to detect adulteration with vegetable oils – in the state laboratories of the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection is currently a matter of importance. The aim of this study was to develop a rapid method for detecting the adulteration of fermented cottage cheese with vegetable oils using chemical reagents: a solution of resorcinol in a benzene-alcohol mixture and concentrated nitric acid.

The reliability of this rapid method was 99.9% when compared to the results obtained using standard, generally accepted methods for assessing the safety of

fermented cottage cheese.

Key words: Cottage cheese, safety, adulteration, quality, vegetable oils.

Fermented cottage cheese is widely consumed by the general public and used in the production of various dairy and confectionery products [1, p. 28]. Therefore, this food product must meet the safety and quality requirements of the current national standard DSTU 4554:2006 [2, p. 8]. The test material consisted of 36 samples of fermented cottage cheese from various Ukrainian manufacturers.

The objective of this utility model is to develop a method for detecting the adulteration of cottage cheese with vegetable oils — specifically, identifying the substitution of animal fats with vegetable fats — by using an aqueous extract of the cottage cheese (at a 1:3 ratio) and specific reagents: 1.5–1.6 cm³ of a 3.0% resorcinol solution in a 1:1 benzene-alcohol mixture, and 1.5–1.6 cm³ of concentrated nitric acid diluted 1:3 with distilled water; this approach ensures reliable results when assessing the safety and quality of the cottage cheese.

The objective was achieved by employing resorcinol in a method for detecting the adulteration of cottage cheese with vegetable oils; specifically, 2.0–2.1 cm³ of an aqueous extract of the cottage cheese sample (prepared at a 1:3 ratio) was used, to which a graduated pipette was used to add 1.5–1.6 cm³ of a 3.0% resorcinol solution in a 1:1 benzene-alcohol mixture and 1.5–1.6 cm³ of concentrated nitric acid diluted 1:3 with distilled water; the test tube contents were gently shaken, and after 2-3 minutes, the presence of a brown color indicated the absence of vegetable oil adulteration, whereas a red-violet color of varying intensity indicated adulteration, with the color depending on the amount of vegetable oil added to the cottage cheese: up to 1.0% resulted in a dark red color, 1.1% to 5% in a red-violet color, and 5.1% to 10% or more in a dark red-violet color.

Using this method, we identified the adulteration of fermented curd with vegetable oils by analyzing the color intensity of the curd's aqueous extract in relation to the amount of added vegetable oil, based on an analysis of 36 samples (Table 1).

Table 1

Color intensity indicators of the aqueous extract from cottage cheese, depending on the absence or presence of adulteration with vegetable oils

Total number of fermented cottage cheese samples analyzed, n=36	Color intensity indicators of the aqueous extract from cottage cheese, depending on the absence or presence of adulteration with vegetable oils.		
Number of samples of fermented cottage cheese adulterated with vegetable oils, n=21	presence of dark red color (up to 1.0%), n=10	presence of red-violet color (from 1.1% to 5%), n=7	presence of dark red-purple color (from 5.1 to 10% and more), n=4
Number of samples of fermented cottage cheese not adulterated with vegetable oils, n=15	absence of a red-violet color of varying intensity depending on the amount of added vegetable oils, but presence of a brown color (negative reaction), n=15		

The developed rapid method for detecting the adulteration of fermented curd with vegetable oils can be used to assess its safety and quality by employing 1.5-1.6 cm³ of a 3.0% resorcinol solution in a benzene-alcohol mixture (1:1 ratio) and 1.5–1.6 cm³ of concentrated nitric acid diluted 1:3 with distilled water; the presence of adulteration is indicated by the color of the aqueous extract from the curd-specifically, a brown color signifies the absence of vegetable oil adulteration, while a red-violet color of varying intensity indicates its presence, depending on the amount of vegetable oil added: up to 1.0% results in a dark red color, 1.1–5% in a red-violet color, and 5.1–10% or more in a dark red-violet color.

The method is rapid, efficient, and time-saving regarding both testing and reagent preparation; its results provide specific qualitative indicators based on the color intensity of an aqueous extract from fermented curd cheese, enabling the detection of adulteration with vegetable oils.

The developed and patented method [3, p. 2] offers an advantage over existing methods for determining the safety and quality of acid-coagulated cottage cheese: it yields highly reliable results and clear qualitative indicators for detecting adulteration with vegetable oils — specifically, the appearance of a red-violet color of varying intensity in the aqueous extract from the cheese, as opposed to a brown color when such oils are absent.

It should be noted that the testing time for this method was 5–6 minutes. The

reliability of the rapid method for detecting the adulteration of fermented cottage cheese with vegetable oils was 99.9% when compared to the results of standard methods for assessing the safety of fermented cottage cheese. The degree of agreement between the qualitative results obtained via the rapid method for detecting vegetable fats and the results of analyses for fat content was 99.4%, while the agreement with results for total viable count (TVC) was 99.6% [4, p. 69].

REFERENCES

1. Lyasota V., Bohatko N., Tkachuk S., Bukalova N., Khitska O. (2022). Effectiveness of detergents and disinfectants in the production of cows milk. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 13 (3). P. 25–33. DOI: [https://doi.org/10.31548/ujvs.13\(3\).2022.25-3](https://doi.org/10.31548/ujvs.13(3).2022.25-3)
2. Acid-coagulated cheese. Specifications : DSTU 4554:2006. [Effective from 01-01-2007]. Kyiv: Ministry of Economic Development of Ukraine, 14 p.
3. Method for detecting the adulteration of fermented milk cheese with vegetable oils: Pat. 163473: IPC G01N33/04 (2006.04) / Bohatko A.F., Bohatko N.M., Salata V.Z., Mazur T.H., Bukalova N.V., Prylipko T.M. Method for detecting the adulteration of fermented milk cheese with vegetable oils. – No. u 2025 00473; filed 05.02.2025; publ. 01.07.2026, Bull. No. 26. 3 p.
4. Prylipko T.M., Bukalova N. V., Bogatko N. M., Lyasota V.P. Chemical and physical hazardous factors in the technological process of dairy products production (2023). *International Periodic Scientific Journal «Modern engineering and innovative technologies»*. Karlsruhe, Germany. Issue №26, Part 1, April 2023. P. 68–71. DOI: 10.30890/2567-5273.2023-26-01-068.

BIOLOGICAL SCIENCES

ОЦІНКА ПУХЛИНОУТВОРЮВАЛЬНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КЛІТИН МОЗКОВОГО ШАРУ НАДНИРНИКІВ ЯК ПЕРСПЕКТИВНОГО ДЖЕРЕЛА КЛІТИН ДЛЯ РЕГЕНЕРАТИВНОЇ МЕДИЦИНИ

Божкова Юлія Олегівна,
к.б.н., м.н.с.

Божок Галина Анатоліївна,
д.б.н., пров.н.с.

Сидоренко Ольга Сергіївна,
к.б.н., с.н.с.

Комаромі Наталія Анатоліївна,
к.б.н., с.н.с.

Пахомов Олександр Віталійович,
к.б.н., с.н.с.

Бондаренко Тетяна Петрівна,
д.б.н., проф., гол.н.с.

Легач Євген Іванович,
д.м.н., проф., зав.відділом

Інститут проблем кріобіології і кріомедицини
Національної академії наук України
м. Харків, Україна

Анотація: Оцінено пухлиноутворювальний потенціал культури клітин мозкового шару наднирників новонароджених поросят (ККМШН) після підшкірної ксенотрансплантації мишам лінії Balb/c на фоні імуносупресії циклоспорином А. Протягом 20 діб спостереження новоутворень у місці введення клітин не виявлено; гістологічне дослідження підтвердило наявність інтактної м'язової тканини без патологічних змін. Установлено, що здатність ККМШН до сфероїдоутворення за досліджуваних умов не супроводжується пухлиноутворенням *in vivo*, що обґрунтовує доцільність подальшого доклінічного вивчення цієї культури як джерела клітин — похідних нервового

гребеня — для регенеративної медицини.

Ключові слова: Клітини мозкового шару наднирників, похідні нервового гребеня, пухлиноутворювальний потенціал, сфероїди, клітинна терапія, регенеративна медицина.

Актуальність. Нейродегенеративні захворювання супроводжуються прогресуючою та незворотною загибеллю окремих популяцій нейронів, тоді як сучасні методи лікування переважно спрямовані на полегшення симптомів і контроль перебігу захворювання. У зв'язку з цим активно розвиваються підходи клітинної терапії, серед яких перспективним джерелом клітин розглядають похідні нервового гребеня. Ці мультипотентні клітини зберігаються в дорослому організмі, зокрема у шкірі, пульпі зуба та мозковому шарі наднирників, і характеризуються здатністю до диференціювання в різні типи клітин. Водночас використання стовбурових і прогеніторних клітин у терапевтичних цілях потребує ретельної оцінки їхньої біологічної стабільності та безпеки, зокрема потенційної здатності до зміни клітинного фенотипу, неконтрольованої проліферації та пухлиноутворення. Тому оцінювання пухлиноутворювального потенціалу є важливим етапом доклінічної характеристики клітинних продуктів.

Клінічні дослідження демонструють перспективність клітинних підходів у терапії нейродегенеративних захворювань. Зокрема, трансплантація дофамінергічних клітин, отриманих з індукованих плюрипотентних стовбурових клітин, була пов'язана з покращенням показників рухової функції у пацієнтів із хворобою Паркінсона [1]. Стовбурові клітини пульпи зуба, які також мають походження з нервового гребеня, продемонстрували сприятливий профіль безпеки та позитивну динаміку окремих клінічних показників у пацієнтів із хворобою Гантінгтона [2, 3].

Раніше нами було отримано культуру клітин мозкового шару наднирників новонароджених поросят (adrenal gland cell culture, AGCC) [4, 5], які експресують маркери прогеніторів нервового гребеня та здатні до утворення

сфероїдів. Здатність до проліферації без прикріплення до субстрату та сфероїдоутворення може бути пов'язана з пухлиноутворювальним потенціалом клітин, що обґрунтовує необхідність його оцінки *in vivo*.

Мета – оцінити пухлиноутворювальний потенціал культури клітин мозкового шару наднирників новонароджених поросят після підшкірної ксенотрансплантації мишам Balb/c.

Матеріали та методи. Первинну культуру клітин мозкового шару наднирників (ККМШН) новонароджених поросят отримували ферментативним методом із використанням колагенази ІА та ДНКазі. Життєздатність клітин становила $85 \pm 5 \%$. Клітини культивували в середовищі DMEM/F12, доповненому 10 % фетальної бичачої сироватки; для експерименту використовували клітини другого пасажу. Клітини ККМШН у кількості $0,5 \times 10^6$ вводили підшкірно в ділянку стегна мишам лінії Balb/c. Імуносупресію моделювали шляхом внутрішньочеревного введення циклоспорину А у дозі 35 мг/кг за три доби до трансплантації.

Тварин було розподілено на чотири групи по 7 особин у кожній: група 1 — інтактний контроль; група 2 — тварини, яким вводили циклоспорин А; група 3 — тварини, яким застосовували ККМШН+ циклоспорин А; група 4 — тварини, яким застосовували ККМШН.

Стан тварин оцінювали щоденно шляхом огляду та пальпації ділянки введення клітин. На 20-ту добу після трансплантації проводили гістологічне дослідження тканин у ділянці введення з фарбуванням гематоксиліном та еозином. Статистичний аналіз проводили із застосуванням однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA) з тестом Тьюкі.

Результати та обговорення. Первинна ККМШН була гетерогенною за клітинним складом. На 7-му добу формувався щільний моношар полігональних клітин, на якому згодом з'являлися прикріплені сфероїди, оточені дрібними веретеноподібними клітинами з нейритоподібними структурами. Після підшкірної трансплантації ККМШН мишам лінії Balb/c протягом 20 діб спостереження новоутворень у місці введення не виявлено — ні у тварин з

імуносупресією, ні без неї. Гістологічне дослідження підтвердило відсутність патологічно змінених тканин: у зразках визначалася інтактна поперечносмугаста м'язова тканина з характерною посмугованістю та периферично розташованими ядрами.

Отриманий результат має суттєве значення, оскільки здатність клітин до росту без прикріплення до субстрату та сфероїдоутворення розглядають як ознаку можливого пухлинного потенціалу [6, 7], а в складі ККМШН присутні малодиференційовані клітини, що експресують нейробластний маркер β -III-тубулін [5]. Водночас робіт, у яких безпосередньо оцінювали б туморогенність клітинних культур із мозкового шару наднирників, практично немає. Отримані результати доповнюють дані щодо безпеки таких культур та свідчать, що здатність ККМШН до сфероїдоутворення за досліджуваних умов не супроводжується пухлиноутворенням *in vivo*, навіть в імуносупресивному стані.

Висновки. Культура клітин мозкового шару наднирників новонароджених поросят не спричиняла формування пухлин після підшкірної трансплантації мишам лінії Balb/c, у тому числі за умов фармакологічної імуносупресії. Отже, здатність ККМШН до сфероїдоутворення в дослідженій моделі не супроводжувалася формуванням пухлин *in vivo* протягом 20 діб спостереження. Отримані результати обґрунтовують доцільність подальшого доклінічного дослідження ККМШН як потенційного джерела клітин-похідних нервового гребеня — для застосування в регенеративній медицині.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Sawamoto N., Doi D., Nakanishi E., et al. Phase I/II trial of iPS-cell-derived dopaminergic cells for Parkinson's disease. *Nature*. 2025. Vol. 641, No. 8064. P. 971–977.
2. Alzer H., Shahin N. A., Alsoleihat F. Neural and neural crest-derived stem cell distribution in the adult human dental pulp. *International Journal of Morphology*. 2024. Vol. 42, No. 2. P. 510–515.

3. Wenceslau C. V., de Souza D. M., Mambelli-Lisboa N. C., et al. Restoration of BDNF, DARPP32, and D2R expression following intravenous infusion of human immature dental pulp stem cells in Huntington's disease 3-NP rat model. *Cells*. 2022. Vol. 11, No. 10. Article 1664.
4. Sidorenko, O. S., Bozhok, G. A., Legach, E. I., Gurina, T. M. (2011). Study of possibility to obtain and cryopreserve adrenal cell primary culture of new-born piglets. *Problems of Cryobiology and Cryomedicine*, 21(1), 58-67.
5. Bozhok G. A., Sidorenko O. S., Plaksina E. M., et al. Neural differentiation potential of sympathoadrenal progenitors derived from fresh and cryopreserved neonatal porcine adrenal glands. *Cryobiology*. 2016. Vol. 73, No. 2. P. 152–161.
6. Vega F. M., Colmenero-Repiso A., Gómez-Muñoz M. A., Rodríguez-Prieto I., Aguilar-Morante D., Ramírez G., Márquez C., Cabello R., Pardal R. CD44-high neural crest stem-like cells are associated with tumour aggressiveness and poor survival in neuroblastoma tumours. *EBioMedicine*. 2019. Vol. 49. P. 82–95.
7. Xu L., Zhang M., Shi L., Yang X., Chen L., Cao N., Lei A., Cao Y. Neural stemness contributes to cell tumorigenicity. *Cell & Bioscience*. 2021. Vol. 11, No. 1. Article 21.

ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ І ТЕХНОГЕННИХ РИЗИКІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ ВУГЛЕДАРСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ В УМОВАХ ВОЄННИХ ДІЙ

Синило Катерина Вікторівна

канд. техн. наук, доцент

Вербицький Нікіта Ярославович

здобувач освіти

Державний університет «Київський авіаційний інститут»

м. Київ, Україна

Анотація: Проведено оцінювання техногенних та екологічних ризиків вугільних шахт, розташованих у межах Вугледарської міської територіальної громади Донецької області. Об'єктами дослідження визначено ДВАТ «Шахта Південнодонбаська № 1 імені Героїв 9-ї стрілецької дивізії» та ДП «Шахта Південнодонбаська № 3 ім. М. С. Сургая». Актуальність дослідження визначається поєднанням характерних для підземного вуглевидобування техногенних небезпек із додатковими ризиками, сформованими внаслідок воєнних дій та тимчасової окупації території громади. На основі аналізу наукових публікацій, офіційних документів та відкритих інформаційних джерел ідентифіковано основні небезпечні чинники, визначено їх потенційні наслідки та здійснено якісне ранжування ризиків. Встановлено, що найбільш суттєвими є ризики порушення електропостачання, припинення роботи водовідливних систем, затоплення гірничих виробок, зміни гідрогеологічного режиму та погіршення якості підземних вод. Показано, що воєнні пошкодження не формують відокремлену групу ризиків, а підсилюють уже існуючі техногенні небезпеки шляхом порушення функціонування критично важливих систем шахт. Через тимчасову окупацію Вугледарської міської територіальної громади сучасна інструментальна оцінка фактичного стану шахт є неможливою, тому результати мають характер якісної потенційної оцінки.

Ключові слова: Техногенний ризик, екологічний ризик, вугільна шахта, воєнні дії, шахтні води, затоплення шахт, гідрогеологічний режим, екологічна

безпека.

Вугільні шахти належать до складних природно-техногенних систем, функціонування яких супроводжується трансформацією геологічного середовища, зміною умов залягання підземних вод, формуванням техногенних порожнин та утворенням шахтних вод. Безпека таких об'єктів залежить від стабільності роботи комплексу взаємопов'язаних інженерних систем, зокрема електропостачання, вентиляції та водовідливу. Для територій Донбасу проблема техногенно-екологічної безпеки вугільних шахт додатково ускладнюється тривалими воєнними діями. Пошкодження енергетичної та промислової інфраструктури може спричинити припинення роботи шахтних систем, а порушення водовідливу — створювати передумови для затоплення гірничих виробок [7, с. 368].

У межах Вугледарської міської територіальної громади розташовані два значущі вуглевидобувні об'єкти — ДВАТ «Шахта Південнодонбаська № 1 імені Героїв 9-ї стрілецької дивізії» та ДП «Шахта Південнодонбаська № 3 ім. М. С. Сургая». Факт виникнення загрози затоплення шахти «Південнодонбаська № 1» унаслідок припинення електропостачання та необхідності відновлення роботи головного водовідливу документально зафіксований ще у 2020 році [1]. Важливою особливістю сучасного дослідження є те, що Вугледарська міська територіальна громада офіційно віднесена до тимчасово окупованих російською федерацією територій України з 1 жовтня 2024 року [4]. За таких умов оцінювання ризиків не може ґрунтуватися на безпосередніх сучасних вимірюваннях на території шахт. Тому наукове завдання полягає у визначенні потенційних техногенних та екологічних ризиків на основі документально підтверджених характеристик об'єктів, відомих аварійних подій та встановлених закономірностей розвитку шахтних геоекологічних процесів [7, с. 368–370].

Вугледобувна діяльність формує тривале техногенне навантаження на природні компоненти [9; с.245]. Відповідно до законодавства України,

використання та охорона надр мають здійснюватися з урахуванням вимог раціонального використання природних ресурсів та запобігання негативному впливу на довкілля [6]. Після припинення експлуатації шахти характер цього навантаження змінюється, однак не зникає. Для підземних гірничих підприємств особливого значення набуває підтримання водовідливу. Під час експлуатації шахти до гірничих виробок постійно надходять підземні води, які необхідно відкачувати. Припинення роботи насосного обладнання призводить до поступового підняття рівня води. Для Вугледарської територіальної громади такий процес має особливе значення, оскільки обидві шахти мають розгалужену систему підземних виробок [7; с. 368-370].

Одним із найбільш значущих ризиків є зміна гідрогеологічного режиму внаслідок порушення функціонування систем шахтного водовідливу. При припиненні або обмеженні водовідливу відбувається накопичення води у гірничих виробках, що потенційно може спричинити підняття рівня підземних вод, підтоплення окремих ділянок, зміну напрямів підземного стоку та міграцію розчинених компонентів [7; с. 370]. В офіційних матеріалах Держводагентства зазначено, що припинення водовідливу на шахтах та їх затоплення можуть супроводжуватися змінами якості підземних і поверхневих вод, а шахтні води можуть мати підвищену мінералізацію та містити метали, сульфати, нафтопродукти та інші забруднювальні речовини [2]. У довгостроковій перспективі це створює ризики вторинного забруднення підземних і поверхневих вод.

Суттєвим компонентом техногенного впливу є також порушення земель. Гірничі роботи, формування відвалів, зміна рельєфу та механічне порушення ґрунтового профілю призводять до трансформації природних ландшафтів. Дослідження наслідків вуглевидобутку показало, що підземний видобуток може спричиняти просідання земної поверхні, обводнення знижених ділянок та погіршення стану ґрунтів, луків і лісових екосистем [9, с. 245]. Воєнні дії додатково посилили ці процеси через утворення вирв, руйнування споруд, пожежі та накопичення техногенних матеріалів. Окрему групу становлять

ризиків, пов'язані з можливим забрудненням ґрунтів нафтопродуктами, продуктами горіння, уламками зруйнованих конструкцій та іншими речовинами техногенного походження. Вони обмежують можливість проведення повноцінних обстежень, моніторингу та відновлювальних робіт, а також створюють безпосередню загрозу для населення і працівників, які можуть бути залучені до виконання відповідних робіт [10]. Наявність вибухонебезпечних предметів додатково обмежує можливість проведення обстежень і використання земель, а також ускладнює реалізацію майбутніх заходів з відновлення території [5].

Для оцінювання екологічних і техногенних ризиків використано системний підхід, за якого територія громади розглядається як складна природно-техногенна система, на стан якої одночасно впливають промислові, гідрогеологічні та воєнні чинники [11]. Такий підхід відповідає загальним положенням державної політики у сфері екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату [3].

Оцінювання здійснювали за п'ятибальною шкалою:

- 1 бал — дуже низький рівень ризику;
- 2 бали — низький;
- 3 бали — середній;
- 4 бали — високий;
- 5 балів — дуже високий.

Під час оцінювання враховували характер джерела впливу, потенційний масштаб його поширення, тривалість дії, можливість вторинного забруднення та потенційні наслідки для компонентів довкілля. Інтегральний показник оцінювання визначали як середнє арифметичне значень окремих ризиків:

$$I_p = \sum R_i / n$$
, де I_p — інтегральний показник екологічного та техногенного ризику; R_i — оцінка окремого виду ризику, балів; n — кількість оцінених видів ризику.

Враховуючи тимчасову окупацію території громади, результати слід розглядати як експертну оцінку потенційного рівня ризику, а не як результат

безпосередніх інструментальних вимірювань сучасного стану довкілля.

З урахуванням сукупності зазначених чинників проведено експертне оцінювання основних екологічних і техногенних ризиків та висвітлено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Експертна оцінка основних екологічних і техногенних ризиків
Вугледарської територіальної громади**

Вид ризику	Основні чинники формування	Потенційні екологічні наслідки	Оцінка, балів
Затоплення гірничих виробок	Порушення роботи систем водовідливу	Підняття рівня підземних вод, підтоплення, зміна гідрогеологічного режиму	5
Забруднення підземних вод	Міграція шахтних вод, затоплення виробок	Зміна хімічного складу та мінералізації вод	5
Забруднення поверхневих вод	Надходження забруднених підземних і поверхневих стоків	Погіршення якості водних ресурсів	4
Деформація земної поверхні	Підземні гірничі роботи, затоплення виробок	Просідання, провали, тріщини, зміна рельєфу	5
Забруднення ґрунтів	Бойові дії, промислові відходи, паливно-мастильні матеріали	Деградація та хімічне забруднення ґрунтів	5
Забруднення атмосферного повітря	Пожежі, вибухи, пил, руйнування об'єктів	Надходження пилу та продуктів горіння	4
Порушення природних екосистем	Руйнування земель, пожежі, забруднення	Втрата рослинного покриву та природних оселищ	4
Пошкодження промислової інфраструктури	Воєнні дії	Вторинне забруднення, виникнення техногенних аварій	5
Наявність вибухонебезпечних предметів	Воєнні дії	Обмеження використання земель та проведення досліджень	5
Комплексний техногенний ризик	Сукупна дія промислових і воєнних чинників	Кумулятивна деградація компонентів довкілля	5

Середнє значення оцінок становить: $I_p = (5 + 5 + 4 + 5 + 5 + 4 + 4 + 5 + 5 + 5) / 10 = 4,7$ бала.

Отже, інтегральний показник потенційного екологічного та техногенного ризику становить 4,7 бала, що відповідає дуже високому рівню. Найвищі значення оцінки характерні для ризиків, пов'язаних із порушенням гідрогеологічного режиму, станом підземних вод, деформацією та забрудненням земель, пошкодженням промислової інфраструктури і наявністю вибухонебезпечних предметів [8, с. 26–35].

В таблиці 2 показано наслідки дії небезпечних чинників.

Таблиця 2

Причинно-наслідкові зв'язки формування екологічних і техногенних ризиків для вугільних шахт Вугледарської територіальної громади

Небезпечний чинник	Процес	Компонент впливу	Можливі наслідки
Військова агресія	Руйнування промислових об'єктів	Техногенна інфраструктура	Порушення функціонування
Порушення електропостачання	Зупинка технологічного обладнання	Вода, вентиляція	Розвиток вторинних небезпечних процесів
Зупинка водовідливу	Підвищення рівня води у шахті	Підземні води	Затоплення гірничих виробок
Затоплення шахти	Зміна гідрогеологічних умов	Підземні води	Формування нових напрямів руху вод
Зміна гідрогеологічних умов	Міграція	Підземні води	Переміщення розчинених компонентів
Міграція забруднювальних речовин	Переміщення розчинених компонентів	Поверхневі та підземні води	Потенційне погіршення якості вод
Пошкодження вентиляції	Накопичення газу	Повітряне середовище шахти	Пожежо- та вибухонебезпечні умови
Руйнування поверхневих споруд	Порушення ґрунтового покриття	Земельні ресурси	Деградація земель
Бойові дії	Утворення вирв та руйнування території	Ґрунти та ландшафти	Фізичне порушення земель
Сукупна дія чинників	Взаємопов'язаний розвиток процесів	Довкілля	Каскадні екологічні наслідки

Одним із найважливіших ризиків для двох шахт є затоплення гірничих виробок. Зупинка водовідливу призводить до поступового накопичення води у підземному просторі. При цьому змінюється співвідношення між природним надходженням підземних вод та їхнім відведенням. У разі тривалого припинення відкачування рівень шахтних вод може підвищуватися, поширюючись на суміжні гірничі виробки [7; с. 368-370]. Небезпека такого процесу полягає у можливості його переходу з локального техногенного явища у ширший гідрогеологічний процес. Тривале затоплення може змінити умови руху підземних вод, спричинити перерозподіл потоків та створити передумови для винесення розчинених компонентів за межі шахтного поля [7, с. 370]. Шахтні води формуються в умовах контакту підземних вод із гірськими породами, вугіллям, техногенно зміненими масивами та елементами шахтної

інфраструктури. В офіційних матеріалах Держводагентства зазначається, що шахтні води можуть характеризуватися підвищеною мінералізацією та містити метали, сульфати, нафтопродукти та інші забруднювальні компоненти [2]. З огляду на розташування досліджуваної території в межах басейну Азовського моря, оцінювання можливих змін водного середовища доцільно здійснювати також з урахуванням положень Плану управління річковим басейном річок Приазов'я на 2025–2030 роки [13]. У разі зміни гідрогеологічних умов виникає потенційна можливість поширення компонентів, накопичених у гірничих виробках, у прилеглі водоносні горизонти. Саме тому затоплення шахт необхідно розглядати не лише як технічну проблему, а як потенційний фактор довготривалого впливу на водні ресурси. В умовах окупації території громади визначення фактичного хімічного складу шахтних вод, напрямів їхнього руху та масштабів поширення забруднення потребує подальшого дослідження після відновлення доступу до території. Крім того, розглядається ризик порушення вентиляції, яка є основною системою забезпечення безпечного повітряного середовища у підземних виробках. Після припинення експлуатації вугільних шахт проблема метановиділення також може зберігатися протягом тривалого часу, що обумовлює необхідність урахування цього чинника під час оцінювання ризиків [12, с. 1–3]. Припинення роботи вентиляційних установок може спричинити накопичення метану та інших газів, зміну газового складу повітря і виникнення пожежо- та вибухонебезпечних умов. Цей ризик тісно пов'язаний із ризиком припинення електропостачання. Таким чином, одна подія — пошкодження енергетичної інфраструктури — може одночасно спричинити декілька небезпечних процесів [7, с. 368].

Пріоритетними напрямками подальших досліджень мають бути оцінювання гідрогеологічних змін, визначення можливого масштабу забруднення підземних і поверхневих вод, обстеження порушених земель, оцінювання стану промислових об'єктів та визначення територій, що потребуватимуть першочергових відновлювальних заходів після деокупації. Неможливість проведення досліджень не дозволяє достовірно встановити

фактичний рівень шахтних вод, ступінь затоплення гірничих виробок, технічний стан водовідливного обладнання, сучасний стан вентиляційних систем, хімічний склад шахтних вод, фактичний стан підземних вод, наявність та масштаб деформацій земної поверхні. Отримані результати можуть бути використані для формування системи екологічного моніторингу та обґрунтування заходів з екологічної безпеки й відновлення Вугледарської територіальної громади.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Зоц І. Затоплення шахти зупинили, проблеми залишилися. *Урядовий кур'єр*. 2020. 18 лютого. URL: <https://ukurier.gov.ua/uk/articles/zatoplennya-shahti-zupinili-problemi-zalishilisya/>
2. Державне агентство водних ресурсів України. *План управління річковим басейном Дону на 2025–2030 роки*. Київ, 2024. URL: Офіційний PDF плану управління басейном Дону
3. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року : розпорядження від 20.10.2021 № 1363-р. URL: Розпорядження № 1363-р
4. Міністерство з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій України. Про затвердження Переліку територій, на яких ведуться (велися) бойові дії або тимчасово окупованих Російською Федерацією : наказ від 22.12.2022 № 309, зі змінами. URL: Наказ № 309
5. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Дайджести ключових наслідків російської агресії для українського довкілля*. URL: Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України
6. Кодекс України про надра : Закон України від 27.07.1994 № 132/94-ВР. URL: Кодекс України про надра
7. Ulytsky O., Yermakov V., Lunova O., Buglak O. Environmental risks and assessment of the hydrodynamic situation in the mines of Donetsk and Lugansk regions of Ukraine. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2018. Vol. 27, No. 2. P. 368–376. DOI: 10.15421/111861. URL: Стаття Ulytsky et al.

8. Sakhno I., Sakhno S., Petrenko A., Barkova O. The influence of ground water level rise in gob of coal mines on ground surface deformation on the example of the Kotlyarevsky mine. *Scientific Papers of DonNTU. Series "The Mining and Geology"*. 2022. № 1(27)–2(28). P. 26–35. DOI: 10.31474/2073-9575-2022-1(27)-2(28)-26-35. URL: Стаття Sakhno et al.
9. Kharytonov M. M., Klimkina I. I., Titarenko O. V., Anisimova L. B. Geospatial assessment of the coal mining impact on the landscapes formation in the flood-plain of the Samara River. *Applied Questions of Mathematical Modelling*. 2021. Vol. 4, No. 2.1. P. 245–252. DOI: 10.32782/KNTU2618-0340/2021.4.2.1.26. URL: Стаття Kharytonov et al.
10. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Матеріали щодо екологічних наслідків російської агресії, забруднення ґрунтів, земель, водних ресурсів та вибухонебезпечних предметів*. URL: Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України
11. ISO 31010:2019. *Risk management — Risk assessment techniques*. Geneva : International Organization for Standardization, 2019. 264 p. URL: ISO 31010:2019
12. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). *Best Practice Guidance for Effective Methane Recovery and Use from Abandoned Coal Mines*. ECE Energy Series No. 64. Geneva : United Nations, 2019. 80 p. URL: UNECE — Best Practice Guidance for Effective Methane Recovery and Use from Abandoned Coal Mines
13. Державне агентство водних ресурсів України. *План управління річковим басейном річок Приазов'я на 2025–2030 роки*. Київ, 2024. URL: План управління річковим басейном річок Приазов'я

MEDICAL SCIENCES

CLINICAL PHENOTYPES AND IMMUNOLOGICAL PROFILE OF JUVENILE IDIOPATHIC ARTHRITIS: A REGIONAL PEDIATRIC COHORT STUDY

Makoviichuk Oleksii

PhD, Assistant Professor,
Department of children's diseases and pediatrics No. 2
Dnipro State Medical University

Introductions. Juvenile Idiopathic Arthritis (JIA) is the most prevalent chronic pediatric rheumatic disease. Given its complex pathogenesis and unclear etiology, identifying specific clinical phenotypes and immunological markers is essential for optimizing diagnostic and therapeutic strategies in modern pediatric rheumatology.

Aim. To evaluate the clinical features, trigger factors, immunological markers, and functional outcomes in children with JIA in the Dnipropetrovsk region.

Materials and methods. A retrospective analysis of 106 medical records of children with JIA aged 2–18 years (43 boys, 63 girls) was conducted. Diagnosis verification followed the International League of Associations for Rheumatology (ILAR) criteria (Edmonton, 2001). The assessment included disease history, clinical evaluation, laboratory parameters (antinuclear antibodies [ANA], HLA-B27 antigen, rheumatoid factor [RF]), instrumental imaging (ultrasound, X-ray), disease activity according to the JADAS-27 scale, and functional status using the CHAQ questionnaire.

Results and discussion. In 60% of cases, the triggering factor remained unidentified. Infection preceded disease onset in 24% of patients (acute respiratory infections — 18%, acute tonsillitis — 3%, bronchitis, pneumonia, and Epstein-Barr virus — 1% each), trauma in 14%, and excessive insolation or atopy in 1% each. Chronic dental caries was the most frequent comorbid condition (31%).

Persistent oligoarthritis was the predominant subtype (46.22%), followed by polyarthritis (43.39%), systemic JIA (6.6%), and enthesitis-related arthritis (ERA) (5.77%). Psoriatic and undifferentiated JIA were not observed in this cohort.

ANA positivity was detected in 100% of systemic JIA cases, 22.4% of oligoarthritis, and 21.7% of polyarthritis cases. HLA-B27 positivity was highest in ERA (75%) and systemic JIA (43%). All tested patients were negative for RF.

Low disease activity (JADAS-27) was observed in 80% of oligoarthritis and 70% of polyarthritis cases. High disease activity was more frequent in polyarthritis (24%) compared to oligoarthritis (18%). Systemic JIA demonstrated high disease activity in 86% of patients. Common clinical features included fever, skin rash, and morning stiffness (highest in ERA — 75%).

The most commonly affected joints were knee joints (55%), ankles (30%), hips (16.7%), wrists (6%), and interphalangeal joints (4%). Lumbosacral spine involvement occurred in 36% of ERA cases.

According to the CHAQ scale, the absence of functional impairment was most common in persistent oligoarthritis (39%). Minimal disability predominated in oligoarthritis (55%) and polyarthritis (72%). Patients with ERA and systemic JIA mostly demonstrated minimal to moderate functional impairment (49% and 42.85%, respectively).

Conclusions. Persistent oligoarthritis and polyarthritis represent the primary clinical forms of JIA in the Dnipropetrovsk region, predominantly running a low-activity course with minimal functional disability. Systemic JIA is characterized by 100% ANA positivity, high disease activity, and pronounced systemic inflammation. HLA-B27 strongly correlates with ERA (75%), which presents with prominent morning stiffness and axial joint involvement.

PRINCIPLES OF HEALTHY NUTRITION IN THE DIETS OF THE STUDENTS

Savchuk Tetiana Pavlivna,

PhD, Assistant

Smolinska Sofiia Ihorivna,

Student

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Abstract: The article discusses the material on the observance of healthy nutrition by the students. A healthy lifestyle necessarily includes an integral component – a balanced diet. A fast lifestyle, insufficient awareness of food products becomes the cause of unbalanced and unhealthy consumption. If you eat incorrectly for a long time, this can lead to the development of alimentary diseases. According to our research, in recent years, the number of consumed products with flavors, artificial dyes, modified products has increased in the diet of students, and this has led to an increase in the level of cardiovascular diseases, diabetes, and gastrointestinal diseases among young people

Key words: Healthy eating, food rations, balanced nutrition, nutritional diseases.

According to literary sources, healthy nutrition includes an adequate ratio of various food components, which ensures a normal level of vital activity in the presence of plastic, energy and regulatory substances entering the body.

For the prevention and treatment of diseases, rational and balanced nutrition is of great importance. The basis of modern nutrition science is the concept of healthy nutrition. The physiological needs of the body in nutrients depend on numerous conditions that are constantly changing, so it is very difficult to balance nutrition at every moment of life. Substances such as vitamins, essential amino acids and fatty acids must necessarily come with food, since the human body is not able to synthesize them. Nutritional diseases develop as a result of their deficiency, which is

caused by poor nutrition. Gender, age, nature of work and other factors affect a person's need for various nutrients and energy, which depends on them.

Lack of time and incompetence in matters of food culture lead to indiscriminate choice of food products. Students prefer fast food products, which contain a large amount of flavorings, dyes, many easily digestible carbohydrates, modified components, which causes anxiety and concern. One of the factors for the growth of cardiovascular diseases, obesity, and type 2 diabetes among young people is a long-term irrational and unbalanced diet.

The basis of a balanced diet is a balanced meal – three or four times a day, with a redistribution of calories: for breakfast – 20-25%, for lunch – 50-55%, for dinner – 20-30%. The ratio of proteins, fats and carbohydrates should also be balanced and be: 4:1:1. Among the proteins that enter the body, the share of animal proteins should be 60%, fats – 30%, among them 30% is the share of fats of vegetable origin. It is important to provide the body with minerals: calcium, zinc, potassium, magnesium, phosphorus, iron, in accordance with its daily needs. The calorie content of the average student's diet is individual and depends on the indicators of the basal metabolism, work allowance, but approximately for an average student with moderate physical and psycho-emotional stress it is 2600 kcal.

Healthy, balanced nutrition ensures normal life, a high level of performance and the body's resistance to adverse factors. During training, the load on the nervous system and physical endurance of the body increases. A complete diet with sufficient calories, minerals, vitamins affects the physical condition of students, memory and ability to concentrate. Considering that the majority of students live in dormitories, as well as lack of time, long stay in classrooms, lack of sleep – contribute to irregular eating in the form of snacks between couples in fast food establishments and do not leave time for cooking. Studies conducted in student groups have found that from 23% to 46% of students do not eat breakfast, up to 30% eat only twice a day. The opinion of young people regarding smoking was also studied. As the study showed, the attitude of young people towards smoking is either neutral or negative, which makes one hope for the best [1, p. 2].

Analysis of the food rations compiled by students showed that the vast majority skip breakfast due to lack of time. The most popular breakfast among students who have breakfast is tea with a croissant, biscuit or sandwich, which provides only 10% of the calorie needs and covers the need mainly for carbohydrates. Analysis of the calorie content and balance of lunch among students showed that the calorie content of the lunch ration for the vast majority of students is 35%. The carbohydrate content also prevails, usually students eat in cafes or fast food chains during the lunch break, where they prefer dough products (50%), and less often snack on chocolate (about 7%). It is necessary to convey to students information that a rational and balanced diet is an integral component of the well-being and health of the younger generation [2, p. 74].

The vast majority of students (60%) eat a hearty meal at night and eat up to 60% of their daily food ration. Most of them consume fatty meat dishes at night, which overloads the gastrointestinal tract and creates a mismatch between the number of food components and enzymatic systems. Nutrients do not have time to be hydrolyzed and absorbed in the gastrointestinal tract, which causes periodic dyspeptic disorders in students: nausea, bloating, discomfort, constipation, diarrhea. About 30% of students have two meals a day, which worsens the symptoms of gastrointestinal disorders. Therefore, a balanced diet is considered one of the components of a healthy lifestyle and one of the factors for extending the active period of life [3, p. 74].

Analysis of the balance of the diet indicates excessive consumption of carbohydrates, and easily digestible ones, an insufficient amount of proteins and fats of vegetable origin. The use of mainly refined food causes the majority of students to have an insufficient intake of minerals and vitamins with food. The diet does not contain enough fruits and seafood, which provide the body with a sufficient amount of vitamins and iodine, which can cause memory impairment and a decrease in immunity. With intense neuro-emotional and physical stress in the students, the body must be provided with the optimal amount of protein, ascorbic acid, retinol, and B vitamins. Therefore, establishing the body's need for individual nutrients, the degree of their necessity, and the presence or absence of reserves in the body of each of them

is the basis of nutrition for a healthy and sick person [4, p. 46].

The average basal metabolic rate of boys and girls has a certain difference, since these indicators are influenced by height, weight, gender, age. The general metabolic rate was influenced by the boys' participation in sports sections. The daily calorie content of the diet does not always provide the energy needs of the body, which is reflected in a decrease in body weight and body mass index indicators below 18 (6%). In 4% of cases, the opposite result was obtained, where the body mass index exceeds 25. The ratio between proteins, fats and carbohydrates should be 0.8:1:4.2 [5, p. 5].

The vast majority of girls try to eat at home and prepare breakfast, while boys prefer public catering establishments and skip breakfast. Analysis of food rations showed that among girls 75% have a more or less balanced diet in terms of protein, fat, and carbohydrate content and, accordingly, fewer complaints about gastrointestinal disorders. 90% of students who participated in the experiment concluded that their diet was irrational. 10% of students had dyspeptic disorders of the gastrointestinal tract, which may worsen if the menu is not adjusted.

Based on the data obtained and having analyzed the errors in the compiled food rations, the students made a correction and increased the amount of vegetables and fruits in the menu, which should provide the body with minerals, fiber, and vitamins. The amount of vegetable fats increased, the amount of refined foods decreased, breakfast became mandatory, and the last meal was scheduled for 18.00. Successfully solving the nutrition problem depends on creating conditions for the production of high-quality and safe food products [6, p. 239].

Two weeks later, a survey was conducted among the students with a certain list of questions, namely: do you adhere to an adjusted diet; do you have dyspeptic disorders? Analysis of the questionnaires revealed that 60% of the respondents tried to adhere to an adjusted diet and noted an improvement in their well-being, the absence of dyspeptic disorders. The number of students with gastrointestinal disorders after the re-survey was 5%. This indicates that those 5% of students who did not adhere to the diet were unable to rebuild themselves. The modern concept of

proper nutrition is that products should replenish a person's energy expenditure, ensure the regeneration of body cells, and the calorie content of the diet should correspond to the body's energy expenditure [7, p. 76].

Given our research, we can say that the vast majority of the students follow a healthy, balanced diet, which indicates a balance in the daily requirement of proteins, fats, and carbohydrates.

REFERENCES

1. Бондаренко З.П. Сучасні підходи до виховання студентської молоді в умовах вищого навчального закладу. Педагогіка вищої та середньої школи 2016 – № 3 (49) Педагогіка вищої та середньої школи 2016 – № 3 (49) Педагогіка вищої та середньої школи 2016 – № 3 (49) ~ 3 ~ Зоя Бондаренко
2. Novytskyi Yu., Sabirov O., Luskan O. The impact of rational nutrition on the health of students. Scientific Journal of the National University named after M.P. Dragomanov. 2024; 1(173):2.
3. Yaroslavskaya L., Zagorodniy V. Problems of healthy nutrition of youth. Innovations and technologies in the service sector and food industry. 2020; 1:74.
4. Golovko O. Modern approaches to the formation of the theory of healthy nutrition: economic aspect. Innovations and technologies in the service sector and food industry. 2021; 3(2):74.
5. Godun N.I. Rational nutrition of modern adolescents as a health-preserving factor. Young scientist. 2016; 9.1 (36.1):46.
6. Hrynyova M., Konoval N. The role of balanced nutrition in ensuring a healthy lifestyle. Naukovi zapiski. 2018; 131:5.
7. Oliynyk N.A., Bocharova V.B. Assessment and correction of balanced nutrition of students in order to prevent the occurrence of signs of overfatigue. Agriculture and forestry. 2017; 6(1):239.
8. Yaroslavskaya L., Zagorodniy V. Problems of healthy nutrition of youth. Innovations and technologies in the service sector and food industry. 2021; 3(2):67-76.
9. Сапожников С.В. Научно-практичные подходы до организации учебного процесса в педагогических университетах и колледжах стран

Чорноморського регіону. Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Педагогіка вищої та середньої школи НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ І КОЛЕДЖАХ КРАЇН ЧОРНОМОРСЬКОГО РЕГІОНУ 2016 – № 3 (49)

АКТУАЛЬНІСТЬ РАННЬОГО ВИЯВЛЕННЯ НЕФРОПАТІЇ У ХВОРИХ НА АРТЕРІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ ПОЄДНАНУ З ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ У ПРАКТИЦІ СІМЕЙНОГО ЛІКАРЯ

Дахно А. О.

лікар-лаборант

КНП «Клініка «Сімейний лікар»

Широківської сільської ради, Україна

ORCID ID: 0009-0003-4054-0159

Сідь Є. В.

к.мед.н., доцент кафедри загальної практики-сімейної медицини,

психіатрії та неврології, ННПО

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна.

ORCID: 0000-0001-9198-9640

Актуальність. Поєднання артеріальної гіпертензії (АГ) та цукрового діабету (ЦД) становить одну з найважливіших проблем сучасної клінічної практики, оскільки обидва захворювання належать до провідних причин розвитку та прогресування хронічної хвороби нирок (ХХН) і ниркової недостатності. Наявність ХХН у пацієнтів із АГ та ЦД, своєю чергою, істотно підвищує ризик серцево-судинних подій і смертності, формуючи тісний кардіоренометаболічний континуум. Синергічний несприятливий вплив підвищеного системного артеріального тиску та хронічної гіперглікемії на внутрішньониркову гемодинаміку, мікроциркуляторне русло, ендотелій і клубочковий апарат призводить до розвитку нефропатії (НП) [1, 2].

У пацієнтів із цукровим діабетом АГ часто передує або розвивається одночасно з ураженням нирок через спільні патогенетичні механізми. Раннє виявлення НП у хворих на АГ дозволяє своєчасно розпочати нефро- та кардіопротекторну терапію. Оскільки поєднання НП та АГ суттєво підвищує ризик серцево-судинних подій і смертності, оскільки альбумінурія та зниження швидкості клубочкової фільтрації є незалежними предикторами несприятливого прогнозу [3, 4].

Рання діагностика ураження нирок у хворих на АГ має не лише важливе

клінічне, але й суттєве соціально-економічне значення. Своєчасне виявлення НП створює можливості для раннього застосування нефро- і кардіопротекторних стратегій, спрямованих на уповільнення прогресування ХХН, зниження ризику серцево-судинних ускладнень і відтермінування розвитку ниркової недостатності, що потребує замісної ниркової терапії. Сучасні рекомендації підкреслюють необхідність регулярного визначення альбумінурії та оцінки розрахункової швидкості клубочкової фільтрації у пацієнтів із АГ та ЦД. У пацієнтів із ЦД рекомендовано щонайменше щорічний контроль співвідношення альбуміну до креатиніну в сечі (uACR, urinary Albumin-to-Creatinine Ratio) та розрахункової швидкості клубочкової фільтрації (рШКФ, eGFR, estimated Glomerular Filtration Rate), тоді як у хворих на АГ визначення альбумінурії та функції нирок є важливим компонентом оцінки гіпертензивно-опосередкованого ураження органів. Оскільки як ЦД, так і АГ належать до основних факторів ризику розвитку та прогресування ХХН, а їх поєднання значно підвищує імовірність прогресування НП до ниркової недостатності та розвитку серцево-судинних ускладнень [5].

Мета дослідження. Узагальнити сучасні відомості щодо раннього виявлення нефропатії у хворих на артеріальну гіпертензію поєднану з цукровим діабетом.

Основна частина. У основі розвитку діабетичної НП та гіпертензивного ушкодження нирок лежить складний каскад гемодинамічних, метаболічних і нейрогормональних порушень. На ранніх етапах розвитку ЦД посилення реабсорбції глюкози та натрію в проксимальних канальцях через натрійзалежні котранспортери глюкози 2-го типу (SGLT2) призводить до зменшення доставки натрію до *macula densa*. Це ініціює канальцево-клубочковий зворотний зв'язок, викликаючи вазодилатацію аферентної артеріоли. Одночасно з цим системна АГ та локальна гіперактивація ренін-ангіотензин-альдостеронової системи (РААС) зумовлюють вазоконстрикцію еферентної артеріоли [6].

Результатом цього подвійного механізму є розвиток внутрішньоклубочкової гіпертензії та підвищення клубочкової фільтрації, що

створює хронічний механічний зсувний стрес на капілярні петлі. На клітинному рівні накопичення кінцевих продуктів підвищеного глікування та генерація активних форм кисню призводять до дисфункції ендотеліоцитів, деградації негативно зарядженого глікокаліксу, пошкодження подоцитів із втратою їхніх діафрагм і потовщення клубочкової базальної мембрани [7].

Втрата вибіркової проникності клубочкового фільтра спочатку проявляється екскрецією низькомолекулярних білків, насамперед альбуміну. Альбумінурія виникає на етапах, коли рШКФ ще залишається нормальною або навіть підвищеною через гіперфільтрацію. Моніторинг співвідношення альбумін/креатинін у разовій порції сечі (uACR) дозволяє зафіксувати мікросудинні зміни на піддатливій до патогенетичної корекції стадії, ще до настання незворотного гломерулосклерозу та тубулоінтерстиціального фіброзу [8].

Історично золотим стандартом кількісної оцінки виділення альбуміну вважався добовий збір сечі для визначення добової альбумінурії. Однак у реальній клінічній практиці цей метод демонструє низьку відтворюваність через суттєві похибки, пов'язані з неповнотою збору сечі пацієнтом, порушенням умов зберігання та високою варіабельністю. Аналіз разової порції сечі на uACR нівелює ці обмеження за рахунок стандартизації концентрації альбуміну відносно концентрації екскретованого креатиніну. Оскільки креатинін виділяється з сечею з відносно сталою швидкістю протягом доби відповідно до м'язової маси, розрахунок співвідношення нейтралізує вплив коливань об'єму сечі та стану гідратації пацієнта [9].

Згідно з міжнародними стандартизованими критеріями, альбумінурія за показником uACR підрозділяється на три стадії. Категорія A1 відображає нормальний або незначно підвищений рівень (uACR < 30 мг/г або <3 мг/ммоль). Категорія A2 відповідає помірно підвищеній альбумінурії (uACR 30–300 мг/г або 3–30 мг/ммоль), що є раннім маркером діабетичної НП та гіпертензивного ушкодження нирок. Категорія A3 визначається як значно підвищена альбумінурія (uACR > 300 мг/г або > 30 мг/ммоль), яка свідчить про виражене

структурне ушкодження клубочків. Для остаточного підтвердження ХХН за наявності категорії А2 або А3 необхідна реєстрація персистуючої альбумінурії у 2 з 3 повторних аналізів, виконаних протягом 3–6 місяців. Це дозволяє виключити транзиторні фізіологічні чинники, такі як інтенсивні фізичні навантаження, гострі інфекції сечовивідних шляхів, виражена гіперглікемія або декомпенсація серцевої недостатності [10].

Згідно з сучасними оглядами, важливе значення набули маркери канальцевого ушкодження. Neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL) та kidney injury molecule-1 (KIM-1) дозволяють виявляти пошкодження проксимальних канальців ще до появи клінічно значущої альбумінурії. Підвищення рівнів NGAL у сечі та сироватці асоціюється з прогресуванням НП і зниженням рШКФ навіть у пацієнтів з нормоальбумінурією. KIM-1 також демонструє високу чутливість як ранній маркер і прогностичний показник зниження функції нирок у хворих на цукровий діабет у поєднанні з АГ [11].

Цистатин С (Cystatin C) вважається більш точним маркером оцінки функції нирок порівняно з креатиніном, особливо на ранніх стадіях. Його рівень у сироватці та сечі корелює з прогресуванням НП і може виявляти зниження рШКФ раніше, ніж традиційні показники. Крім того, маркери подоцитарного ушкодження, зокрема подокаліксин (podocalyxin) та нефрин, відображають пошкодження фільтраційного бар'єра клубочків і можуть зростати ще до появи мікроальбумінурії [12].

Виявлення альбумінурії вимагає оптимізації цільових показників артеріального тиску. Сучасна настанова ESC 2024 підкреслює необхідність досягнення цільового діапазону систолічного артеріального тиску 120-129 мм рт. ст. для більшості пацієнтів, які отримують антигіпертензивну терапію, з метою мінімізації мікросудинного ниркового ушкодження [13].

Ідентифікація альбумінурії ($uACR > 30$ мг/г) у пацієнта з АГ та ЦД змінює лікувальний підхід, трансформуючи стандартний контроль тиску у мультитаргетну органопротективну стратегію. Виявлення альбумінурії диктує необхідність призначення чотирикомпонентної фармакотерапії з доведеним

нефро- та кардіопротективним ефектом. Блокатори ренін-ангіотензинової системи, включаючи інгібітори ангіотензинперетворювального ферменту (ІАПФ) та блокатори рецепторів ангіотензину II, є базовими препаратами першої лінії для пацієнтів із АГ, ЦД та альбумінурією. Вони селективно розширюють еференту артеріолу клубочка, знижуючи внутрішньоклубочковий гідростатичний тиск, зменшують альбумінурію та гальмують темпи прогресування ХХН [14].

Інгібітори натрійзалежного котранспортера глюкози 2-го типу (SGLT2i), такі як епагліфлозин, дапагліфлозин та канагліфлозин, відновлюють каналцево-клубочковий зворотний зв'язок за рахунок збільшення доставки натрію до *macula densa*, викликають констрикцію аферентної артеріоли та нормалізують гіперфільтрацію. Вони забезпечують зменшення uACR на 30-40 %, знижують ризик термінальної ниркової недостатності, гострого пошкодження нирок та госпіталізацій з приводу серцевої недостатності незалежно від вихідного рівня глікованого гемоглобіну [15].

Нестероїдні антагоністи мінералокортикоїдних рецепторів, зокрема фінеренон, селективно блокують гіперактивовані мінералокортикоїдні рецептори в нирках і серці, пригнічуючи геномні та негеномні шляхи запалення та фіброзу. Фінеренон забезпечує додаткове зниження uACR та серцево-судинних подій у пацієнтів із ЦД2 та ХХН, які вже отримують максимально переносимі дози блокаторів РААС [16].

Агоністи рецепторів глюкагоноподібного пептиду-1 забезпечують глікемічний контроль, зниження маси тіла та мають протизапальні й антиоксидантні ефекти на ниркову тканину, сприяючи регресу альбумінурії. Їх застосування також асоціюється зі зниженням ризику прогресування діабетичної НП та уповільненням втрати функції нирок [17].

Незважаючи на узгодженість міжнародних настанов, між клінічними рекомендаціями та реальними показниками виконання скринінгу зберігається суттєва розбіжність. Глобальний систематичний огляд та метааналіз спостережних досліджень, проведений за участю понад 29 мільйонів пацієнтів

із 30 досліджень по всьому світу, виявив низький рівень охоплення визначення uACR у реальній клінічній практиці [18].

Основними чинниками такого розриву є клінічна інерція первинної ланки медичної допомоги, де АГ розглядається переважно як макросудинний фактор ризику, а її мікросудинний деструктивний потенціал щодо нирок ігнорується до появи вираженого зниження рШКФ або набрякового синдрому. Безсимптомний перебіг початкових стадій НП та гіпертензивного нефросклерозу створює діагностичні складнощі. Лікарі первинної ланки нерідко обмежуються лише вимірюванням сироваткового креатиніну та розрахунком рШКФ. Однак через явище клубочкової гіперфільтрації на ранніх стадіях рШКФ залишається в межах норми або дещо вище норми, при тому що пацієнт вже має альбумінурію категорії А2 або А3 і втрачає діючі нефрони. Недіагностована альбумінурія унеможлиблює своєчасне призначення патогенетичної органопротективної терапії. У результаті пацієнти потрапляють до нефролога вже на пізніх стадіях, коли деструкція ниркової паренхіми є незворотною, а ризик серцево-судинних ускладнень суттєво зростає [19].

Таким чином, поєднання артеріальної гіпертензії та цукрового діабету є значущим фактором розвитку і прогресування нефропатії та хронічної хвороби нирок внаслідок взаємопосилювального впливу гемодинамічних, метаболічних і нейрогуморальних порушень. Альбумінурія є одним із найважливіших ранніх маркерів ураження нирок у пацієнтів з артеріальною гіпертензією та цукровим діабетом і може передувати зниженню розрахункової швидкості клубочкової фільтрації. Визначення співвідношення альбумін/креатинін у разовій порції сечі є практичним інструментом раннього виявлення нефропатії у пацієнтів з артеріальною гіпертензією та цукровим діабетом, що дає змогу застосовувати своєчасну органопротективну терапію. Водночас сучасні маркери каналцевого та подоцитарного ушкодження, зокрема NGAL, KIM-1, цистатин С, подокаліксин та нефрин, відкривають додаткові можливості для ще більш ранньої діагностики діабетичної нефропатії, дозволяючи виявляти ураження нирок до появи клінічно значущої альбумінурії та зниження рШКФ.

REFERENCES

1. Chronic Kidney Disease and Risk Management (2024): Standards of Care in Diabetes-2024. *Diabetes Care*. 47(Suppl 1), S219-S230. doi: 10.2337/dc24-S011.
2. Jia, G., & Sowers, J. R. (2021). Hypertension in diabetes: an update of basic mechanisms and clinical disease. *Hypertension*, 78(5), 1197-1205.
3. Stevens, P. E., Ahmed, S. B., Carrero, J. J., Foster, B., Francis, A., Hall, R. K., ... & Levin, A. (2024). KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney international*, 105(4), S117-S314.
4. Blum, M. F., Neuen, B. L., & Grams, M. E. (2025). Risk-directed management of chronic kidney disease. *Nature Reviews Nephrology*, 21(5), 287-298.
5. Sarafidis, P., Schmieder, R., Burnier, M., Persu, A., Januszewicz, A., Halimi, J. M., ... & Kreutz, R. (2024). A European Renal Association (ERA) synopsis for nephrology practice of the 2023 European Society of Hypertension (ESH) Guidelines for the Management of Arterial Hypertension. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 39(6), 929-943.
6. Martinez Leon, V., Hilburg, R., & Susztak, K. (2026). Mechanisms of diabetic kidney disease and established and emerging treatments. *Nature Reviews Endocrinology*, 22(1), 21-35.
7. Hu, S., Hang, X., Wei, Y., Wang, H., Zhang, L., & Zhao, L. (2024). Crosstalk among podocytes, glomerular endothelial cells and mesangial cells in diabetic kidney disease: an updated review. *Cell Communication and Signaling*, 22(1), 136.
8. Fogo, A. B., & Harris, R. C. (2025). Crosstalk between glomeruli and tubules. *Nature Reviews Nephrology*, 21(3), 189-199.
9. Kulbachuk, O. S., Sid, E. V., & Bezborodov, A. (2025). Modern opportunities of laboratory diagnostics of kidney damage in hypertension. The 11th International scientific and practical conference “European congress of scientific discovery” (October 13-15, 2025), Madrid, Spain, P. 45-49. doi:

10. Stevens, P. E., Ahmed, S. B., Carrero, J. J., Foster, B., Francis, A., Hall, R. K., ... & Levin, A. (2024). KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International*, 105(4S), 117–314
11. Jung, C. Y., & Yoo, T. H. (2022). Pathophysiologic mechanisms and potential biomarkers in diabetic kidney disease. *Diabetes & Metabolism Journal*, 46(2), 181–197.
12. Selby, N. M., & Taal, M. W. (2020). An updated overview of diabetic nephropathy: Diagnosis, prognosis, treatment goals and latest guidelines. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 22(Suppl 1), 3–15.
13. McEvoy, J. W., McCarthy, C. P., Bruno, R. M., Brouwers, S., Canavan, M. D., Ceconi, C., ... & Touyz, R. M. (2024). 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension: Developed by the task force on the management of elevated blood pressure and hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Endocrinology (ESE) and the European Stroke Organisation (ESO). *European Heart Journal*, 45(38), 3912-4018.
14. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Diabetes Work Group. (2022). KDIGO 2022 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease. *Kidney International*, 102(5S), 1-127.
15. Heerspink, H. J. L., Stefánsson, B. V., Correa-Rotter, R., Chertow, G. M., Greene, T., Hou, F. F., ... & Wheeler, D. C. (2020). Dapagliflozin in patients with chronic kidney disease. *New England Journal of Medicine*, 383(15), 1436–1446.
16. Bakris, G. L., Agarwal, R., Anker, S. D., Pitt, B., Ruilope, L. M., Rossing, P., ... & Filippatos, G. (2020). Effect of finerenone on chronic kidney disease outcomes in type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*, 383(23), 2219–2229.
17. Perkovic, V., Tuttle, K. R., Rossing, P., Mahaffey, K. W., Mann, J. F. E., Bakris, G., ... & Pratley, R. E. (2024). Effects of semaglutide on chronic kidney

disease in patients with type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*, 391(2), 109–121.

18. Albekery, M. A., Alhomoud, I. S., Alabdulathim, L. S., Almajed, M. A., Alobaid, A. A., Alomair, M. K., ... & Al Hamid, A. (2025). Underutilization of albuminuria screening in adults with diabetes mellitus or hypertension: A systematic review and meta-analysis. *BMC nephrology*, 27(1), 18.

19. Kushner, P., Khunti, K., Cebrián, A., & Deed, G. (2024). Early identification and management of chronic kidney disease: a narrative review of the crucial role of primary care practitioners. *Advances in therapy*, 41(10), 3757-3770.

**ЗЛОЯКІСНІ ПУХЛИНИ ВЕЛИКИХ СЛИННИХ ЗАЛОЗ
(ІМУНОГІСТОХІМІЧНА ВЕРИФІКАЦІЯ ЗЛОЯКІСНОГО РОСТУ)**

Тимофєєв Олексій Олександрович

завідувач кафедри
хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії,
доктор медичних наук, професор,
заслужений діяч науки і техніки України,
Національний університет охорони здоров'я України
(НУОЗ) імені П. Л. Шупика

Беридзе Бека

кандидат медичних наук, доцент, кафедра хірургічної
стоматології та щелепно-лицевої хірургії,
ПВНЗ України «Київський медичний університет»

Максимча Сергій Васильович

кандидат медичних наук, доцент, кафедра хірургічної
стоматології та щелепно-лицевої хірургії,
ПВНЗ України «Київський медичний університет»

Тимофєєв Олександр Олексійович

доктор медичних наук, професор кафедри хірургічної
стоматології та щелепно-лицевої хірургії,
Національний університет охорони здоров'я України
(НУОЗ) імені П. Л. Шупика

Ярифа Марія Олексіївна

кандидат медичних наук, доцент, кафедра хірургічної
стоматології та щелепно-лицевої хірургії,
ПВНЗ України «Київський медичний університет»

Чайковський Ігор Григорович

кандидат медичних наук, асистент кафедри хірургічної
стоматології та щелепно-лицевої хірургії,
Національний університет охорони здоров'я України
(НУОЗ) імені П. Л. Шупика

Анотація: Таким чином, під час диференціальної діагностики злоякісних пухлин і визначення ступеня їхньої озлоякісності ми використовували як традиційні, так і сучасні імуногістохімічні методи. При використанні лише

традиційних методів морфологічного дослідження післяопераційного матеріалу кількість діагностичних помилок становила 33,8%. При використанні сучасних імуногістохімічних методів для патоморфологічного дослідження післяопераційного матеріалу не було виявлено діагностичних помилок.

Ключові слова: Злоякісні пухлини слинних залоз, озлоякісні пухлини слинних залоз, діагностика, лікування, профілактика ускладнень.

Вступ.

При діагностиці злоякісних і злоякісних пухлин великих слинних залоз, окрім клінічних і інструментальних методів обстеження пацієнта, патоморфологічне дослідження післяопераційного матеріалу має велике значення.

Клінічна та лабораторна діагностика доброякісних, злоякісних і злоякісних пухлин великих слинних залоз є складним завданням. Потреба в променевій терапії або хіміотерапії, а також у подальшій реабілітації пацієнта, залежить від достовірного діагнозу. За нашими дослідженнями пацієнтів із пухлинами слинної залози, злоякісні та злоякісні новоутворення були виявлені у 5,3% випадків. Злоякісні пухлини були дещо рідшими у піднижньощелепних слинних залозах [1, 2].

Серед злоякісних пухлин великих слинних залоз найчастіше виявлялася злоякісна плеоморфна аденома. Існує чотири типи злоякісних варіантів цієї пухлини: первинна злоякісна; злоякісна (карцинома у плеоморфній аденомі); доброякісна пухлина з метастазами (плеоморфна аденома, що зберігає доброякісну структуру), проліферуюча пухлина.

Зовнішній вигляд пацієнтів із доброякісною та злоякісною плеоморфною аденомою не завжди має характерну клінічну картину [1, 2]. Серед злоякісних пухлин привушної та піднижньощелепної залози найпоширенішими є карциноми (мукоепідермоїдна карцинома, аденокістозна карцинома та інші аденокарциноми).

Частота діагностичних помилок при обстеженні пацієнтів із пухлинами

великих слинних залоз, виключно на основі клінічних даних, коливається від 19 до 60%. Тому використання сучасних методів морфологічного дослідження післяопераційного матеріалу має велике діагностичне значення.

Важливим аспектом є гістологічна та імуногістохімічна верифікація доброякісного або злоякісного пухлинного процесу, а також диференціальна діагностика злоякісних пухлин між собою.

Метою дослідження – імуногістохімічна верифікація злоякісних і озлоякісних пухлин великих слинних залоз, які можна використовувати для диференціальної діагностики пухлин цієї локалізації.

Матеріал і методи дослідження

Ми проаналізували патоморфологічний матеріал, отриманий після видалення злоякісних та озлоякісних новоутворень привушної та піднижньощелепної залоз у 148 пацієнтів.

З фрагментів видаленої пухлини, закріплених формаліном, після промивання у проточній воді вирізали відповідні ділянки. Згодом фіксовані фрагменти пропускали через спиртовий розчин підвищеної концентрації та заливали парафіном. Послідовно робили гістологічні зрізи товщиною 5 ± 1 мкм з парафінових блоків на мікротомі, потім фарбували гематоксиліном і еозином, пікрофуксином за Ван Гісоном, на еластичність за Вейгертом.

Ми використовували не лише гістологічні, а й гістоімунологічні методи для вивчення післяопераційного матеріалу. За допомогою імуногістохімічних методів було визначено ступінь проліферативної активності (Ki – 67) та профіль цитокератину, реакція на p63, sm-актин, кальпонін додатково застосовувався для ідентифікації міоепітеліальних клітин. А також додатково проведено реакцію на виявлення EMMA (ембріонального мембранного антигену) для ідентифікації протокових клітин. Для підтвердження діагнозу використовували ЕМА, CD10, віментин, GRAF, S100, кальпонін, PEA, трансферрин, лактоферин тощо.

Отримані гістологічні зразки досліджувалися за допомогою мікроскопа Olympus BX 51, цифрової камери Olympus C 5050 Z та програмного забезпечення Olympus DP-Soft. Мікроскопічне дослідження також проводилося

за допомогою світлооптичного мікроскопа «Carl Zeiss» (Німеччина) та системи обробки даних «Axiovision» при збільшенні об'єктива x5, x10, x20, x40, біноккулярного сопла x1.5 та окулярів x10.

Результати дослідження та обговорення

Під час діагностики пухлин важливо визначити гістологічний тип, ступінь диференціації пухлини, її розмір і обсяг, а також досліджувати краї резекції після видалення новоутворення. Важливим аспектом є гістологічна перевірка доброякісного або злоякісного процесу.

Серед новоутворень великих слинних залоз, як ми вже казали, найпоширенішими є плеоморфні аденоми, які можуть ставати злоякісними. Злоякісна плеоморфна аденома була виявлена у 46,8% усіх виявлених злоякісних пухлин привушних залоз або у 2,5% усіх пухлин привушної залози. Тривожними морфологічними ознаками злоякісності є розмитість капсули навколо новоутворення, вrostання пухлини в капсулу, клітинна атипія. Вивчення цитокератинів (маркерів проліферації пухлини) дозволило нам прийняти об'єктивне рішення щодо наявності злоякісного перебігу пухлинного процесу. Визначаючи цитокератини, ми змогли значно раніше уточнювати активність проліферації пухлинного зростання, ніж за допомогою інших, традиційних методів дослідження. Це дозволило нам використати визначення цитокератинів як надійний критерій для ранньої диференціальної діагностики злоякісності плеоморфної аденоми великих слинних залоз.

Використовуючи лише традиційні методи морфологічного дослідження післяопераційного матеріалу, ми змогли виявити озлоякісність плеоморфної аденоми у 76,3% випадків. У 23,7% випадків були діагностичні помилки. При використанні додаткових сучасних імуногістохімічних методів для патоморфологічного дослідження післяопераційного матеріалу зовсім не було виявлено діагностичних помилок.

Мукоепидермоїдна карцинома (епітеліома, що утворює слизь) була виявлена у 25,5% випадків з усіх виявлених злоякісних новоутворень привушної залози або у 1,4% усіх пухлин привушної залози. Раніше

мукоепідермоїдна карцинома в літературі мала назву мукоепідермоїдної пухлини. Мукоепідермоїдна карцинома — це новоутворення, яке характеризується подвійною диференціацією клітин у епідермоїдні та слизоутворюючі. Колір пухлини сірувато-білий, консистенція щільна, часто були виявлено кісти з вмістом слизу.

Макроморфологічно (візуально) мукоепідермоїдна карцинома може виглядати твердою або кістозною. Чим менше кістозного компонента присутній у пухлині, тим більш злоякісною вона є.

Гістологічно мукоепідермоїдна карцинома має іншу комбінацію клітин епідермоїдного типу, які утворюють тверді структури та тяжі клітин, що утворюють слизь, що вистилають порожнини зі слизом. Новоутворення поділяється на три варіанти: висока, середня та низька злоякісність.

При мукоепідермоїдній карциномі характерною є комбінація експресії CK5/6, CK8, CK10/13/14 (клітини епідермоїдних клітин) та CK8, CK17, CK18, CK19, ЕМА (клітини, що секретують слизь).

Ациноклітинна аденокарцинома зазвичай розташована в привушних залозах. Ациноклітинна аденокарцинома — це злоякісна пухлина, клітини якої нагадують серозні клітини ацинусів слинних залоз. Раніше це новоутворення мала назву ациноклітинна пухлина. Ступінь злоякісності пухлини відрізняється і залежить від її розмірів, тобто стадію хвороби.

Гістологічно пухлинні клітини формують тверді шари, фолікулярні, залозисті та папілярні структури. Клітинний атипізм і здатність до проліферації проявляються по-різному, індекс проліферації становить близько 10%. Навколо пухлини можуть бути виявлені ділянки інфільтративного росту та проростання капсул. Структура пухлини представлена атиповими клітинами з гіперхромними ядрами та патологічними мітозами. Може бути перифокальна запальна інфільтрація (лімфоїдними клітинами). Імуногістохімічна діагностика ациноцелярних карцином виявляє CK7, CK8, CK18, ЕМА, СЕА, трансферин, лактоферин. Маркер вибору — амілаза.

Аденоїдно-кістозна карцинома (циліндрома) — це карцинома слинних

залоз, яка складається переважно з криброзних (аденоїдно-кістозних) структур. Пухлина представлена атиповими клітинами, які формують структури, схожі на альвеоли. Деякі з них розширені та містять секрети. Аденоїдно-кістозна карцинома відрізняється клінічним перебігом, тому виділяють пухлини низької та високої злоякісності. Вона складається з дрібних клітин із темними компактними ядрами та бідною цитоплазмою. Пухлинні комплекси утворюють крибротичну, тверду та трабекулярну структури. Між пухлинними комплексами знаходиться гіаліноподібний матеріал. Ця пухлина характеризується периневральною інвазією. Іноді аденоїдна кістозна карцинома може виникати у плеоморфній аденомі.

Аденокарцинома слинних залоз. Існують протокові аденокарциноми, епітеліально-міоепітеліальні карциноми, гіалінізуючі прозороклітинні карциноми, поліморфна нізкодиференційована аденокарцинома (карцинома кінцевих протоків). Найчастіше уражена привушна залозна. Мікроскопічно пухлина складається з залозоподібних структур різної орієнтації та ступеня диференціації. Пухлина характеризується швидким інфільтративний розвиток і відсутністю меж.

Імуногістохімічна діагностика протокових аденокарцином виявляє CK7, CK8, CK14, CK18, CK19, ЕМА. У 50-90% випадків у пухлинах виявляється позитивна реакція на андрогенні рецептори, p53, СЕА, GCDFP15 та HER-2. Індекс проліферації (Ki-67) при протоковій аденокарциномі становить більше 25%.

В імуногістохімічній діагностиці поліморфних нізкодиференційованих карцином (карцином термінальних протоків) використовують реакцію на CK7, CK8, CK18, CK19, ЕМА, S100. Індекс проліферації (Ki-67) у цій пухлині становить 1,5-7%

Висновки.

Таким чином, під час диференціальної діагностики злоякісних пухлин і визначення ступеня їхньої озлоякісності ми використовували як традиційні, так і сучасні імуногістохімічні методи. При використанні лише традиційних методів

морфологічного дослідження післяопераційного матеріалу кількість діагностичних помилок становила 33,8%. При використанні сучасних імуногістохімічних методів для патоморфологічного дослідження післяопераційного матеріалу не було виявлено діагностичних помилок.

Основою імуногістохімічної діагностики пухлин слинних залоз є профіль цитокератину. Важливо визначити індекс проліферації (Ki-67) пухлинних клітин — у злоякісних пухлинах цей показник зазвичай перевищує 10%. Окрім профілю цитокератину, рекомендується використовувати OAE, CD10 (епітеліальний компонент), віментин, GRAF, S100 (міоепітеліальний компонент) для перевірки плеоморфної аденоми; при діагностиці міоепітеліальної аденоми/карциноми буде корисно виявляти експресію віментину, GRAF, S100, кальпоніну; для ациноклітинної карциноми типовою є експресія ЕМА, РЕА, трансферрину, лактоферину, амілази; при діагностиці аденоїдної кістозної карциноми застосовується реакція на BCL2, ЕМА (протокові клітини), sm-актин, кальпонін, віментин (міоепітеліальні клітини).

ЛІТЕРАТУРА

1. Тимофєєв О.О. Щелепно-лицева хірургія / О.О. Тимофєєв – К.: ВСВ «Медицина», 2022. – 757 с.
2. Тимофєєв О.О. Хірургічна стоматологія та щелепно-лицева хірургія: підручник у 3 томах. – Львів: видавець Марченко Т.В., 2025. – том 1 – 348 с.; тлм 2 – 286 с.; том 3 – 348 с.

CHEMICAL SCIENCES

КОМБІНОВАНІ ХІМІКО-МАТЕМАТИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ЗАВДАННЯ НА ТЕМУ «ФЕНОЛИ»

Ткач В. В.,

Університет Траз-уж-Монтіш і Алту-Доуру, Португалія

Пептюк Т. В.,

Романюк Н. Ю.,

Хмельницький ліцей №15, Україна

Кушнір М. В.

Чернівецький міський ліцей №5 «Оріяна», Україна

1. Назва «Буковина» означає «область, де ростуть букові ліси». Варто сказати, що аналогічною «областю букових лісів» є острів Файял з архіпелагу Азорських островів, назва якого також означає «місце, де ростуть букові ліси» (Ilha do Faial, від порт. faia – бук).

Букова деревина, підкірний сік, кора та листя містять багато антиоксидантних поліфенольних сполук, однією з яких є патулетин (Рис. 1):

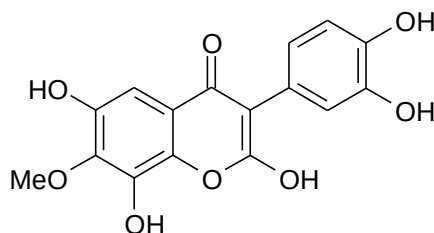


Рис. 1. Патулетин

Як і споріднені сполуки, патулетин виконує функції ароматизатора нектару для комах-запилювачів, а також антиоксиданту

1.1. Трьома реакціями проілюструйте властивості патулетину як багатоатомного фенолу

1.2. Щодо патулетину вкажіть невірне твердження:

а) 4 г патулетину відповідають $\frac{1}{83}$ моль

б) Патулетин вступає в реакцію електрофільного заміщення легше, ніж бензен

- в) Одна із гідроксигруп в складі патулетину естерифікована
- г) Патулетин знебарвлює бромну воду
- г) Патулетин утворює комплекс із йонами перехідних металів.

1.3. Посудина в формі прямої призми $32\sqrt{3}$ см заввишки містить за н.у. водень. В основі призми лежить дельтоїд зі сторонами 21 і 24 см і кутом між ними 120° . Скільки патулетину необхідно для того, щоби, діючи на неї металевим цинком, заповнити посудину?

2. Вважається, що кава походить із Африки. Однак, португальська колонізація Бразилії дозволила інтродукувати її у Південній Америці. В результаті, Бразилія легко стала одним із основних експортерів кави у світі.

Тоді ж, у зворотньому напрямку відправилися зерна південноамериканської рослини – какао. В Африці плантації какао стали настільки поширеними, що тепер основним експортером какао у світі є Гана-країна Західної Африки.

Як відомо, аромат кави може проявлятися у понад 50 відтінках, в залежності від сорту кави. Це пов'язано із різним вмістом сполук, які надають каві запаху. Однією із таких є кавова кислота (Рис. 2)

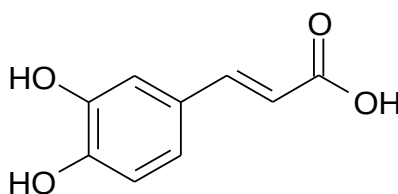


Рис. 2. Кавова кислота

2.1. Трьома реакціями продемонструйте властивості кавової кислоти як карбонової кислоти, багатоатомного фенолу, ароматичної сполуки та похідного алкену

2.2. Щодо кавової кислоти, вкажіть невірне твердження

- а) Кавова кислота вступає в реакції як приєднання, так і заміщення
- б) Кавова кислота не знебарвлює бромну воду і розчин Калій

перманганату

- в) При дії натрію на 180 г кавової кислоти утворюються 3 г водню (н.у.)
- г) Кавова кислота вступає в електрофільне заміщення за бензеновим

ядром

- г) Кавова кислота здатна утворювати як етери, так і естери

2.3. При дії металевого натрію на кавову кислоту утворився металевий водень, який за н.у. заповнив посудину в формі піраміди висотою 7 см. В основі піраміди знаходиться прямокутник розмірами 72x20 см. Знайдіть масу кавової кислоти, що прореагувала.

2.4. При дії металевого алюмінію на кавову кислоту відбулося заміщення трьох атомів Гідрогену з утворенням солі масою 17 г. Знайдіть початкову масу кавової кислоти, що вступила в реакцію

3. Як відомо, спорт вважається «послом миру», і «грою мільйонів», здатною об'єднати інколи ворожі країни. І все-таки позафутбольні фактори часто втручаються в гру в футбол, особливо у поведінку радикальних вболівальників – ультрас. Відомо про конфлікти фанатів ворогуючих команд у колишньому СРСР (фанати київського «Динамо» проти фанатів московського «Спартак»), України («Динамо» проти «Шахтаря»), Туреччини (ворогування між фанатами трьох стамбульських грандів). Конфлікти посилюються, коли ворогуючі команди з одного міста і загострюються перед черговим «дербі» в матчі чемпіонату.

Особливо запальним є дербі команд з однієї країни або міста, що зустрічаються між собою у міжнародних змаганнях, причому на високих стадіях. Наприклад, у 2018 році у фіналі Кубка Лібертадорес (головного клубного турніру команд Південної Америки) зустрілися «Бока Хуніорс» та «Рівер Плейт» (обидва – Буенос-Айрес). Це був перший фінал між двома аргентинськими командами і останній фінал у двохматчовому форматі. У першому матчі команди розійшлися миром 2:2. Однак фанатські сутички призвели до перенесення другого фінального матчу... до Європи. Матч пройшов у Мадриді на Сантьяго Бернабеу з перемогою «Боки Хуніорс» з

рахунком 3:1.

Однак цей випадок значно поступається запалом «футбольній війні» між Сальвадором і Гондурасом у 1969 році. В двоматчевому протистоянні за вихід до Чемпіонату Світу 1970 року у Мексиці Сальвадор переміг з сумарним рахунком 3:1, що призвело до заворушень між фанатами обох команд. В Тегусігальпі почали відловлювати і бити сальвадорців – в тому числі і дипломатів.

У відповідь, Сальвадор ввів війська у Гондурас. Перша спроба наступу краще оснащеної армії Сальвадору просунулась на 8 км. Сальвадорці зайняли зайняли 2 населених пункти. Однак завадила нестача пального та боєприпасів. Друга спроба наступу була більш успішною і 19 липня 1969 року сальвадорські війська просунулися на 70 км, зайнявши Нуева Окотепеке – столицю одного із департаментів Гондурасу.

Навіть після перемир'я Сальвадор не зразу залишив захоплені 400 км² гондурасської території, включаючи 10 населених пунктів – лишень після гарантій безпеки громадянам Сальвадору, наданих ОАД, сальвадорські війська залишили територію Гондурасу.

Під час війни сальвадорська армія застосувала легкі танки М3А1 «Стюарт» з дизельним двигуном. Дизельне паливо складається головно із вуглеводнів газойлево-мазутової фракції. При цьому для запобігання детонації і регуляції горіння до дизпалива додаються спеціальні речовини, наприклад пропілгалат (Рис. 3).

Вони ж також додаються як антиоксиданти до спецхарчування футболістів як дозволені зареєстровані харчові добавки E310 – E313:

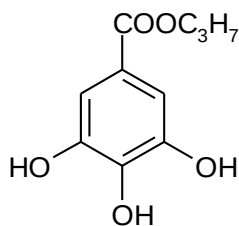


Рис. 3. Пропілгалат (E310)

3.1. Трьома реакціями проілюструйте властивості пропілгалату як

похідного фенолу та естеру.

3.2. Щодо пропілгалату, вкажіть невірне твердження:

- а) Пропілгалат є ізомером 3-пропокси-4,5-гідроксигалової кислоти
- б) Будучи естером, пропілгалат не здатний утворювати етери
- в) 53 г пропілгалату складають 0,25 моля
- г) Пропілгалат утворює комплексну сполуку із Ферумом (III)
- г) Пропілгалат є естером кислоти, відомої як галова

3.3. Водень за н.у. займає посудину в формі призми. В основі призми знаходиться правильний шестикутник зі стороною 8 см. Висота призми складає $14\sqrt{3}$ см. Скільки пропілгалату і скільки галової кислоти необхідно взяти для того, щоби за реакцією з металевим натрієм заповнити воднем всю посудину?

TECHNICAL SCIENCES

UDC 004.774:004.89

DEVELOPMENT OF A WEB RESOURCE FOR CORPORATE CATERING ORGANIZATION WITH MULTI-CRITERIA FILTERING

Astistova Tatiana Ivanivna

Ph.D., associate professor

Department of Computer Engineering and Electromechanics
Kyiv National University of Technology and Design, Ukraine

Annotation: In the modern conditions of the organization of the corporate environment, the provision of high-quality social and household infrastructure, in particular corporate catering for employees, is of great importance. Many enterprises, business centers and IT companies need effective tools for organizing regular meals, taking into account the individual needs of each team member.

Classic approaches to mass food organization are poorly adapted to the specific dietary or medical requirements of individual workers, making the ordering process less convenient and posing potential health risks. The use of specialized information and search systems allows you to significantly simplify the process of selecting dishes, and the implementation of personalized filtering algorithms ensures proper security control and compliance of the menu with individual requirements.

Keywords: Sinformation search engine, web application, food programs, use-case model, Three-Tier Architecture Frontend, React, MySQL, REST API, Node.js, JavaScript, personalization,

A significant number of platforms for automating food orders are presented on the modern market. Among the most popular solutions, we can single out the Glovo mass delivery aggregator, namely Glovo for Business, the specialized B2B platform EzCater and the system with an emphasis on Nutrislice dietary control. A comparison

of existing services is presented in Table 1.

Table 1

Comparison of existing services

Function	Glovo for Business	EzCater	Nutrislice
Corporate balances	Yes	Yes	Partially
Consolidated orders	No	Yes	Yes
Long-term planning	No	Yes	Yes
Detail of the composition of dishes	Low	Medium	High
Small business orientation	Yes	No	Partial

Comparative analysis shows that all the considered systems have good basic functionality, but differ in the level of menu detail, cost of use and support for additional features.

None of the considered platforms provides full adaptation to the specific needs of companies of different scales without compromises between order flexibility and diet control. That is why there is a need to create specialized web resources adapted to convenient corporate nutrition.

One of the key elements of the system under development is multi-criteria data filtering. Multicriteria filtering allows you to automatically create a safe menu after user authorization, update it in case of a change in medical profile, and reject requests when a danger is detected. A particularly important aspect is the treatment of hidden allergens when a certain ingredient is included in a complex sauce or marinade. In such cases, the system shall check the complete structure of the dish before it is displayed in the catalogue and shall make it impossible to add the dangerous item to the basket.

The most common approaches to the selection of dishes are filtering according to positive criteria and the negative filtering algorithm. These methods provide software mechanisms that allow applications to dynamically sort, hide, and rank positions in user menus.

Filtration according to positive criteria provides access to a selection of dishes

through standard SQL queries. For its implementation, a direct coincidence of parameters is used, which allows you to quickly receive information about the compliance of the selection dish with general categories without an in-depth analysis of the composition.

The negative filtration algorithm performs the function of preventive screening to ensure dietary control. Through it, it is possible to make it impossible to dispense meals based on individual restrictions by checking the presence or absence of each ingredient. The use of negative filtering significantly increases the convenience of using the web resource and minimizes the risk of medical problems due to food in customers.

The system model shows the interaction of three roles: employee, company representative and administrator. For each role, appropriate scenarios have been described, allowing a clear structuring of the system requirements and defining the limits of its functionality

In general, the system works according to the principle: user → filling out the medical profile → negative filtering of the food base → selection of items → placing an order → debiting funds from the corporate balance sheet.

A three-level (Three-Tier Architecture) structure was chosen for the design of the system. It involves the distribution of functionality between three levels:

1. Presentation Layer: interactive user interface.
2. Business Logic Layer: order processing, food availability check, filtering process management.
3. Data Layer: storing information in a relational database.

This approach is one of the most common standards for the development of modern web applications, which involves a clear division of functions between the client that initiates requests and the server that processes them and returns the results. The use of such a model allows you to centralize data processing, ensure the stability of negative food filtering algorithms, and increase the reliability of order routing in the network.

The proposed architectural model provides the necessary modularity and

scalability. The division of the system into separate levels allows you to effectively organize the processes of development, testing of filtering algorithms and further support of the web application.

An example of a basic work scenario is as follows:

1. The user orders safe dishes through the web interface.
2. Frontend sends a processing request to the REST API.
3. REST API transfers data to Business Logic Layer.
4. Business logic reconciles data, checks the availability of funds on the corporate balance sheet and stores the transaction in the MySQL database.
5. The result of the operation is returned to the user through the REST API and instantly updates the state of the cart in the interface.

An important stage of design was the justification of the technological stack.

On the basis of the selected technological stack, the client and server logic of the application was developed, which ensures uninterrupted processing of user requests, secure interaction with the database and execution of key business processes of the platform.

The server part is implemented on the Node.js platform using the Express.js framework and the Sequelize object-relational mapping mechanism for interaction with the MySQL relational database. The developed REST API ensures the execution of order formation operations, management of medical profiles and asynchronous acquisition of catalog data.

The client part was built using the React library, which made it possible to create an adaptive, fast and intuitive interface for interaction with the catalog and personal account. The choice of a combination of React, Node.js and MySQL is due to the need to build a fast and reactive interface, the ability of the server to efficiently process multi-criteria requests and the reliability of relational transactions, which is a critical requirement for working with corporate budgets.

Special attention has been paid to security mechanisms. Thanks to the implementation of an authentication system based on JWT tokens and password hashing, secure access to personal accounts has been implemented, which guarantees

the confidentiality of personal data and demarcation of access to corporate financial balances.

The central stage of development was the implementation of the algorithm of negative filtering of dishes. This server module automatically analyzes the component composition of each menu item and matches it with the user's individual «stop-factors», cutting off dangerous dishes and guaranteeing the dietary safety of the generated orders. A comprehensive approach to testing was applied to check the quality of the developed corporate nutrition system. Functional testing was carried out using the «black box» method, which involves checking the correctness of the system without interfering with its program code. Checks of the main functional scenarios are given in Table 2.

Table 2

Results of functional testing of the system

Script	Input	Playback steps	Output expected	Status
Client authorization	Corporate email, password	POST-request to /api/auth/login	Receiving a JWT-token, entering OK's personal account	OK
Profile update	An array of selected ID allergens	PUT request to /api/user/allergens	Data saved in database, profile updated profile updated	OK
Menu filtering	Enabled profile filter	Downloading the food catalog	Data saved in the database, profile instantly updated	OK
Manual search	Text query "salad"	Entering text in the search bar	Dynamic display of the corresponding positions	OK
Work with the basket	ID of the selected dish, quantity	Clicking the "Add" button	Update the counter and recalculating the total amount	OK
Processing order	Checkout Cart data, total amount	Clicking the confirmation button	Withdrawal of funds, from the wallet creating a record about the transaction	OK
Control of balance of	Order exceeds a remain	Attempt of confirmation of order	Processing error, lack of funds message	OK

The server part is implemented on the Node.js platform using the Express.js framework and the Sequelize object-relational mapping mechanism for interaction with the MySQL relational database. The developed REST API ensures the execution of order formation operations, management of medical profiles and asynchronous acquisition of catalog data.

Special attention has been paid to security mechanisms. Thanks to the implementation of an authentication system based on JWT tokens and password hashing, secure access to personal accounts has been implemented, which guarantees the confidentiality of personal data and demarcation of access to corporate financial balances. The central stage of development was the implementation of the algorithm of negative filtering of dishes. This server module automatically analyzes the component composition of each menu item and matches it with the user's individual stop factors, cutting off dangerous dishes and guaranteeing the dietary safety of the generated orders. The client part was built using the React library, which made it possible to create an adaptive, fast and intuitive interface for interaction with the catalog and personal account. Comprehensive testing carried out at the final stage, which included checking functional scenarios, performance metrics and cross-browser compatibility, confirmed the stability of the system, the absence of logical errors and the high speed of content download.

Conclusions. As a result of the work, the set goal was achieved – a functional and safe corporate food system was created, which minimizes the risks of eating dishes with contraindicated products, ensures a convenient ordering process and automates the financial accounting of corporate dinners. The developed platform has a modular structure, which allows it to be easily scaled and adapted to increasing loads. The practical significance of the work lies in the possibility of direct implementation of the developed web resource in the activities of companies of various scales for the organization of food for their employees. The obtained results form a solid foundation for the further development of the project, in particular for the creation of a mobile application, the expansion of the financial analytics module and possible integration with the internal HR systems of enterprises.

REFERENCES

1. World Health Organization (WHO). Food safety. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety> (дата звернення: 16.06.2026).
2. Food Allergy Research & Education (FARE). Managing Food Allergies. URL: <https://www.foodallergy.org/> (дата звернення: 16.06.2026).
3. Glovo for Business Official Website. URL: <https://sell.glovoapp.com/ua/uk/> (дата звернення: 15.04.2026).
4. EzCater Official Website. URL: <https://www.ezcater.com/> (дата звернення: 16.04.2026).
5. Nutrislice Official Website. URL: <https://nutrislice.com/> (дата звернення: 17.04.2026).
6. Sommerville I. (2016). Software Engineering. 10th Edition. Boston : Pearson,. 816 p.
7. Postman Learning Center. URL: <https://learning.postman.com/> (дата звернення: 16.06.2026).
8. Google for Developers. Lighthouse. URL: <https://developer.chrome.com/docs/lighthouse/> (дата звернення: 16.06.2026).
9. Pressman R. S., Maxim B. R. (2019), Software Engineering: A Practitioner's Approach. 9th Edition. New York : McGraw-Hill Education, 880 p.
10. Mozilla Developer Network. HTTP Overview. URL: <https://developer.mozilla.org> (дата звернення: 15.06.2026).
11. Fielding R. T. (2000), Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures : Doctoral Dissertation. University of California, Irvine,. 162 p.
12. Richardson L., Amundsen M., Ruby S. (2013). RESTful Web APIs. Sebastopol : O'Reilly Media,. 408 p.
13. Martin R. C. (2017). Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design. Boston : Prentice Hall, 432 p.

**MODERNIZATION OF THE HYDRAULIC SLUDGE FLUSHING SYSTEM
OF A SELF-UNLOADING SEPARATOR**

Babanova Olena,

Beseda Sergii

Senior Lecturers, Department of Machines and Apparatus

for Food and Pharmaceutical Productions

National University of Food Technologies

Kyiv, Ukraine

Shevchenko Andrey

Prasol Svitlana

PhD, Associate Professors, Department of Equipment

and Engineering for Processing and Food Industries

State Biotechnological University

Kharkiv, Ukraine

Abstract: This study examines the design features of self-discharging separators used in the dairy industry, as well as the hydraulic circuits responsible for sludge discharge and flushing. The analysis indicates that the effectiveness of the separator's sanitary treatment depends largely on the uniform distribution of the cleaning fluid over the inner surface of the sludge collector. An analysis of the OSN-S separator revealed a design flaw: insufficient coverage of the collector walls by a single nozzle. A modernization of the hydraulic sludge-flushing system is proposed, involving the installation of additional nozzles evenly spaced around the collector's circumference while maintaining the total flow rate of buffer washing water. The expected technical and sanitary results, along with directions for future research, are presented.

Keywords: Separator, hydraulic system, sludge flushing system, receiving-and-discharge device, nozzle, buffer fluid, sanitary treatment, dairy industry.

Separation equipment is among the key machines in dairy processing plants. It

is used to clarify milk by removing mechanical impurities, separate milk into cream and the skimmed phase, standardize the fat content, recover protein-fat components from whey, and perform other processing operations. Cream separators and milk clarifiers are the most common types of separators used in the dairy industry [1–4].

Based on their design and the extent of product contact with air, separators are classified as open, semi-closed, or closed (hermetically sealed). Regarding the method of sludge removal from the bowl, machines are distinguished by manual versus centrifugal (self-discharging) discharge. Self-discharging separators, in turn, may feature either continuous or intermittent sludge discharge. Self-discharging separators with centrifugal nozzle discharge or pulsating sludge discharge are most commonly used for the clarification, separation, and skimming of dairy raw material [1, 5].

Despite the widespread use of such machines, the sludge discharge and flushing units do not always ensure complete removal of contaminants from the receiver. This complicates sanitary treatment, increases the risk of secondary microbiological contamination of products, and can impair the quality of dairy products [6, 7].

The aim of this work is to analyze the design and hydraulic solutions employed in separators within the dairy industry and to develop a proposal for modernizing the hydraulic sludge flushing system of a self-discharging separator.

Today, the Ukrainian industry manufactures self-discharging separators for various purposes: milk separation (OSN-S), milk clarification (OTsM-5, OTsM-10, OTsM-25, OME-S), and milk standardization by fat content. Milk clarifiers are designed for thin-layer clarification of milk from mechanical impurities: the clarified product is discharged continuously, while the sediment is periodically removed from the bowl. Such machines can be semi-hermetic or hermetic, disc-type or disc-less; they are used, in particular, as part of automated plate pasteurization and cooling units [7, 8].

Raw material parameters, in particular the degree of milk purity and fat content, can fluctuate significantly depending on the animals' physiological state, thereby raising the requirements for the efficiency of separation and clarification equipment. These fluctuations stem from a complex set of factors: the stage of

lactation (colostrum, transitional milk, or mature milk), the animal's age, feeding and housing conditions, the season, stress levels, and health status [9, 10].

Furthermore, fat content can vary even within a single day based on milking frequency and feed quality, while the degree of purity depends on milking hygiene, filtration quality, and the condition of the milking equipment. Physiological changes also affect fat globule dispersion, viscosity, acidity, and the level of mechanical impurities, directly impacting separation and clarification processes [7, 10].

Consequently, this equipment must operate not only stably but also adaptively, rapidly responding to changes in raw material composition while ensuring high phase-separation precision, effective impurity removal, and minimal loss of valuable components. This necessitates high standards regarding capacity, reliability, flexibility of settings, automation levels, and regularity of maintenance. Therefore, when selecting and operating cream separators, milk clarifiers, centrifuges, and filtration systems, it is essential to account for the likely range of raw material fluctuations to ensure consistent finished product quality and overall process efficiency [2, 6].

As an example of a milk-clarifying separator, let us consider the OMB-3 separator – a semi-hermetic disc-type machine. It comprises a bowl, a receiving-and-discharge device, a frame with a drive mechanism, and instrumentation and fittings. The bowl consists of a base and a cover joined by a tightening ring. Inside the bowl, there is a disc holder with a disc stack, which ensures the uniform distribution of milk during separation. An individual electric motor transmits rotation to the bowl via a centrifugal friction clutch, allowing the bowl to accelerate smoothly to operating speed within 5–6 minutes. Parts in contact with dairy products are manufactured from Kh18N9T stainless steel, 40Kh alloy steel, and other corrosion-resistant materials. The main technical characteristics of the OMB-3 separator according to the manufacturer's technical documentation are given in Table 1.

To evaluate the technical level of cream separators, a comparative analysis of three machines was conducted: the Zh5-OS2-T3, OSN-S (Zh5-OS2-NS), and A1-OTsR, according to the manufacturers' technical documentation (Table 2). The Zh5-OS2-T3 separator features manual sludge discharge and is a semi-hermetic unit

designed for the continuous separation of milk into cream and skimmed milk, with simultaneous removal of contaminants. The OSN-S separator is a semi-closed unit with automatic (centrifugal) sludge discharge; it is used to separate milk into cream and skimmed milk while simultaneously removing mechanical impurities and milk slime. The A1-OTsR separator is a semi-closed unit featuring partial centrifugal pulsating sludge discharge; it is designed to separate warm whole milk into cream and skimmed milk while simultaneously removing contaminants.

Table 1

Technical characteristics of the OMB-3 milk-clarifying separator

Parameter		Value
Capacity, L/h		1000
Separation temperature, °C		40–60
Bowl speed, rpm		6500
Maximum bowl diameter, mm		400
Number of discs, pcs		40–43
Disc generatrix inclination angle, deg		55
Interdisc gap, mm		2,5
Purity group of separated milk according to the reference standard		First
Milk outlet pressure, kgf/cm ²		2,5–3
Milk acidity, °T, max		22
Continuous operation time, h		1,5–2
Electric motor:	Type	AO 52-4
	Design	F2
	Voltage, V	~220/380
	Frequency, Hz	50
	Power, kW	7
	Speed, rpm	1440
Dimensions, mm:	Length	935
	Width	630
	Height	1290
Weight, kg		482

A comparative analysis demonstrates that the OSN-S separator has the highest capacity among the compared machines (10,000 L/h), achieved through a higher bowl speed and correspondingly higher drive power that of the Zh5-OS2-T3 by 9.5 kW and that of the A1-OTsR by 4 kW, all while operating at the same voltage

(380 V) and frequency (50 Hz). This confirms the suitability of the OSN-S separator for enterprises with high requirements for milk processing capacity.

Table 2

Technical characteristics of cream separators

Parameter	Zh5-OS2-T3	OSN-S	A1-OTsR
Capacity, L/h	5000	10000	5000
Dimensions, mm (Length×Width×Height)	860×590×1445	1200×850×1780	1140×780×1450
Bowl speed, rpm	6000	8300	6000
Buffer water inlet pressure, MPa	2,5	2,4	2,5
Electric motor: Type	AIR112	4AM160V4	4AM132M4
Power, kW	5,5	15	11
Voltage, V	~380	~380	~380
Frequency, Hz	50	50	50
Speed, rpm	1500	2500	1500
Total separator weight, kg	450	1520	945
Number of discs, pcs	-	135	128
Separation temperature, °C	not less than 40	40	35–40
Fat content in whey, %	-	0,02	0,02
Milk acidity, °T	14–17,5	14–17,5	17,5
Cream fat content, %	30–40	35–40	35–40

The OSN-S cream separator is installed within automated plate-type pasteurization and cooling units. Let us examine its design and principle of operation. Milk is fed into the receiving-and-discharge device. After separation into cream and skimmed milk within the bowl, the respective fractions are discharged through the outlet pipes of the receiving-and-discharge device. Milk flows through the central pipe into the disc holder tube and then into the space between the seating cone and the disc holder. Passing through openings in the disc holder, the milk enters the vertical channels of the disc stack, moves upward, and spreads into the interdisc spaces, where it separates into two phases: the fat phase (cream), which moves toward the bowl center and enters the cream pressure chamber, and the heavier phase (skimmed milk), which moves toward the bowl periphery, where mechanical impurities settle out, and the clarified skimmed milk then enters the skimmed milk

pressure chamber. Cream and skimmed milk are discharged from the separator via separate receivers, the flow rates of which are regulated by corresponding valves; a rotameter is installed on the cream outlet, while the skimmed milk pressure is monitored by a pressure gauge.

The separator's sludge discharge mechanism operates on the principle of a movable bowl bottom. The space beneath the piston is filled with buffer fluid (tap water); the hydrostatic pressure of the buffer fluid exceeds the product pressure within the bowl, keeping the piston pressed tightly against the seal in the bowl lid and keeping the discharge slots closed. Once sludge accumulates in the sludge space of the bowl, the buffer fluid is drained from beneath the piston; driven by the product pressure, the piston moves downward, and centrifugal force ejects the sludge through the discharge ports into the sludge receiver located in the frame's collection sump. After discharge, the space beneath the piston is refilled with buffer fluid, closing the discharge ports. The flow of buffer fluid is controlled by a system of valves and solenoid valves, enabling operation in either automatic or manual discharge modes.

In addition to separating whole milk into cream and skimmed milk, the OSN-S separator also functions as a milk clarifier: during the separation process, the peripheral space of the bowl periodically fills with sludge, which must be discharged into the sludge receiver located in the frame's collection sump. When the sludge is ejected by centrifugal force, a portion of it adheres to the walls of the receiver.

The separator's existing flushing mechanism consists of a single nozzle, which fails to ensure complete removal of sludge from the walls; consequently, sludge accumulates, complicating equipment sanitation and increasing the risk of secondary bacterial contamination of the product. To address this issue, it is proposed to upgrade the hydraulic sludge flushing system. Specifically, it is advisable to install additional nozzles, positioning them evenly around the circumference of the receiver. Distributing the water supply across multiple points rather than a single one is expected to improve coverage of the entire inner surface of the receiver without increasing the total flow rate of buffer washing water, as the flow is distributed among the nozzles in accordance with the device's existing hydraulic layout.

The proposed solution does not require significant modification of the frame design and does not affect the sludge discharge operating cycle. It is implemented by modifying the water supply assembly for the sludge receiver: a manifold with multiple nozzles, connected to the existing buffer fluid line, is installed instead of a single nozzle. It is important to ensure minimal hydraulic resistance of the manifold and that the inlet pressure corresponds to the separator's operating parameters. To achieve this, provision should be made for balancing the flow rates between the nozzles, e.g., through symmetrical supply or orifice plates.

From a hydrodynamic perspective, the uniformity of flushing depends on the jet discharge velocity, the angle of incidence relative to the wall, the distance from the nozzle to the surface, and the fluid flow regime within the receiver. Additional nozzles should be oriented so that the jets create opposing tangential flows, which break up the adhesive sludge layer and transport it toward the drain pipe. If necessary, a tangential nozzle arrangement may be employed; this promotes flow swirling within the receiver and facilitates better removal of suspended particles.

The expected results of implementing the proposed solution are:

- increased completeness of sludge removal from the receiver;
- reduced time and labor costs for manual equipment cleaning during scheduled maintenance;
- improved sanitary condition of the separator;
- reduced risk of microbiological contamination of dairy products.

Based on the analysis conducted, dairy industry separators have been classified according to design features and the method of sludge discharge. The design and principle of operation of the OMB-3 milk clarifier and the OSN-S cream separator were examined. A comparative analysis of technical characteristics demonstrated the superiority of the OSN-S separator over comparable models (Zh5-OS2-T3 and A1-OTsR) in terms of capacity, bowl speed, and drive power. A design flaw was identified in the hydraulic sludge flushing system of the receiver: incomplete sludge removal by a single nozzle. A modernization of the hydraulic system was proposed involving the installation of additional nozzles evenly spaced around the

circumference of the receiver; this would enhance the efficiency of sanitary treatment of the separator without requiring significant changes to the basic design. Future research should focus on experimentally verifying the proposed solution and determining the optimal number and placement of the nozzles.

REFERENCES

1. Telychkun, V. I., Telychkun, Yu. S., Hubenia, O. O., Stefanov, S. V. & Damianova, S. T. (2023). Tekhnolohichne obladnannia kharchovykh vyrobnytstv: Textbook. Kyiv: Vydavnytstvo Stal. 634 p. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/42620>.
2. Samoychuk, K. O., Boiko, V. S., Oleksiienko, V. O., Petrychenko, S. V., Tarasenko, V. H., Palianychka, N. O., Verkhohantseva, V. O., Kovaliov, O. O. & Zadosna, N. O. (2020). Osnovy rozrakhunku ta konstruiuvannia obladnannia pererobnykh i kharchovykh vyrobnytstv: Textbook. Kyiv: ProfKnyha. 428 p. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/11650>.
3. Deinychenko, H. V., Huzenko, V. V., Dmytrevskyi, D. V., Zolotukhina, I. V. & Perekrst, V. V. (2022). Vprovadzhennia bezvidkhodnykh tekhnolohii pererobky vtorynnoi molochnoi syrovyny. Restorannyi i hotelnyi konsal'tynh. Innovatsii, 5(1), p. 82–96. DOI: <https://doi.org/10.31866/2616-7468.5.1.2022.260878>.
4. Solomon, A. M. (2023). Naukovo-praktychni pidkhody do molochnykh produktiv funktsionalnoho pryznachennia. Tavriiskyi naukovi visnyk. Seriia: Tekhnichni nauky, (4), p. 181–191. DOI: <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.4.23>.
5. Gurskyi, P. V., Bohomolov, O. V., Ivashchenko, S. H. & Denysenko, S. A. (2023). Ekspluatatsiia separatoriv dlia molochnoho vyrobnytstva: Methodological recommendations and tasks for laboratory and practical work. Kharkiv: DBTU. 24 p. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/35277>.
6. Smit, G. (Ed.). (2003). Dairy Processing: Improving Quality. Cambridge: Woodhead Publishing. 546 p. ISBN 9781855736764. URL: <https://research.wur.nl/en/publications/dairy-processing-improving-quality>.
7. Huppertz, T. (2021). Separators and centrifuges. Encyclopedia of Dairy

Sciences, 5, P. 389–395. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818766-1.00132-X>.

8. Vlasenko, V. V., Holovko, M. P., Semko, T. V. & Holovko, T. M. (2018). *Tekhnolohiia moloka ta molochnykh produktiv*: Textbook. Kharkiv: KhDUKhT. 202 p. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/8127>.

9. Danchuk, V., Ushkalov, V., Midyk, S., Vygovska, L., Danchuk, O. & Korniyenko, V. (2021). Milk Lipids and Subclinical Mastitis. *Food Science and Technology*, 15(2), p. 26–41. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v15i2.2103>.

10. Zazharska, N. M., Biben, I. A. & Zazharska, N. V. (2023). Pokaznyky yakosti koroviachoho moloka [Indicators of cow's milk quality]. *Safety and Quality of Food Products in the “One Health” Concept: Proceedings of the Scientific and Practical Online Conference* (Lviv, June 1–2, 2023). Lviv: Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, p. 18–19. URL: <https://nvlvet.com.ua/index.php/conferences/article/view/4763>.

MAC-SPOOFING DETECTION METHODS IN LOCAL NETWORKS

Kamianskyi Yaroslav

Koloda Yaroslav

Zhuravel Viktoriia

Yarema Nikita

cadets 3rd year of Institute No. 4

Kharkiv National University of Internal Affairs

<https://orcid.org/0009-0000-5035-6441>

Luchyk Svitlana

Doctor of Economic Sciences,

Professor of the Department of Information

Systems and Technologies, Institute No. 4

Kharkiv National University of Internal Affairs

<https://orcid.org/0000-0003-0757-1140>

The rapid growth of the number of devices connected to large local area networks has made access control at the link level one of the basic elements of information infrastructure protection. At the same time, the hardware address of the network adapter (MAC address), which is still used as an identifier of a particular device, is transmitted in the open and can be replaced by software tools of any modern operating system. This is what determines the prevalence of attacks such as MAC spoofing – substitution of the hardware address in order to detect filtering, intercept traffic, bypass various types of restrictions, as well as hide traces of unauthorized intervention [1]. Traditional protection methods, built on white lists of addresses and static binding to switch ports, are unable to detect such substitutions, since they check the parameter that is completely controlled by the attacker.

MAC address (Media Access Control address) is a unique 48-bit network interface identifier defined by the IEEE802 family of standards. The first three octets constitute the Organizationally Unique Identifier (OUI), the last three are assigned to a specific device. The main drawback of this mechanism is that the standard does not provide for any cryptographic binding of the address to the equipment, since the receiving party does not have the technical ability to check whether the declared

address belongs to the adapter that transmitted it. Accordingly, the simultaneous presence of two nodes with the same address in the network is a physically possible state, and not a configuration error of a particular equipment, so the system must be able to recognize this state.

It is advisable to divide the signs of MAC address spoofing detection according to the degree of their controllability by the attacker. Administrative signs include OUI correctness, address presence in the trusted list; protocol signs include ARP cache anomalies, "IP-MAC-port" mismatch, and address movement between ports. Physical signs include RSSI signal level, clock skew and radio signal characteristics, and behavioral ones – network stack parameters, activity profile and device protocol set [2]. None of these methods is sufficient individually due to the possibility of false positives and changes in device characteristics. Therefore, a multifaceted passive approach is advisable, in which signs of different levels are accumulated as a set of evidence, and the decision to replace is made after a certain threshold is exceeded.

The validity of this approach is confirmed by both technical and regulatory factors. Empirical studies of radio frequency identification show that even devices of the same model have stable individual differences in the clock generator offset, which do not change when the address is reassigned by software – that is why time features form the most stable component of the model [3]. The combination of features significantly reduces the likelihood of incorrect identification: if the error of each individual detector is approximately 5-10%, then the requirement of coordinated operation of three independent features reduces the total error. The regulatory basis for the implementation of such means is the obligation of the system owner to ensure information protection, according to Article 9 of the Law of Ukraine "On Information Protection in Information and Communication Systems" [4]. An additional argument in favor of fully recording technical features is that unauthorized interference with the operation of information systems is qualified under Article 361 of the Criminal Code of Ukraine, and the established fact of changing the identifier has direct evidentiary value.

Let's consider a typical scenario that will clearly illustrate the above

statements. In a corporate Wi – Fi network, filtering is in effect based on the list of allowed MAC addresses to which a network printer is added. An attacker in passive mode intercepts traffic, reads the printer address, assigns it to his own adapter and gains access to the protected network segment, formally passing the filtering. Single methods will work unreliable here, because checking the OUI will not reveal anything, because the prefix remains correct and the switch table will only record the migration of the address between ports, which also happens with legitimate device movement. Instead, a hybrid detector observes differences in several signs – a 12-15 dB RSSI jump without intermediate values characteristic of physical movement; a discrepancy between the TTL and TCP window size compared to the printer's reference profile; port scanning activity that is not typical for the printer. The accumulation of these signs over a few seconds reduces the trust score below the threshold, which allows you to automatically place the port on the suspicious list and generate an event for the SIEM system with a full set of signs as an evidence base.

Therefore, it can be stated that the detection of MAC-spoofing attacks is a complex task that requires taking into account not only the declared device identifier, but also the set of physical and behavioral features of its operation in the network. The proposed approach has both theoretical and practical value, since it lays the foundation for further improvement of local area network protection systems and can be used to increase the level of their information security.

LIST OF SOURCES USED

1. Madani P., Vlajic N., Sadeghpour S. MAC-Layer Spoofing Detection and Prevention in IoT Systems : Randomized Moving Target Approach. Proceedings of the 2020 Joint Workshop on CPS&IoT Security and Privacy (CPSIoTSEC'20), New York, NY, USA, November 2020. New York : Association for Computing Machinery, 2020. P. 71–80. DOI: <https://doi.org/10.1145/3411498.3419968>
2. Jiang P., Wu H., Xin C. A channel state information based virtual MAC spoofing detector. High-Confidence Computing. 2022. Vol. 2, Iss. 3. Art. 100067. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hcc.2022.100067>

3. Loban G., Lukovsky T. Models and methods of identification of wireless devices based on radio frequency characteristics: a comprehensive analysis of modern approaches to RF-fingerprinting. Cybersecurity : education, science, technology. 2025. No. 3 (31). P. 169–187. DOI: <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2025.31.1012>

4. On the Protection of Information in Information and Communication Systems: Law of Ukraine dated 05.07.1994 No. 80/94-BP. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80/94-bp#Text>

UDK: 004.7

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIGHT AGAINST
CYBERTHREATS**

Kochyn Vladyslav

Tsurkan Ivan

Heldt Stanislav

Kolesnyk Karina

Higher education students

at Kharkiv National University of Internal Affairs

Onyshshenko Yurii

Deputy Director for Educational and Research Activities

Educational and Research Institute No. 4

Kharkiv National University of Internal Affairs

Candidate of Sciences in Public Administration, Associate Professor

In the world of modern technology, artificial intelligence (AI) is considered one of the most advanced scientific disciplines and one of the key technologies of the future. It is precisely AI methods that make it possible to solve a large number of complex problems, as they have a vast number of degrees of freedom — approaching infinity — in the search for solutions. Undoubtedly, AI can handle the complex challenges facing humanity in the 21st century.

However, it is important to bear in mind that the prospects opened up by AI are two-sided. Alongside the great scientific and economic opportunities, attention must be paid to the potential threat that new technologies pose to people. After all, the fact that AI systems are autonomous can not only save a person in extreme situations but also put them in a hopeless situation, hinder their activities, and lead to dangerous situations (one need only recall the destructive role of computer viruses, given the capabilities of AI systems). In other words, it is necessary to analyze the problems and threats that may arise with the continued use of AI systems. In general, AI is a branch of science concerned with the development of programs and algorithms that enable computers to perform tasks that previously required human intelligence [1].

AI is becoming an important tool in the fight against cyber threats. With the

rise of digitalization and the increasing number of cyberattacks, the use of AI for data protection is becoming a necessity. AI can analyze large volumes of data, allowing it to detect anomalies and potential threats in real time. AI-based systems can learn from historical data, which helps them predict and prevent attacks.

One of the main advantages of AI is its ability to learn on its own. This means that systems can adapt to new threats without constant human intervention. For example, machine learning algorithms can analyze user behavior and detect suspicious actions. This allows for a rapid response to potential security incidents. Machine learning algorithms play a crucial role in analyzing user behavior and detecting suspicious activity. They can process large volumes of data, enabling them to identify patterns and anomalies in user behavior. Using clustering and classification methods, the algorithms can group users based on their actions and determine which ones are normal and which are potentially dangerous.

For example, if a user suddenly begins to perform actions that are atypical of their usual behavior, the algorithm may flag a potential threat. Such systems can learn from historical data, allowing them to adapt to new types of attacks and changing behavior patterns. In addition, algorithms can be used to create user profiles that aid in further analysis and the detection of anomalies. It is important to note that machine learning does not replace the human factor but rather complements it, providing security specialists with powerful tools for data protection. And if machine learning is based on the results of such activities, then AI will also be biased, and over time, this bias will increase [2, pp. 33–34]. Therefore, the use of machine learning algorithms significantly enhances organizations' cybersecurity.

AI can automate routine cybersecurity tasks. This saves experts time and allows them to focus on more complex tasks. AI can also assist with incident management by providing information and recommendations on how to respond. AI plays a vital role in cybersecurity incident management. Using machine learning algorithms, AI can predict possible events based on historical data. This allows organizations to prepare in advance for potential attacks and minimize damage. In addition, AI provides information that helps security professionals better understand

the nature of an incident. Based on this data, AI can generate response recommendations, which accelerates the threat mitigation process. As a result, the use of AI in incident management significantly enhances data protection and reduces risks for organizations.

AI systems can enhance their effectiveness by integrating with existing cybersecurity solutions. For example, AI can analyze event logs and identify patterns that may indicate attacks. AI can process large volumes of data using machine learning algorithms, allowing it to identify anomalies and patterns that may indicate threats. For example, it can track unusual attempts to access systems or abnormal traffic volumes. These patterns can be indicators of unauthorized access or an attack.

In addition, AI can adapt to new threats by learning from past incidents and refining its algorithms. This allows it not only to detect known attacks but also to predict new ones based on changes in user behavior. As a result, systems that use AI to analyze event logs become more effective at detecting and preventing cyber threats. Thus, AI not only enhances security but also helps organizations respond more quickly to incidents, detect and remediate vulnerabilities more effectively, and minimize potential losses. Consequently, the use of AI in event log analysis is becoming an essential tool in today's cybersecurity landscape.

An important aspect of AI's application in cybersecurity is its ability to perform predictive analysis. Systems can analyze data from past attacks and identify trends, helping organizations prepare for future threats. This enables them not only to respond to incidents but also to prevent them. For example, in the financial sector, AI can analyze transactions and predict the likelihood of fraud; in healthcare, it can predict disease outbreaks by analyzing data on symptoms and the spread of infections; and in marketing, it can forecast consumer preferences and optimize advertising campaigns. In addition, AI-based predictive analytics can improve inventory management by enabling companies to forecast demand more accurately. This leads to lower costs and greater efficiency. Overall, AI's ability to perform predictive analysis opens up new horizons for business and society as a whole.

However, the use of AI in cybersecurity also carries its own risks. Neural

networks have become a tool that can be both beneficial and harmful [3]. For example, attackers can use AI to create more sophisticated attacks. With its help, they can develop more complex and adaptive attacks. For instance, AI can analyze vulnerabilities in systems and suggest the best ways to exploit them. Data and models can be stolen from cloud environments [4]. Using machine learning algorithms, attackers can create phishing attacks that are becoming increasingly convincing and difficult to detect. AI can also automate the process of creating malware and enable attackers to quickly adapt to changes in security mechanisms.

In addition, AI can be used to analyze user behavior, helping attackers find vulnerabilities in security systems. Through predictive analysis, they can anticipate the actions of administrators and users and make attacks more targeted. As a result, the use of AI in cybercrime creates new challenges for security experts. This underscores the need to constantly update security measures and develop new technologies to counter such threats. Thus, AI can both protect and threaten data security, making it a double-edged sword in the world of cyber threats. Therefore, it is important to constantly update and improve security systems.

As a result, AI plays a vital role in combating cyber threats. Its ability to analyze data, learn on its own, and automate processes makes it an indispensable tool for data protection. Organizations that incorporate AI into their cybersecurity strategies can significantly enhance their level of protection. Taking all these factors into account, it's safe to say that AI is not just a trend, but an essential element of a modern approach to cybersecurity. In the future, we can expect even more applications of AI in this field, which will help create a safer digital environment.

REFERENCES

1. Artificial Intelligence (AI) — What It Is, How It Works, and Why We Need It. URL: <https://termin.in.ua/shtuchnyy-intelekt>
2. Karchevskij M.V. Artificial Intelligence and Crime Prevention. The Use of Artificial Intelligence Technologies in Crime Prevention: Proceedings of the Scientific and Practical Online Seminar (Kharkiv, November 5, 2020). Kharkiv:

Pravo, 2020. 112 pp.

3. Gajdamashko Oleksandr. Europol has issued a warning about fraudulent schemes involving ChatGPT. News 24. March 30, 2023. URL: https://24tv.ua/tech/chatgpt-rozshiriv-mozhlivosti-shahrayiv-neochikuvanim-sposobom_n2284722.

4. Tramèr F., Zhang F., Juels A. et al. Stealing machine learning models via prediction APIs // Proceedings of the 25th USENIX Conference on Security Symposium (SEC'16). 2016. USENIX Association, USA. P. 601– 618. URL: <https://www.usenix.org/conference/usenixsecurity16/technical-sessions/presentation/tramer>.

**TECHNOLOGY AND HEAT AND MASS TRANSFER EQUIPMENT FOR
WATER SOFTENING**

Obodovych Oleksandr,

Dr. Sc. (Engin.), professor

Kuzminskiy Yevgeniy,

Dr. Sc. (Chemistry), professor

Pereiaslavitseva Olena,

PhD (Engin.), Senior Researcher

Rezakova Tetyana,

PhD (Engin.), Senior Researcher

Stepanova Olesya,

PhD (Engin.)

Institute of Engineering Thermophysics
of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Abstract: The paper presents an overview of existing technologies and equipment for water desalination and identifies their advantages and disadvantages. Experiments were carried out on the use of a rotary-pulsation apparatus for water desalination. The optimal technological parameters of water treatment in a rotary pulsation apparatus have been established. The efficiency of water treatment using the proposed equipment in comparison with the existing one has been proven.

Keywords: Boilers, water treatment, softening, ammonia, impulse, equipment.

Water is a strategic resource of the 21st century, critically important for the sustainable development of the global economy, energy security, and the life-support systems of cities.

Due to its widespread availability, environmental safety, and unique physicochemical properties, water serves as the primary heat-transfer medium in thermal power engineering. Consequently, its quality characteristics determine the service life, safety, and operational efficiency of all boiler equipment. Operating systems with untreated water leads to equipment failures and a decline in technical

and economic performance. Impurities present in natural water cause rapid deposit formation on heating surfaces and accelerate corrosion processes within pipelines. This results in impaired heat transfer, excessive fuel consumption, and premature wear of the boiler unit.

Quality requirements for feedwater and boiler water are determined by the "Rules for the Construction and Safe Operation of Steam and Hot-Water Boilers" or by equipment manufacturers' instructions. The key parameters monitored include clarity, hardness, pH level, as well as the content of iron, copper, petroleum products, and dissolved oxygen.

The diversity of the physicochemical composition of natural waters complicates the water treatment process. Ensuring specified quality parameters requires a thorough justification of process flow schemes and the selective choice of equipment.

Water impurities are categorized into two main groups: dissolved and undissolved (mechanical). High turbidity, along with the presence of suspended and colloidal particles, leads to sludge accumulation, clogging of the boiler piping system, and impaired heat carrier circulation. The method for mechanical water purification and clarification is selected individually, based on the water source and the concentration of undissolved contaminants. For basic purification, a mechanical filter with a rating of 200–500 μm is usually sufficient. For surface water sources, a comprehensive approach is employed: additional treatment with coagulants and flocculants, followed by sedimentation and clarification.

Hardness salts are key dissolved impurities that critically affect the stability and safe operation of boiler equipment. The use of hard water leads to serious adverse consequences: intensive scale formation on internal heating surfaces; a sharp decline in heat transfer and reduced system energy efficiency; critical overheating of the metal in tubes on the furnace side, often causing deformation and rupture.

Each type of boiler has its own regulatory requirements regarding the maximum concentration of calcium (Ca^{2+}) and magnesium (Mg^{2+}) ions in feedwater and boiler water. The water softening method is selected based on three key factors:

the required degree of purification, the initial water hardness, and the required equipment capacity.

The main methods of water softening include:

- water softening using Na-cation exchange resin;
- water softening via lime treatment;
- water softening by reducing total salt content using reverse osmosis units;
- water softening by reducing total salt content through sequential passage through H- and OH-ion exchange filters.

Modern research focuses on developing reagent-free methods that utilize solely the energy of ultrasonic vibrations to reduce water hardness. Based on acoustic power levels, these methods are categorized into two groups: those where the ultrasonic intensity remains below the cavitation threshold, and those that induce acoustic cavitation, transforming elastic wave energy into cavitation pressure energy. The first group includes the method of acoustically treating the interior of boilers using electroacoustic transducers-sources of ultrasonic vibrations mounted externally [1].

The principle behind acoustic pre-cavitation scale prevention methods relies on generating low-power ultrasonic vibrations within the heated water. Under this influence, hardness salts crystallize directly within the water volume rather than on the equipment walls. Flexural vibrations of the walls themselves further inhibit the formation of stable crystallization nuclei on their surfaces. The products of this volumetric crystallization form a suspended, finely dispersed solid phase that is either carried away by the flow or easily removed mechanically during sedimentation. Acoustic emitters are attached to the external surfaces of the boiler or heat exchanger at geometrically optimized locations [2].

A distinct group consists of methods that, in addition to the energy of harmonic ultrasonic waves, also utilize the energy of acoustic cavitation in an aqueous medium. This effect occurs within elastic waves when the sound pressure amplitude exceeds the cavitation threshold of water under specific physical conditions [3].

Various methods and reactors have been developed for treating liquids (particularly water) in a cavitating flow with a specific volumetric energy input.

These can also be used to reduce carbonate hardness. However, most such equipment is designed for general use, catering to liquids with a wide range of physicochemical and acoustic properties. Due to the lack of precise requirements regarding the energy level of cavitation specifically for the decarbonization process, it is impossible to guarantee a consistent water-softening effect. Consequently, the implementation of such devices requires further research and the tailoring of process parameters to each specific case. A known method for treating aqueous solutions of electrolytes (substances that readily dissociate into ions in water) is based on the use of ultrasound at an intensity that induces cavitation. This intensity is invariant with respect to the electrolyte concentration in the solution; that is, regardless of the concentration, it exceeds the threshold above which the potential energy of cavitation released during an ultrasonic wave cycle remains practically constant. This is due to the attainment of a known physical limit for cavitation occurring within a single elastic wave [4]. The softening effect is attributed to the restructuring of the hydration shells of dissolved electrolyte ions and the disruption of water molecular clusters. This leads to an increase in the dissociation capacity of water due to its temporary transition to a monomolecular state [5]. The described methods for the reagent-free softening of flowing water utilize ultrasonic waves and acoustic cavitation. Their primary drawback is the need to directly subject the interior space of water-heating boilers to ultrasonic action; this requires mounting ultrasonic vibration sources (electroacoustic transducers) onto the equipment's external walls.

The aim of the work is to optimize and intensify the water softening process through the use of high-efficiency heat and mass transfer equipment, ensuring improved purification quality and minimized reagent consumption.

To achieve the stated objective, heat and mass transfer equipment has been developed in which a large number of uniformly distributed working elements are generated within an aqueous medium. These elements transform steady-state thermal energy (or other forms of energy) into powerful energy pulses that are discrete in both time and space. Associated physical effects such as shock and ultrasonic waves, interfacial turbulence, acoustic and hydrodynamic cavitation, as well as penetrating

cumulative micro-jets and vortices induce Rayleigh-Taylor or Kelvin-Helmholtz instabilities at the phase interfaces. This results in the intensification of the water-softening process, a significant increase in the phase contact area, and the enhancement of heat and mass transfer processes. It is impossible to achieve such effects using external sources of ultrasonic oscillations (e.g., electromagnetic transducers). To investigate the water softening process, heat and mass transfer equipment based on a specially designed rotary-pulsation apparatus (RPA) has been developed; this device enables the discrete-pulse energy input (DPEI) into the liquid. A theoretical study of the DPEI method's mechanisms, along with technological and engineering refinements and generalizations, is presented in [6–9]. A schematic of the RPA is shown in Fig. 1, and its working elements are illustrated in Fig. 2. The equipment and process flow diagram of the rotary-pulsation unit is shown in Fig. 3. The rotary-pulsation unit operates as follows. Water to be purified and, if necessary, additional chemical reagents are fed into the receiving hopper 1. Next, the two-way valve 2 is opened. The water or the mixture of water and chemical reagents enters the rotary-pulsation apparatus, where it is subjected to the effects described above. Afterward, the water returns to the receiving hopper 1 and circulates through the loop again. Upon completion of the treatment, the three-way valve 5 is switched to direct the water for settling and filtration. Air can also be fed into the RPA inlet nozzle.

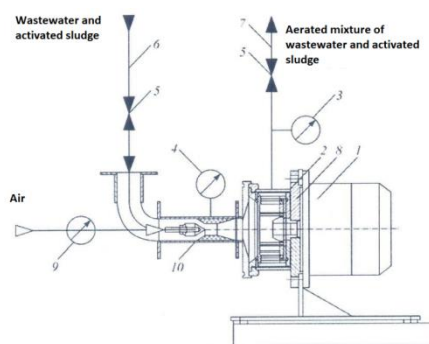


Fig. 1. Scheme of a rotary-type aerator-oxidizer: 1 – electric motor, 2 – rotary-pulsation unit, 3 – manometer for measuring the pressure at the outlet of the RPU, 4 – vacuum meter for measuring the discharge in the inlet pipe, 5 – two-way pipe, 6 – receiving pipeline, 7 – discharge pipeline, 8 – housing of the rotor-pulsation device, 9 – rotameter, 10 – ejector unit.

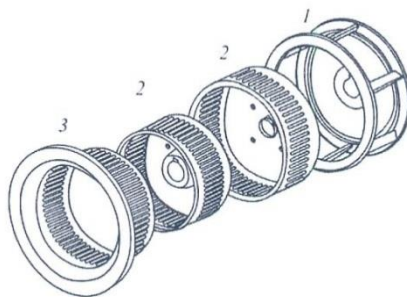


Fig. 2. Working bodies of the rotary-pulsation unit: 1 – centrifugal pump impeller, 2 – rotor, 3 – stator.

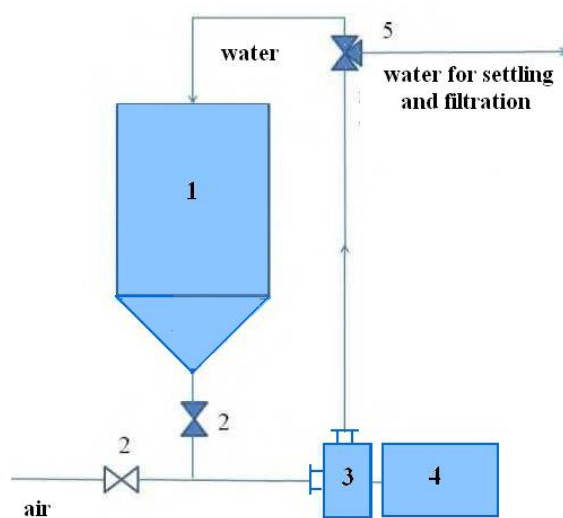


Fig. 3. Process flow diagram of the rotary-pulsation unit: 1 –receiving hopper; 2 – two-way valve; 3 – rotary-pulsation apparatus; 4 – electric motor; 5 – three-way valve.

Water softening was carried out as follows. The feed water was supplied to a receiving tank 1, where an aqueous ammonia solution (NH_4OH) was additionally introduced in a concentration of 0.002–0.0052% to remove hardness salts. Subsequently, the rotary-pulsation apparatus was activated, establishing circulation of the water-ammonia mixture along the "receiving tank – RPA – receiving tank" loop and ensuring its treatment.

The water-ammonia mixture was processed in a rotary-pulsed apparatus at a flow pulsation frequency of 3–5 kHz and a pressure drop amplitude of 360–400 kPa until the temperature reached 40 °C, a rise caused by dissipative heat generation within the flow. The experiments investigated the dependence of the water softening degree on the ammonia mass concentration and the pressure drop amplitude (Fig. 4).

The flow pulsation frequency was kept constant at 4 kHz. It was found that a water softening degree of 99% is achieved at an ammonia mass concentration of 0.022% and a pressure drop amplitude of 400 kPa. Reducing the pressure drop amplitude to 380 kPa and 3Consequently, the ammonia concentration should not exceed 0.022%. In subsequent studies, the pressure drop amplitude was maintained at a constant 400 kPa.

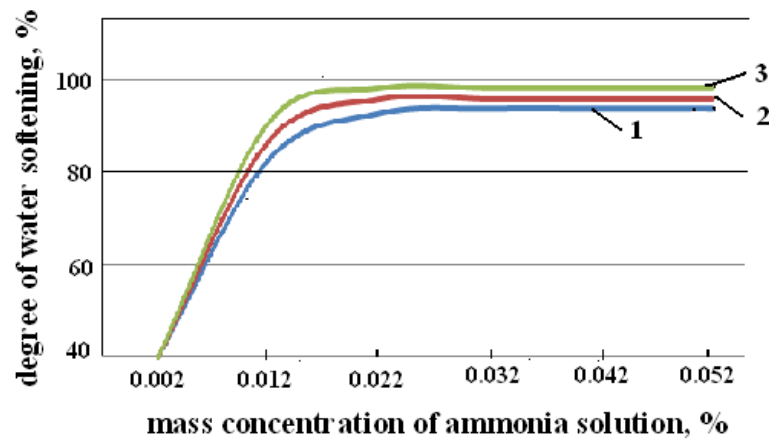


Fig. 4. Dependence of the water softening degree on the mass concentration of ammonia and the amplitude of the pressure drop:
1 – 360 kPa; 2 – 380 kPa; 3 – 400 kPa.

The dependence of the water softening degree on the mass concentration of the ammonia solution and the flow pulsation frequency is presented in Table 1. The data in Table 1 show that at a flow pulsation frequency of 4 kHz and an ammonia solution mass concentration of 0.022%, the water softening degree is 99%. Further increasing these parameters does not yield the desired result but merely increases energy consumption and reagent usage.

Table 1
Dependence of the degree of water softening on the mass concentration of the ammonia solution and the flow pulsation frequency f

Mass concentration of ammonia solution, %	Degree of water softening, %		
	$f = 3,0$ kHz	$f = 4,0$ kHz	$f = 5,0$ kHz
0,000	15,0	17,0	21,0
0,012	93,0	94,0	96,0
0,022	97,0	99,0	99,0
0,032	98,0	99,0	99,0
0,042	98,0	99,0	99,0
0,052	98,0	99,0	99,0

Thus, it has been established that water softening using an RPA should be carried out in a recirculation mode with a 0.022% ammonia solution, at a flow pulsation frequency of 4 kHz and a pressure drop amplitude of 400 kPa.

A comparative analysis of the RPA-based water softening method against the mechanical activation method which involves passing the water flow through a membrane system with apertures no larger than 1 mm [9] demonstrated the superior effectiveness of the former.

The proposed water treatment method offers advantages over existing techniques by reducing the required ammonia solution concentration by more than half and increasing the water softening efficiency from 93% to 99%.

The viability of RPA application in water softening is ensured by a superthermal mechanism of converting soluble bicarbonates into an insoluble carbonate form. This reaction mechanism relies on cavitation-induced pressure pulses propagating through the water to disrupt the hydration shells of dissolved $\text{Ca}(\text{HCO})_2$ and $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ bicarbonates; this process facilitates ion hydration and promotes the transition of hardness salts into an amorphous colloidal form of CaCO_3 and MgCO_3 .

Certain physical properties of water can undergo reversible changes due to its saturation with air bubbles. As the water flow passes through an RPA where the conversion of hydrostatic pressure into dynamic head (transforming potential energy into kinetic energy) generates a gas-liquid flow with a large specific phase-contact surface area it becomes possible to partially remove dissolved gases, such as carbon dioxide, from the liquid.

It is known that excess free carbon dioxide unlike equilibrium carbon dioxide is highly active and is termed "aggressive," serving as a primary cause of pipeline corrosion. Part of it reacts with calcium carbonate, converting it into bicarbonate, while the remainder converts to equilibrium carbonic acid to keep the compound in solution. The increased phase contact surface area facilitates reactions with medium molecules and other solids, disrupts the crystal lattice, and renders the water unstable; consequently, chemical reactions lead to the precipitation of CaCO_3 and MgCO_3 . The formation of $\text{Fe}(\text{OH})_3$ precipitate is also observed due to changes in water pH.

Thus, the use of RPA for removing hardness salts from water could find industrial application.

Conclusions. Removing hardness salts from water is a pressing issue for municipal utilities and most industrial sectors, particularly thermal power engineering. This paper reviews modern water desalination technologies and equipment, analyzing their advantages and disadvantages. It substantiates the use of the discrete-pulse energy input method to enhance water softening efficiency. The design of a rotary-pulsation apparatus that implements this method is described. Based on experimental studies, optimal process parameters for water treatment in the RPA were determined. The superior efficiency of water treatment using the proposed equipment compared to traditional alternatives is demonstrated.

REFERENCES

1. Ultrasound and acoustophoresis for water purification: Patent US 10427956B2: C02F1/36. US15/232194, 09.08.2016.
2. Nikolaevsky, N.N. Ultrasonic method of preventing scale formation. *News of heat supply*. 2002, 10(26), 44–45.
3. Fedorov, K., Cako, E., Dinesh, K., Soltani, R. D. C., Wang, Z., Khan, J. A., Boczkaj, G. Cavitation-Based Processes for Water and Wastewater Treatment. *The Handbook of Environmental Chemistry*. Springer, Berlin, Heidelberg. 2022, 1-47. https://doi.org/10.1007/698_2022_866
4. Obodovych, O., Tselen, B., Sydorenko, V., Ivanytskyi, G., Radchenko, N., Application of the method of discrete-pulse energy input for water degassing in municipal and industrial boilers. *Acta Periodica Technologica*. 2022, 53, 123–130. <https://doi.org/10.2298/APT2253123O>
5. Laage, D., Elsaesser, T., Hynes, J.T. Water dynamics in the hydration shells of biomolecules. *Chemical Reviews*. 2017, 117(16), 10694–10725. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.6b00765>
6. Dolinsky A.A., Ivanitsky G.K. Heat and mass transfer and hydrodynamics in vapor-liquid dispersed media. *Thermophysical foundations of*

discrete-pulse energy input. K.: Naukova dumka, 2008. 381 p.

7. Dolinsky A.A. Using the principle of discrete-pulse energy input to create efficient energy-saving technologies. *Journal of Engineering Physics and Thermophysics*. 1996, 69(6), 35–43.

8. Dolinsky A.A., Obodovich A.N., Borhalenko Yu.A. Method of discrete-pulse energy input and its implementation: Monograph. Kharkiv: Virovets AP “Apostrof”. 2012, 185 p.

9. Oleksandr M. Obodovych, Bogdan Ya. Tselen, Vitalii V. Sydorenko, Heorhii K. Ivanytskyi, Natalia L. Radchenko. Application of the method of discrete-pulse energy input for water degassing in municipal and industrial boilers. *Acta Periodica Technologica*. 2022, 53, 123–130. <https://doi.org/10.2298/APT2253123O>

STRUCTURE AND REQUIREMENTS FOR EARLY EMERGENCY DETECTION SYSTEMS

Yakukhin Serhii

Senior teacher

Antoshkin Oleksii

Ph.D. in Engineering, Associate Professor

Bondarenko Serhii

Ph.D. in Engineering, Associate Professor

Oliinyk Volodymyr

Doctor of Engineering, Associate Professor

Derevianko Oleksandr

Ph.D. in Engineering, Associate Professor

Kaprior Rostyslav,

National University of Civil Protection of Ukraine

Kharkiv, Ukraine

Abstract: This study examines the design principles, structural features, and regulatory and technical requirements for modern automated early warning systems for emergencies (AEWS). The key components of the systems are analyzed, including primary measuring transducers (sensors), information processing units, communication channels, and actuators. Particular attention is paid to the criteria of reliability, response time, noise immunity, and survivability of the automation systems under man-made and natural threats. The current regulatory framework governing the design, installation, and operation of such systems at high-risk facilities is examined.

Keywords: Early detection automation, emergency, sensors, monitoring, technical requirements, reliability, high-risk facilities.

According to the theoretical principles outlined in [2], modern early detection automation is built on a modular principle, which ensures its flexibility and maintainability.

The basis of the system is a network of intelligent sensors. Unlike conventional

fire alarms, early detection systems use:

Aspirating systems: continuously sample air through a network of tubes, followed by laser analysis for the presence of microparticles of pyrolysis products.

Gas analyzers: configured to detect pre-explosive concentrations (starting from the lower concentration limit of flame propagation), which allows for the prevention of an explosion even before an open flame appears [4].

An important design requirement is the use of ring loops. This ensures system operability even in the event of a single communication line failure. In accordance with the requirements of [1], cable lines must have a fire resistance class (e.g., FE180), which guarantees system operation for 180 minutes in a fire.

The central logic unit acts as the “brain” of the system. It is based on industrial controllers that perform:

Filtering of signals from interference (electromagnetic radiation, dust), comparison of the dynamics of parameter changes.

Based on the workshop [2], the following requirements for designing block diagrams should also be highlighted:

In large systems (e.g., in industrial giants), the system architecture must allow for the autonomous operation of individual nodes. If the central server fails, local controllers must continue to perform protection and alarm tasks within their zone.

Modern automation systems use digital signal processing (DSP). This allows distinguishing dust or steam from actual smoke, which is critical for performing early detection tasks without halting the production process.

The system must have a connection to the State Emergency Service’s Central Monitoring Station (CMS). According to [1], signal transmission must occur automatically without personnel intervention within no more than 30 seconds from the moment the alarm is confirmed.

Selecting a specific type of equipment is a key task in automation, since the speed of the entire system’s response to an emergency depends on the physical operating principle of the sensor.

In the theoretical foundations of automation, the structure of systems is

typically interpreted as a multi-level network.

Primary measuring transducers (sensors): sensitive elements that convert physical quantities (smoke, flame, heat flux) into an electrical signal.

Communication lines: data transmission channels that must have high noise immunity and survivability in fire conditions.

Information processing devices (controllers): software-controlled logic devices that make decisions based on predefined algorithms.

Actuators: relays, valves, and actuators that exert a physical effect on process equipment.

According to [3], the control of safety systems is based on “OR” logic (maximizing detection, parallel connection) or “AND” logic (minimizing false alarms, serial connection). The reliability calculation method according to [3] determines the probability of failure-free operation P_t and the availability coefficient K_g , which allows for optimizing the system structure and implementing redundancy.

Requirements for automation systems are divided into national and industry-specific:

Continuous self-monitoring: the system must constantly check the integrity of its own components and signal any component failure.

Redundancy: Uninterruptible power supply units are mandatory, capable of sustaining system operation for at least 24 hours in standby mode and 3 hours in “Alarm” mode.

Protection against unauthorized access: The software must have access levels for personnel and service organizations to prevent accidental deactivation of protection.

These systems must meet strict technical requirements:

Reliability: The system must operate 24/7 without failure.

Resilience: The ability to function under emergency conditions (high temperatures, smoke) for a specified period of time.

Autonomy: The presence of a backup power supply that ensures the system continues to operate in the event of a power outage at the facility.

Response time: the time from when a sensor detects a hazard to the activation of the actuator must be minimal [2, 4].

Cybersecurity: protection of industrial control systems against unauthorized access and digital threats in accordance with international standards.

BIBLIOGRAPHY

1. Civil Protection Code of Ukraine: Law of Ukraine No. 5403-VI dated October 2, 2012 (as amended and supplemented).

2. Loboda O. I., Todoriko O. M., Dubinina S. V. Theoretical Foundations of Automation. Practical Guide: Educational Publication. Melitopol: FOP Odnorog T. V., 2020. 164 pp.

3. Mathematical Modeling and Optimization of Safety Systems: Lecture Course / ed. by O. A. Antoshkin, S. M. Bondarenko, O. A. Derevianko et al. Kharkiv: NUTSU, 2021. 112 pp.

4. Automation for Explosion and Fire Prevention / O. A. Derevianko, S. M. Bondarenko, O. A. Antoshkin, M. M. Murin. Kharkiv: NUCSU, 2024. 198 pp.

ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ОПАЛУБНИХ СИСТЕМ

Валовой Олександр Іванович,

Канд. Техн. Наук, професор

Валовой Максим Олександрович,

Канд. Техн. Наук, доцент

Балаба Денис Валерійович,

студент 1 курсу магістратури

Криворізький національний університет

м. Кривий Ріг, Україна

Анотація: Розглянуто сучасні опалубні системи, що застосовуються під час зведення та реконструкції будівель. Проаналізовано конструктивні особливості, технічні характеристики та можливості практичного використання дрібно- і великощитової опалубки. Визначено переваги багаторазових систем щодо скорочення трудових витрат, прискорення виконання робіт, підвищення якості бетонних поверхонь та адаптації до різних конструктивних рішень.

Ключові слова: Системи опалубки, монолітне будівництво, реконструкція будівель, багаторазова опалубка, залізобетон, будівельні технології.

Вступ. Сучасне будівництво та реконструкція будівель потребують технологічних рішень, що забезпечують високу якість монолітних конструкцій за одночасного скорочення трудових і часових витрат. Значну роль у цьому процесі відіграють опалубні системи, від конструктивних особливостей яких залежать точність виконання робіт, швидкість монтажу та демонтажу, якість бетонної поверхні й можливість багаторазового використання. Різноманітність сучасних систем дає змогу адаптувати технологію опалублення до геометрії та конструктивних особливостей об'єкта.

Мета дослідження. Аналіз технічних характеристик, конструктивних

параметрів та практичних аспектів використання сучасних опалубних систем провідних міжнародних виробників (Фрамакс, Розбірно-переставна великощитова уніфікована опалубка, НОЕ) під час будівництва та реконструкції будівель і споруд з метою мінімізації витрат на робочу силу та підвищення якості робіт із заливки бетону на місці.

Матеріали та методи дослідження. Дрібнощитова опалубка “Фрамакс” фірми “Дока”. Рамна дрібнощитова опалубка “Фрамакс” призначена для бетонування стін, фундаментів і колон (рис. 1). При єдиному конструктивному рішенні вона має ряд модифікацій. При бічному тиску бетонної суміші до 80 кН/м^2 може бути використана гарячеоцинкована сталева рама. Завдяки закритому контуру і порошкоподібному покриттю поверхня конструкції легко і швидко очищається від бетонної суміші. При тиску, що не перевищує 60 кН/м^2 , і встановленні елементів вручну застосовують аналогічну алюмінієву рамну опалубку “Алю-Фрамакс” [1]. Палуба для цих двох варіантів однакова, затискні і кріпильні пристосування і комплектуючі деталі ті ж самі.

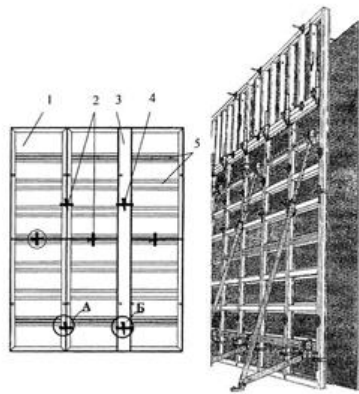


Рис. 1. Розбірно-переставна опалубка фірми “Дока”: а – з'єднання щитів в опалубну панель; б – з'єднання і розкріплення панелей опалубки;
1 – щит опалубки; 2 – замок самовирівнювальний, ексцентриковий;
3 – дерев'яний брус-вставка; 4 – замок самовирівнювальний, подовжений;
5 – ребра жорсткості щита; 6 – палуба з ламінованої фанери; 7 – контурна рама щита опалубки;
8 – затискний штир; 9 – гвинт кріплення палуби до рами; 10 – силіконовий шов; 11 – крильчаста гайка стяжного стрижня

Особливістю опалубної системи “Фрамакс” є мала кількість опалубних елементів. Застосовують три висоти: 135, 270 і 330 см, по ширині елементи мають розміри 135, 90, 60, 45 і 30 см або 5 типорозмірів. Конструкція елементів та їхніх стиків дозволяє розташовувати їх як вертикально, так і горизонтально [2], що полегшує опалублювання поверхонь самих різних розмірів. Для великих площ опалублювання і при об'єднанні щитів у великопанельну опалубку доцільно використовувати великорозмірний щит 2,7х2,4 м.

Палуба може бути виготовлена в декількох варіантах – з водостійкої фанери завтовшки 21 мм, з алюмінієвих і сталевих оцинкованих листів, які кріпляться до каркаса позаду на гвинтах, що забезпечує чисту і гладку поверхню конструкції, яка бетонується, і полегшує заміну палуби.

З'єднання елементів опалубки між собою можна здійснювати в будь-якому місці рами швидко і надійно завдяки тому, що контурна рама елемента опалубки має спеціальний жолоб, що проходить по зовнішньому профілю рами. Для з'єднання двох елементів між собою застосовують швидкодіючі й універсальні подовжені (якщо між щитами опалубки розташовується вставка) замки (затискні пристосування), що дозволяють фіксувати з'єднання елементів простим ударом молотка. Фірма “Дока” використовує швидкокорознімні затискні пристосування. Для сприйняття горизонтального розпору застосовують гвинтові стяжки, що забезпечує швидке встановлення і зняття.

Опалубка пристосована для зведення найрізноманітніших будівель, для малих і значних висот палуби.

Вдало вирішено з'єднання щитів опалубки між собою за допомогою гвинтових стяжок у єдину опалубну систему. Для цього застосовують анкерні стрижні з гвинтовою нарізкою, які вставляються у спеціально залишені в каркасі опалубки анкерні втулки. Закріплення і фіксація анкерних гвинтів відбувається за допомогою спеціальних анкерних пластин з великою площею прилягання до поверхні й анкерних гайок, з'єднаних із пластинами шарнірно в єдине ціле. Гвинтова стяжка вирішена таким чином, що дозволяє анкерним

гвинтам, проходячи через конічну анкерну втулку, кріпити елементи каркаса навіть похило один до одного. Конструкція анкерної пластини забезпечує при цьому жорстке прилягання до опалубки і надійне кріплення анкерних гайок.

Високоміцні рами каркаса і жорстка конструкція палуби роблять щити стійкими, вони мало деформуються, що дозволяє з'єднувати конфронтуючі щити опалубки за допомогою усього лише двох гвинтових стяжок по висоті, забезпечуючи найвищу гнучкість системи.

Розбірно-переставну великощитову уніфіковану опалубку монтують із щитів завдовжки 2,1...5,7 м. До комплекту опалубки входять рядові щити, з яких формують зовнішні й внутрішні панелі, торцеві кутові щити, підмости, маяки, комплект кріпильних елементів. Каркас щита виконують із горизонтальних балок і вертикально встановлених ферм, обладнаних підкосами із гвинтовими домкратами. Для стійкості опалубки окремі щити кріплять до перекриття регульованими по довжині підкосами.

Щити опалубки з'єднують між собою стяжними болтами. Для забезпечення високої точності з'єднання щитів застосовують спеціальні клинові замки.

У великощитовій опалубці бетонують протяжні конструкції – монолітні стіни, резервуари, тунелі заввишки 2,8 м і більше та з товщиною стінок до 20 см; перекриття завтовшки 10...16 см. В останньому випадку як підтримуючі елементи використовують телескопічні стояки й рами.

Збірно-переставна великощитова опалубка (рис. 2), яку використовують у промисловому й цивільному будівництві, складається із чотирьох елементів: безпосередньо щита з палубою, що підтримує елементи, стяжок і риштування. Залежно від товщини конструкції, що бетонується, і вимог до якості поверхні щити опалубки виконують із несучого каркаса й палуби на всю площу (рис. 2, а) та з окремих інвентарних щитів, об'єднаних системою сутичок (рис. 2, б, в). Для забезпечення стійкості опалубки й вивіряння її в проектне положення використовують різні системи підкосів і розкосів, які обладнані механічними гвинтовими домкратами й регульовальними пристроями. Каркасна

великощитова опалубка складається з палуби 2, каркаса щита 3, підкоса-розчалювання 1. У каркасі є отвори для кріплення підкосів. Підкіс-розчалювання має механічний гвинтовий домкрат, що дозволяє робити вивіряння щита у вертикальне положення. Нижній кінець підкоса шарнірно кріпиться до закладних деталей перекриття або інших елементів.

Каркасно-щитова конструкція опалубки складається з окремих інвентарних щитів, поєднаних у панель. Для забезпечення стійкості опалубки й вивіряння її в проектне положення використовують підкоси 7 з механічними гвинтовими домкратами 8. Одна з панелей опалубки забезпечується консольним риштуванням 6. Для забезпечення заданої товщини монолітної конструкції й сприйняття тиску бетонної суміші панелі опалубки поєднують стяжками 5, які встановлюють через спеціальні отвори в щитах. Для зведення масивних стін завтовшки понад 300 мм використовують каркасно-щитову опалубку, конструкцію якої наведено на рис. 84, в. Вона складається з палуби 2, посиленої зв'язками жорсткості 9 і сутичками 10. Стійкість щитів та їхнє вивіряння в проектне положення забезпечуються за допомогою підкосів 7 з механічними домкратами 8. Один із щитів забезпечується риштуванням 6 для ведення робіт з укладання бетонної суміші. На риштуваннях розташовуються робітники та їхній інвентар.

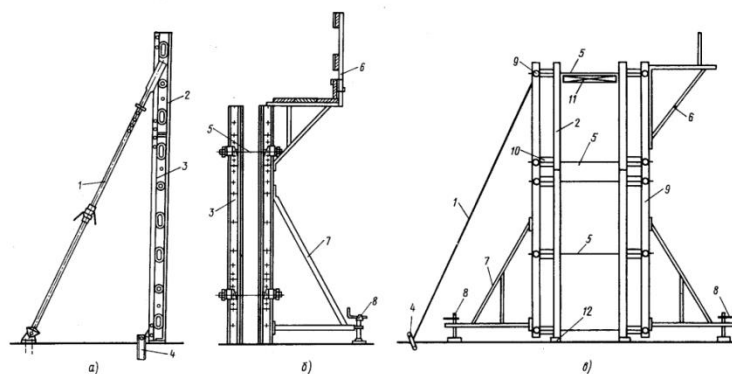


Рис. 2. Великощитова опалубка стін: а – каркасна; б – каркасно-щитова; в – каркасно-щитова для масивних стін; 1 – підкіс-розчалювання; 2 – палуба; 3 – каркас щита; 4 – фіксатор; 5 – стяжка; 6 – консольні підмости; 7 – підкіс; 8 м механічний домкрат; 9 – зв'язок твердості; 10 – сутичка; 11 – розпірка; 12 – маякова дошка

Монтаж великих щитів опалубки проводять за допомогою крана. Для цього щити обладнують монтажними петлями. Щити опалубки стін виготовляють на розмір чарунки будівлі, що бетонується. Щити мають симетричну конструкцію й можуть установлюватися в сполученнях, що забезпечують розмір панелей 2,8; 3,0; 3,3 м. З'єднання щитів у кутах роблять за допомогою кутових вставок, які фіксують гвинтовими стяжками й фігурними прокладками. У такий же спосіб з'єднують добірні елементи до щитів по їхній довжині. Добірні вставки застосовують для сполучення прямолінійних ділянок стін.

Розбірно-переставна опалубка стін і колон фірми «НОЕ». Опалубна система «НОЕ 2000» для потреб будівництва випускається чотирьох модифікацій – основна сталева рамна опалубка (рис. 3) з будь-яким необхідним покриттям, включаючи сталь, розрахована на навантаження до 80 кН/м^2 з висотою щитів до 3,31 м і максимальною опалубною площею щита до $14,05 \text{ м}^2$; полегшена система зі сталевую рамою, що допускає безкранову установку; алюмінієва опалубка, призначена винятково для робіт вручну, та універсальна опалубка для колон, що допускає тиск бетонної суміші до 125 кН/м^2 . Опалубку для стін можна збирати в різних комбінаціях при вертикальному або горизонтальному розташуванні щитів.

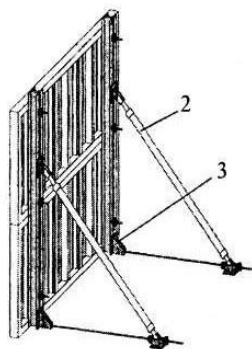


Рис. 3. Розбірно-переставна опалубка стін фірми “НОЕ”: а – з'єднання щитів; б і в – стики щитів з універсальним затиском, що самовирівнюється; г – те ж, із застосуванням вирівнювальної шини; д – розкріплення щита при однобічній опалубці; е – швидкодіючий замок з баранчиком; 1 – опалубний щит; 2 – розпірка; 3 – нижня опора

Стандартні розміри сталевій рамній опалубки: ширина елементів – 265; 132,5; 125; 100; 75; 50 і 25 см; висота – 331; 300 і 265 см, оборотність палуби 70...90 разів, сталевій рамі – 500 обертів. Для полегшеної системи додатково застосовуються елементи завширшки 530 і 331 см і заввишки 265; 132,5 і 66 см.

Покриття щитів виготовляють завжди суцільним, без вставок і доборів, навіть для щитів розміром 265 х 530 см. У якості палуби можуть бути застосовані водостійкі деревоклеєні тришарові щити завтовшки 21 і 22 мм або структурна дерев'яна плита необхідної з розрахунку товщини; палубу до щитів завжди кріплять з тильної сторони. Ці переваги дозволяють мати високу оборотність щитів та оптимальний вид розпалубленої поверхні і спрощують очищення щитів. Найбільш часто для опалубного покриття застосовують березу в 15 шарів загальною товщиною 21 мм із нанесеним двостороннім феноловим покриттям.

Зовнішній суцільний паз в обв'язувальній рамі опалубного щита дозволяє здійснювати кріплення щитів між собою в будь-якому місці. Для збирання щитів у єдину опалубну панель застосовують клиноподібні і гвинтові струбцини для звичайних з'єднань та подовжені струбцини для вирівнювання щитів при наявності вставок завширшки до 25 см, при цьому міцність стику і всієї опалубної панелі не знижується. Усі сталеві елементи опалубок обов'язково проходять гаряче оцинкування, що не тільки поліпшує зовнішній вигляд, але і підвищує оборотність щитів, значно знижує адгезію з бетоном.

Сталева рамна опалубка завжди громіздка і важка. Полегшена опалубка фірми “НОЕ” являє собою варіант, що сполучить економічність і міцність сталевій рамі з алюмінієвими елементами жорсткості.

Алюмінієва опалубка фірми “НОЕ” має 4 типорозміри по ширині – 90, 75, 50 і 25 см, два по висоті – 265 і 132,5 см, оборотність щитів – 60...80 разів, рами – 400 обертів. Палуба з водостійкої шарової фанери загальною товщиною 15 мм із лицьового боку заклепана, згори нанесене напилювання захисного шару для полегшення розпалублення і догляду за щитами. Опалубка легка, допускає ручне встановлення; при необхідності можуть бути використані в

рамках системи “НОЕ 2000” щити інших типів і модифікацій. Крім цього, всі кутові щити вирівнювальної вставки, та інші елементи кріплення однакові і можуть бути за необхідності використані.

Висновки. Проведений аналіз сучасних опалубних систем показав, що їх удосконалення є одним із ключових напрямів підвищення ефективності монолітного будівництва та реконструкції будівель. Оскільки опалубні роботи становлять значну частину загальної трудомісткості монолітних процесів, застосування багаторазових модульних конструкцій дає змогу суттєво скоротити витрати ручної праці, прискорити монтаж і демонтаж та раціональніше організувати виконання робіт. Розглянуті системи Фрамакс, Розбірно-переставна великощитова уніфікована опалубка та НОЕ демонструють різні підходи до вирішення технологічних завдань: від легких конструкцій для ручного монтажу до міцних сталевих систем із високою кількістю циклів повторного використання. Важливою перевагою сучасної опалубки є можливість її адаптації до різних геометричних і конструктивних рішень завдяки модульності, регульованим опорам та швидкокороз’ємним з’єднанням. Отримана якість бетонних поверхонь також дозволяє зменшити обсяги подальшого оздоблення. Отже, правильний вибір опалубної системи безпосередньо впливає на технологічність, швидкість, якість і економічність будівельного процесу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Harle, S. (2018). Comparision of Conventional With Aluminium Formwork System. Global Journal of Current Research in Urban Architecture and Regional Planning, 1(1), 1-14. https://www.academia.edu/114391778/Comparision_of_Conventional_with_Aluminium_Formwork_System.
2. Hyun, C., Jin, C., Shen, Z., & Kim, H. (2018). Automated optimization of formwork design through spatial analysis in building information modeling. Automation in Construction, 95, 193-205. doi: 10.1016/j.autcon.2018.07.023.

РЕТРОСПЕКТИВА НА КАТАСТРОФУ СПИТАКЦКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В РА

Восканян В. С.

Доцент кафедры физического воспитания,
чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны
Армянского государственного экономического университета,
кандидат химических наук,

Петросян Н. Р.

Ассистент кафедры физического воспитания,
чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны
Армянского государственного экономического университета

Человеческие потери от землетрясений (погибшие и раненые) в основном результат обрушения жилых, общественных, промышленных и других типов зданий. По этой причине в статье значительное место уделено разрушению зданий в зависимости от их сейсмической уязвимости, интенсивности землетрясения и т. д. Расчеты основаны на статистических данных о Спитакском землетрясении 1988 года и других землетрясениях по всему миру, с учетом условий, типичных для Республики Армения. Человеческие потери рассчитаны для дневного и ночного времени суток и на основе этих данных оценивается количество раненых.

Ключевые слова: Землетрясение, жертвы, пострадавшие, нуждающиеся в госпитализации, сейсмическая уязвимость зданий.

Во многих районах земного шара происходят землетрясения, большинство из которых имеют небольшую интенсивность или случаются в малозаселенных районах. Однако немало землетрясений в результате которых разрушались города и населенные пункты. Сильные землетрясения 20-го века произошли в Ашхабаде, 1948; Чили, 1960; Скопле, 1963; Нингате, 1964; Каракасе, 1967; Перу, 1970; Сан-Фердинандо, 1971; Никарагуа, 1972; Гватемале, 1976; Румынии, 1977; Ташкенте, 1966; Газлийске, 1976; Спитаке, 1988; Индонезии, 2004; Пакистане, 2005; Китае, 2008; Гаити, 2010; Турции,

2023. Наиболее толковые данные о последствиях сильных землетрясений содержатся в работе профессора С. В. Полякова (115), где приводятся сведения об огромном ущербе, который наносят человечеству эти стихийные бедствия, занимающие второе место среди других природных катастроф, за период 1947-70 гг. Во время землетрясений погибло более 190 тыс. человек. В /64/ приведены данные о последствиях землетрясений в США, где за период 1905-1965 гг. погибло около 1.4 млн. человек, а материальные убытки исчислялись 1200 млн. долларов. Только от землетрясения 1971 г. в Сан-Фернандо убытки составили около 500 млн. долларов.

Рост населения, быстрое развитие промышленности требуют освоения все новых территорий, в том числе и в сейсмически активных районах, поэтому вопрос надежности и экономичности антисейсмического строительства имеет большое народно-хозяйственное значение. Все возрастающие объемы капитального строительства, увеличение численности и улучшение условий проживания населения, массовое жилищное строительство в крупных городах с неблагоприятными инженерно-геологическими условиями с крайне ограниченными возможностями расширения территории предъявляют высокие требования к надежности и экономичности зданий и сооружений, строящихся в районах высокосейсмичности. Поэтому перед теорией сейсмостойкости сооружений на современном этапе ставятся новые более сложные задачи, связанные с необходимостью учета запасов прочности конструкций в конечной стадии работы при интенсивных сейсмических нагрузках, переходу к пространственным расчетным схемам, более полно отражающим реальные свойства зданий и сооружений, характеризующих долговременную сейсмическую опасность территории, подверженной сейсмическим воздействиям.

Как свидетельствует опыт прошедших землетрясений, здания и сооружения, рассчитанные, запроектированные и построенные с учетом требований норм по сейсмостойкому строительству, вполне удовлетворительно выполняют свое назначение. В этом большая заслуга советских ученых, с

трудами которых связано становление и развитие, теории сейсмостойкости: В. А. Быховского, И. И. Голденבלата, К. О. Завриева, И. Л. Корчинского, С. В. Медведева, А. Г. Назарова, С. В. Полякова, В. Т. Рассказовского, А. П. Синицина, Я. М. Айзенберга, М. Ф. Барнштейна, С. С. Дарбиняна, Б. К. Карапетяна, О. А. Савинова, Э. Е. Хачияна, Г. А. Шапиро и многих других специалистов, занимающихся вопросами сейсмостойкого строительства. Среди зарубежных специалистов необходимо отметить работы М. Био, Дж. Борджерса, Л. Джекобеева, П. Дженингса, К. Канаи, К. Муто, Н. Ньюмарка, Ш. Окамото, Дж. Пензиена, Э. Розенблюета, Дж. Хаузнера.

Развитие теории сейсмостойкого строительства опиралось на фундаментальные исследования в области строительной механики и динамики сооружений А. Н. Крылова, С. П. Тимошенко, И. М. Рабиновича, А. Ф. Смирнова, В. В. Болотина, А. А. Гвоздева, И. И. Гольденבלата, Б. К. Коренева, О. В. Лузина, Л. Г. Пановко, А. Р. Ежаницина, Н. К. Снитко, Е. С. Сорокина, А. П. Филипова, в области общей и инженерной сейсмологии – на работы Е. Ф. Саваренского.

В соответствии с действующими правилами техники безопасности здания и сооружения, строящиеся в сейсмически активных районах, должны быть рассчитаны и запроектированы на восприятие расчетных сейсмических нагрузок. При этом расчет ведется по упругой стадии на некоторое усредненное воздействие, интенсивность которого зависит от дальности района строительства и характеризуется коэффициентом сейсмичности, по физическому смыслу представляющему собой среднее значение ускорений в долях. Сооружение, запроектированное по действующим нормам, при расчетном землетрясении должно работать в упругой стадии без каких либо повреждений несущих элементов и конструкций. Как показывает опыт прошедших землетрясений, здания рассчитанных и построенные в соответствии с действующими нормами, вполне удовлетворительно переносят сейсмические воздействия. Однако землетрясения расчетной интенсивности не проходят бесследно: даже в сейсмостойких сооружениях наблюдаются повреждения, в

том числе и несущих конструкций. Этому довольно много причин: конструктивные особенности конкретного объекта, прочность материалов, конструкций, качество строительства и многое другое. Однако основной причиной почти всегда является особенность самого сейсмического процесса и прежде всего его интенсивность. Как показывают инструментальные данные, фактическая интенсивность расчетных землетрясений, как правило, оказывается значительно больше расчетных значений K_0 . Этот факт в последнее время становится общепринятыми и поэтому в новых нормах по сейсмостойкому строительству в несколько раз повышена величина коэффициента K_s . Так, к 9 балльным землетрясениям (при расчетах по акселерограммам) относятся те, максимальная амплитуда ускорений которых превышает 400 см/сек.

В целом, человеческие потери землетрясения зависят от нескольких факторов. Наиболее важными из них являются:

- количество разрушенных зданий и сооружений,
- время года и время суток, когда происходит землетрясение,
- имеющийся потенциал и уровень готовности спасательных сил,
- уровень готовности населения к проведению спасательных операций,
- готовность властей к реагированию на сейсмическую катастрофу и т. д.

Первые два фактора относительно легко учесть при оценке потерь, но учет остальных зависит от множества обстоятельств, которые существенно меняются со временем. Следовательно, при оценке человеческих потерь с использованием представленной методологии были учтены первые два фактора. Оценка потерь с учетом этих факторов в целом является сложной и трудной задачей, поскольку на территории Республики Армения, особенно в районах, застроенных до 1989 года, с сейсмической точки зрения уязвимы многоквартирные, общественные, промышленные здания, а также плотины водохранилищ и опасные объекты, поэтому также высока вероятность вторичных последствий землетрясения (пожары, активные геологические процессы и т. д.). Количественная оценка этой проблемы неоднозначна и

связана со многими другими факторами [1-4].

Цель работы. На основе исследований нестационарных упруго-пластических систем на реальные сейсмические воздействия высокой интенсивности с учетом развития не упругих деформаций и локальных повреждений конструктивных элементов и с использованием сейсмологической информации о сейсмическом режиме территории – разработка рациональных конструктивных решений сейсмических железобетонных каркасных зданий, строящихся в сейсмически активных районах нашей страны.

Для достижения этой цели:

- проведены экспериментальные исследования железобетонных элементов и каркасных систем при знакопеременных циклических статистических и динамических нагрузках в предельной стадии неупругого деформирования до полного исчерпания несущей способности;
- исследованы многоэтажные железобетонные здания при реальных сейсмических воздействиях, задаваемых акселерограммами сильных землетрясений, в том числе и при трехкомпонентном движении основания, расчетная модель – многомассовая упруго-пластическая система с изменениями жесткостных и динамических характеристик, параметры диаграмм деформирования установленного результатам проведенных экспериментальных исследований;
- полученные результаты использованы при выборе рациональных уровней антисейсмических усиления железобетонных каркасных зданий, строящихся в районах, подверженных действию землетрясений. Расчеты основаны на материальных, по оценкам сейсмической опасности, а также сейсмических данных по спектральной сейсмической сотрясаемости.

Научная новизна.

На основе вышеизложенных исследований представляем следующие заключения:

- Получены диаграммы упруго-пластического деформирования, отражающие действительные свойства железобетонных каркасных зданий в

предельной стадии работы при интенсивных знакопеременных циклических нагрузках.

- Предложены расчетные модели, реализующие физические процессы накопления повреждений и связанных с ними изменения динамических характеристик зданий в процессе сейсмических воздействий, на основе которых разработаны методика, алгоритм и программа расчета многомассовых упруго-пластических систем (применительно к железобетонным каркасам) при одно, двух и трехкомпонентном движении основания по закону акселерограмм реальных землетрясений.

- Разработана методика выбора акселерограмм реальных землетрясений с учетом сейсмологических особенностей района строительства,

- Предложена расчетная выборка акселерограмм для условий ограниченной сейсмологической информации.

- Проведены расчеты и установлена сейсмостойкость до 9 этажей, запроектированных по действующим нормам, в условиях реальных землетрясений расчетной интенсивности, задаваемых их акселерограммами, с учетом упруго-пластической стадии работы.

- Проведены оценки параметров предельных состояний и установлены возможные объемы повреждений железобетонных каркасных зданий высотой до 9 этажей в зависимости от уровня их сейсмозащиты при интенсивных сейсмических воздействиях.

- Исследованы особенности работы нестационарных упруго-пластических систем (применительно к железобетонным каркасам) при реальных сейсмических воздействиях.

- Разработаны рациональные конструктивные решения антисейсмических усиления сейсмостойких железобетонных каркасных зданий с учетом сейсмологических условий района строительства.

В данной статье для оценки человеческих потерь в результате сильного землетрясения на территории РА использованы статистические данные о землетрясении в Спитаке 1988 года (типичные для условий

республики – строительные, геологические и сейсмические особенности и т.д.), а также данные оценки потерь в регионе получившие международное признание. В соответствии с наиболее распространенной формулировкой под человеческими потерями понимаются – погибшие от землетрясения, лица нуждающиеся в госпитализации и, так называемые, лица с легкими травмами лечение которых не требует стационарного лечения. Как правило, госпитализации подлежат лица с физическими травмами, ожогами, другими нарушениями здоровья, отравлениями и т.д., выздоровление которых затруднено и требует оказания медицинской помощи в стационаре. К легким травмам относятся умеренный стресс, психологические расстройства, повреждения и незначительные нарушения жизненных функций организма. Исходя из этого, предлагается формула американского исследователя Дэвида Глейчера для оценки человеческих потерь:

$$A=B+C+D,$$

где А — общее число человеческих потерь; В — число погибших; С — число пострадавших нуждающихся в госпитализации; D — число лиц с незначительными травмами. Следует отметить, что число жертв в обрушившихся зданиях существенно зависит от времени суток. Обычно для оценки рисков учитывается время, когда происходит землетрясение – ночное (23:00-08:00) и дневное. Очевидно, что в случае обрушения общественных зданий ночью, число жертв практически исключено. Или же есть места, где ночью количество людей несравнимо меньше, чем днем, например, на промышленных предприятиях. Поэтому целесообразно рассчитывать человеческие потери отдельно для дневного и ночного времени. Как правило, при оценке максимально возможных потерь их рассчитывают на ночное время, поскольку в эти часы высока вероятность нахождения людей в зданиях, а кроме того, именно ночью, когда из-за сильных землетрясений нарушается жизнеобеспечение (электроснабжение, водоснабжение, газоснабжение, средства электронной связи и т. д.), условия для спасения людей или оказания помощи становятся крайне сложными.

Принято считать, что число пострадавших, нуждающихся в госпитализации, определяется исходя из числа погибших. То же самое можно сказать и о количестве людей с легкими травмами, но соотношение между числом погибших и числом людей с легкими травмами не столь однозначно. Нередко люди страдают от психологической травмы в результате слабых и средних землетрясений, когда жертв мало или их совсем нет.

По этой причине число пострадавших, нуждающихся в госпитализации, определяется количеством жертв, особенно не учитывая число легкораненных. Ведь с точки зрения оказания необходимой медицинской помощи пострадавшим важнее знать число нуждающихся в госпитализации, чтобы рассчитать необходимую медицинскую помощь в виде специалистов, лекарств, медицинского оборудования и других необходимых принадлежностей. В любом случае, расчет числа легкораненных, хотя такого опыта в мире немного, можно провести, исходя из степени готовности населения к сейсмической защите от землетрясения. Понятно, что точный расчет в любом случае невозможен, но приблизительные расчеты можно сделать, опять же, на основе опыта Спитакского землетрясения 1988 года.

Во время Спитакского землетрясения жертвы в основном пострадали от обрушения зданий различного назначения. Пострадавших от пожаров, взрывов, поражений электрическим током и т. д., было очень мало, и они не оказали существенного влияния на число погибших и, в целом, на человеческие потери. Поэтому для оценки числа погибших целесообразно использовать следующую формулу:

$$B=B1+B2+B3+B4+B5,$$

где $B1$ — общее количество погибших, $B2$ — количество погибших в многоквартирных домах, $B3$ — количество погибших в двухэтажных домах, $B4$ — количество погибших в общественных зданиях, $B4$ — на промышленных и других производственных предприятиях, $B5$ — количество погибших в случайных местах.

Таблица 1

**Количество многоквартирных домов и квартир, разрушенных в городе
Ленинакан в результате Спитакского землетрясения 1988 года [4]**

<i>Этажность (количество этажей)</i>	<i>Количество домов</i>	<i>Количество подъездов (входов)</i>	<i>Тип дом</i>	<i>Количество квартир</i>
9	37	1	серии 111	1332
9	24	2	серии 111	1728
9	2	4	серии 111	288
9	3	5	серии 111	405
8	1	1	серии 111	32
10	1	2	метод выс. эт.	80
5	14	1	каменное	210
5	5	2	каменное	150
5	23	4	каменное	1380
5	11	5	каменное	825
5	6	6	каменное	540
4	1	3	каменное	36
Итого	128			7006

Таблица 2

**Статистические данные о повреждениях типичных жилых зданий в городе
Ленинакан в результате землетрясения 7 декабря 1988 года в Спитаке**

<i>Серия или тип проекта</i>	<i>Этажность (количество этажей)</i>	<i>Подлежало сносу</i>	<i>Подлежало усилению</i>	<i>Степень повреждения по шкале MSK-64</i>				<i>Количество обследованных зданий</i>
				1-2	3	4	5	
Каркасный, серия 111	5	12(80)	3(20)	-	3(20)	8(53)	4(27)	15
	9	180(100)	-	-	11(6)	27(15)	142(79)	180
Каменный, серия 450	4	50(83)	9(17)	3(5)	20(34)	35(58)	2(3)	60
	5	86(76)	27(24)	9(8)	45(39)	38(34)	21(9)	113
Каменный, серия 451	4	8(40)	12(60)	3(20)	9(45)	4(15)	5(20)	20
	5	111(69)	49(31)	20(12)	49(31)	61(38)	30(19)	160
	6	-	11(100)	11(100)	-	-	-	11
Частный проект	2	-	117(100)	117(100)	-	-	-	117
	3	24(19)	104(81)	42(33)	74(58)	12(9)	-	128
	4	7(18)	31(82)	15(39)	17(45)	6(16)	-	38
	5	43(88)	6(12)		12(25)	23(47)	14(28)	49
891								

Примечание: в скобках указан процент зданий данного типа и количества этажей по отношению к общему числу исследованных зданий.

В связи с этим статистические данные о человеческих жертвах Спитакского землетрясения 1988 года в городе Ленинакане (ныне Гюмри) имеют особое значение по ряду причин. Во-первых, магнитуда землетрясения составила 9 баллов, что, согласно действующим сейсмическим нормам, типично для большинства населенных пунктов республики [6]. Во-вторых, большинство типичных зданий, наиболее распространенных в республике, находились в Ленинакане во время землетрясения и были подробно изучены с точки зрения сейсмостойкости [4, 10] и числа жертв (1, 2, 5). Известно, что в городе Ленинакане от Спитакского землетрясения погибло до 17 000 человек, из которых около 4 000 погибли на предприятиях, 2 000 — в школах, 500 — в

случайных местах, а около 10 000 — в 7 000 квартирах в обрушившихся многоквартирных домах [1, 3]. В таблице 1 показано количество зданий с повреждениями (разрушениями) 4-5 степени в Ленинакане, где в основном проживали пострадавшие, а в таблице 2 представлена статистика повреждений типичных жилых зданий.

В результате проведенных исследований было установлено, что число жертв в каждой квартире обрушившихся многоэтажных зданий составляло около 1,2-1,5 человек [1]. Если учесть, что подавляющее большинство многоквартирных домов (особенно 9-этажных) в Ленинакане были необитаемы, то логично принять это число за дневное время равным 1,5-2,0. По статистическим данным о землетрясениях в мире [1, 5, 8, 9], число жертв в одной обрушившейся квартире в дневное время можно считать равным 3.

Исследования специалистов показывают, что причины повреждения или обрушения зданий во время Спитакского землетрясения были разнообразны, начиная от недооценки уровня сейсмической опасности строительной площадки и проектных ошибок, до некачественного строительства и несоблюдения правил эксплуатации зданий [3, 4, 5]. Поэтому принято считать, что сейсмостойкость многоквартирных, общественных, промышленных и других зданий, построенных до 1988 года, не соответствует современному нормативному уровню сейсмической опасности и они более уязвимы с сейсмической точки зрения. Таким образом, типы зданий, их уязвимость и значимость имеют большое значение для расчета возможных человеческих жертв. На основе степени повреждения зданий одного типа в результате различных сейсмических воздействий Спитакского землетрясения были составлены графики степени повреждения наиболее распространенных типов зданий при разных магнитудях (рис. 1). Графики, построенные на основе этих статистических данных, имеют важное значение, поскольку в случае некачественного строительства крайне сложно оценить сейсмическую уязвимость зданий с использованием других подходов. Поэтому они имеют ключевое значение для расчетов.

В основном, частные дома в 1-2 этажа можно разделить на 2 категории:

1. построенные до 1960 года, из камня, с использованием земляного или известкового раствора, без применения металла, преимущественно с деревянной кровлей;
2. 1-2-этажные, редко 3-этажные каменные здания, построенные с использованием цементного раствора, с применением металла, крыша из монолитного бетона или плит.

Стены зданий первого типа, безусловно, слабы и могут обрушиться от удара землетрясения магнитудой 8 баллов и выше, но наличие деревянной кровли значительно снижает число возможных жертв. Во время землетрясения в Спитаке в Ленинакане здания этого типа получили повреждения 1-2 степени, а небольшая часть — 3-4 степени, и жертвы в основном находились в зданиях этого типа. Второй тип зданий пострадал меньше даже при сейсмических воздействиях магнитудой 9. В целом, в городе Ленинакане в 1988 году насчитывалось 20 тысяч домов, из которых лишь немногие были разрушены, а число жертв составило 300, то есть 1,5% от числа зданий можно считать числом жертв за дневное время.

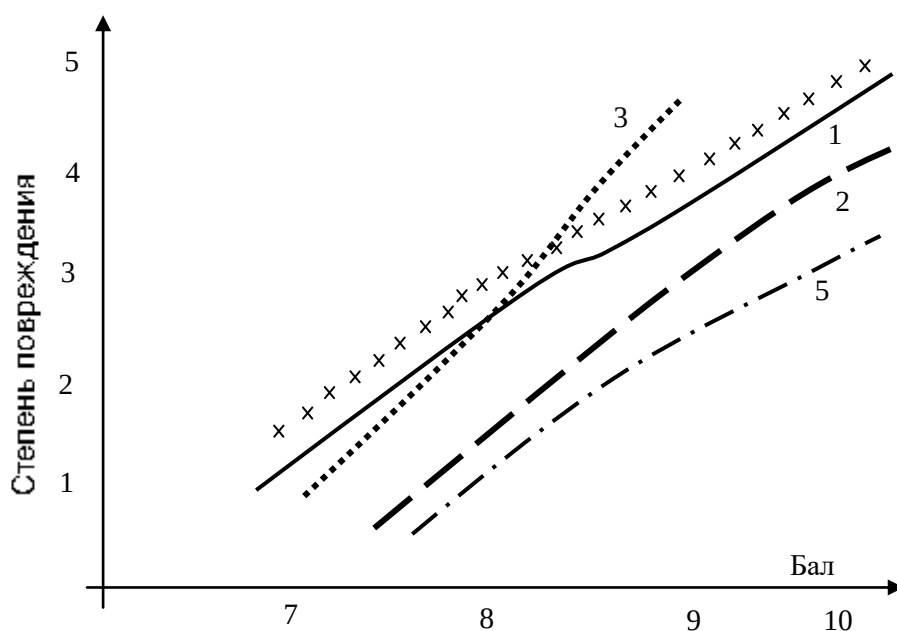


Рис. 1. Графики средней степени повреждения различных типов жилых зданий в зависимости от магнитуды землетрясения [3]

Степень повреждения зданий оценивается в соответствии с 1.1 стандартами сейсмического проектирования [6].

Типы зданий обозначены на графике цифрами:

1. Одно- и двухэтажные каменные частные дома на песчано-глиняном или известковом растворе, без использования металлических элементов;
2. Одно- и двухэтажные каменные частные дома на цементном растворе с использованием металлических конструкций (сейсмозащитные зоны, железобетонные перекрытия и крыши и т. д.);
3. 4-12-этажные каркасные многоквартирные дома;
4. 4-5-этажные каменные здания серии 450 или 451;
5. 4-9-этажные многоквартирные дома крупнопанельных конструкций.

С 1989 года в Республике Армения повсеместно стали строить частные дома по традиционным принципам – с мидисной кладкой, цементным раствором, использованием прямопрофильного туфового камня и арматуры. В частных домах, построенных в этот период, обязательно возводились антисейсмические зоны в конце первого этажа или на межэтажном пространстве, в углах здания устанавливались железобетонные колонны и т. д. Поэтому даже при землетрясениях магнитудой 9 баллов вероятность обрушения этих зданий невелика, следовательно, можно предположить, что и процент жертв будет невелик, но относительно высоким ночью – по известным причинам.

Практическое значение. Уточнены расчетные модели, описывающие поведение железобетонных каркасных зданий при интенсивных сейсмических нагрузках, учитывающие развитие повреждений и изменение свойств системы в процессе землетрясений, в том числе в условиях многокомпонентных сейсмических движений.

Предлагаемые методы расчета каркасных систем с учетом упруго-пластических деформаций и локальных повреждений позволяют, наряду с повышением надежности в условиях возможных землетрясений, использовать запасы несущей способности конструкций в предельной стадии

их работы.

Проведенные исследования направлены на совершенствование нормативных документов по сейсмическому строительству, а результаты работы использованы в практике проектирования и строительства сейсмических железобетонных зданий.

Таким образом, в случае землетрясений магнитудой 8 в частных домах, построенных в разные годы, как ночью, так и днем, число жертв может составить менее 1,5% от общего числа зданий, а в случае магнитуды 9 число жертв днем можно предположить равным 1,5-3%, а ночью — 5-10%.

С точки зрения подсчета возможных жертв в различных общественных зданиях, наиболее важными являются здания учебных заведений (университеты, колледжи, детские сады, дошкольные учреждения и т.д.) и учреждения здравоохранения (в основном стационарные). Исследование последствий Спитакского землетрясения 1988 года показало, что здания этого типа, построенные до 1989 года, обладают высокой сейсмической неустойчивостью главным образом из-за низкого качества строительства [1, 4]. Если учесть, что здания школ и других учебных заведений в основном имеют высоту до трех этажей и были разрушены во время Спитакского землетрясения сейсмическими толчками 8-9 баллов и более, становится ясно, что недостатком в их сейсмической уязвимости было низкое качество строительства. Так, в Гюмри из примерно 17 тысяч жертв 2,0 тысячи находились в школах. Или другой типичный пример: в селе Гогаран Спитакской области, расположенном в зоне 9-10 баллов, только от обрушения школьного здания погибло 181 человек, в частных домах деревни жертв не было.

Для улучшения ситуации были и продолжают предприниматься значительные шаги. В частности, благодаря финансированию Фонда ЛИНСИ и государственного бюджета, в различных частях республики было укреплено или построено заново более 100 школьных зданий. По этой причине, например, в Ширакской области в значительной степени решена проблема приведения сейсмостойкости школьных зданий в соответствие с уровнем опасности.

Аналогичная тенденция развития наблюдается и в направлении снижения сейсмической уязвимости зданий стационарных медицинских учреждений. В крупных городах Республики Армения медицинские центры строятся в соответствии с новым уровнем сейсмической опасности, способные выдерживать толчки силой 9 баллов и более. Кроме того, большинство бывших стационарных медицинских учреждений, которые были сейсмически уязвимы, были переведены в категорию медицинских центров.

Другие общественные здания — культурные центры, детские сады и т. д. — в основном имеют 1-2 этажа, и, как показало землетрясение в Спитаке 1988 года, число жертв в них было невелико, хотя большинство зданий получили повреждения различной степени[1].

В Республике Армения здания промышленных предприятий строились по индивидуальным проектам в разные годы. В основном они были сейсмостойкими, но после распада СССР, из-за простоя заводов, они пришли в упадок и стали сейсмоуязвимыми [3, 4]. Помимо низкой сейсмостойкости зданий, причинами большого числа жертв могут быть тяжелая техника, расположенная на верхних этажах, выбросы токсичных химических веществ в атмосферу, пожары и другие третичные последствия землетрясения. Трудно дать общий подход к этим проблемам. Если учесть, что в Республике Армения сегодня нет крупных действующих предприятий, влияние промышленных зданий на расчет числа жертв будет незначительным. Для расчета числа жертв необходимо использовать индивидуальный подход, поэтому этот вопрос в данной статье не рассматривается.

Трудно разработать общий подход к подсчету числа жертв в случайных местах (на улицах, в общественных местах, в транспорте и т. д.). Статистические данные о Спитакском землетрясении позволяют приблизительно рассчитать число жертв в случайных местах, которое составляет 0,2% населения населенного пункта [3]. В дневное время этот процент будет выше, чем ночью.

Таблица 3 составлена на основе возможного ущерба основным типам

зданий, где число жертв в зависимости от их повреждений указано для разных уровней сейсмической интенсивности. Понятно, что таблица является предварительной и может быть дополнительно скорректирована и дополнена на основе новых данных.

В таблице 4, в качестве примера приведен расчет числа жертв в городе Берд в случае землетрясения максимально возможной магнитуды.

Таблица 3

**Степень ущерба жилым зданиям в зависимости от магнитуды
землетрясения и расчет числа возможных жертв на основе
статистики Спитакского землетрясения 1988 года**

N	Тип здания, количество этажей и количество квартир	Степень повреждения зданий (II) зависит от магнитуды землетрясения (по шкале MSK-64) и количества возможных повреждений в одном обрушившемся здании								
		8 баллов			9 баллов			10 баллов		
		П	ЧЖД	ЧЖН	П	ЧЖД	ЧЖН	П	ЧЖД	ЧЖН
	Многоквартирные дома									
1	Крупнопанельный 9-этажный дом, 36 квартир	1	0	0	2	0	0	-	-	-
2	Крупнопанельный 6-этажный дом, 24 квартир	1	0	0	2	0	0	-	-	-
3	Каркасный 9-этажный дом, построенный до 1989 г., 36 квартир	1	0	0	5	54	108	-	-	-
4	Каркасный 5-этажный дом, построенный до 1989 г., 20 квартир	1-2	0	0	4	30	60	-	-	-
5	Каркасный 12-этажный дом, построенный до 1989 г., 48 квартир	2	0	0	4-5	72	144	-	-	-
6	Каменный 5-этажный дом (А-450), построенный до 1989 г., 4 подъезда, 36 квартир	2	0	0	3-4	63	126	5	90	180
7	Каменный 5-этажный дом (А-451), построенный до 1989 г., 6 подъезда, 90 квартир	2	0	0	3-4	95	189	5	135	270
8	С подвешенными этажами 16-этажный дом, 128 квартир	-	-	-	3-4	134	269	-	-	
9	С подвешенными этажами 10-этажный дом, 80 квартир	-	-	-	5	120	240	-	-	-
	Частные дома									
10	Каменный одно- или двухэтажный дом, построенный до 1960 года, с использованием земляного, известкового раствора, без применения металла, с деревянной кровлей (1000 за дом)	2-3	0	0	3-4	30	60	5	100	200
11	Каменные одно-, двух-, иногда трехэтажные дома с цементным раствором и арматурой, покрытые монолитным бетоном или облицовкой (1000 на дом)	1-2	0	0	2-3	15	30	3-4	50	100

П – Уровень повреждений согласно классификации строительных норм РА, ЧЖД – количество жертв днем, ЧЖН – количество жертв ночью.

В случае здания с повреждениями 3-4 степени количество жертв

сокращается на 30% по сравнению с полностью разрушенным зданием, поскольку обрушаются не все квартиры.

Очевидно, что уровень сейсмического риска в разных населенных пунктах Республики Армения различен, включая сейсмическую уязвимость зданий [10]. Поэтому для более точных расчетов человеческих потерь следует применять индивидуальный подход к каждому населенному пункту. Однако предложенный общий подход применим для первоначальной оценки человеческих жертв во всех населенных пунктах Республики Армения.

Таблица 4

Расчет возможных человеческих жертв в ночное время в случае максимально сильного землетрясения (магнитуда 8, ускорение 0,20 g) в городе Берд

N	<i>Возможное место гибели</i>	Расчет	Число жертв	Число раненных
1.	В аварийных многоквартирных домах (8 домов, 50 квартир)	50 квартир x 3 погибших	150	225
2.	В 1-2-этажных частных домах (1500 кв. м)	1000 домов 150 погибших = 225	225	338
3.	В частных домах расположенных в аварийных или стабилизированных зонах оползня (270 домов)	270 x 1 погибший	270	405
4.	В случайных местах и т. д.	0,2% населения (8200 человек)	16	24
	<i>Всего</i>		<i>661 человек</i>	<i>992 человек</i>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баласанян С.Ю, Назаретян С.Н., Амирбекян В.С. Сейсмическая защита и ее организация. Изд. Эльдorado. 2004. 440 с.
2. Назаретян С.Н., Мхитарян К.А., Назаретян С.С. Оценка опорных данных для организации и планирования спасательных работ при сейсмической катастрофе. “Кризисное управление и технологии” N 1(2), Ер., 2011, сс. 67-77.
3. Назаретян С.Н., Оценка сейсмической опасности и риска территории городов зоны Спитакского землетрясения 1988 г.. Изд. НАН Армении “Титутюн”, Ер., 2013, 204 с.
4. Трагедия Спитакская не должна повториться. Изд. “Воскан

Ереванци”, Ер., 1998, 246 с.

5. Nazaretyan S., The Public and Liquidation of Consequences of Seismic Catastrophe. Engaging the Public to Fight the Consequences of Terrorism and Disasters. IOS Press NATO Scien for Peace and Security Series. Vol. 20. Netherlands, 2015. pp. 250-256.

6. Нормы проектирования сейсмостойкого строительства в РА. (СНРА П-6.02-2006). Ер., 2006, 85 с.

7. Balassanian S. and Manukian A., Seismic Risk on the Territory of the City of Yerevan, Armenia, Issues in Urban Earthquake Risk, NATO ASI Series, Applied Sciences. Vol. 271, 1994, pp. 167-182.

8. Shakhramanian M., Nigmatov G., Koff G., Seismic Risk Assessment and Management. RCDDMRI. Moscow, 2004, 184 p.

9. Оценка сейсмической опасности и риска. Учебник для лидеров. Под редакцией Г.А. Соболева, БСТС Центр, М., 1997, 54 с.

10. Назаретян С.Н., Суварян А.Г., Тигранян М.Т. Особенности сейсмического риска территории г. Гюмри. Известия Ереванского государственного университета архитектуры и строительства. Том. 3, Ер., 2008. сс.197-202.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН ТА ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Гузенко Віталій Вікторович

к.т.н., доцент

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, Україна,

Таврійський державний агротехнологічний університет

ім. Дмитра Моторного

м. Запоріжжя, Україна

Чаусов Сергій Володимирович

к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

ім. Дмитра Моторного

м. Запоріжжя, Україна

Хандола Юрій Миколайович

к.т.н., доцент

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, Україна,

Таврійський державний агротехнологічний університет

ім. Дмитра Моторного

м. Запоріжжя, Україна

Анотація: У цій статті розглянуто основні технічні вимоги до машин та електроустаткування засобів малої механізації, що застосовуються для виконання механізованих технологічних операцій у різних галузях виробництва. Визначено вимоги до конструктивних, енергетичних, експлуатаційних, ергономічних та безпекових характеристик машин і електрообладнання. Особливу увагу приділено вибору електродвигунів, електричних апаратів, систем керування та захисту, а також забезпеченню надійності, енергоефективності та безпечної експлуатації засобів малої механізації. Розглянуто вимоги до електроприводів з урахуванням режимів роботи, навантаження, умов експлуатації та необхідності регулювання швидкості робочих органів.

Ключові слова: Електродвигун, привод, проблеми регулювання, засоби малої механізації, асинхронний двигун, навантаження, частота, обертальний момент, вхідна напруга.

Засоби малої механізації є важливим фактором підвищення продуктивності праці на підприємствах, які використовують їх у своїх технологічних процесах. До засобів малої механізації (ЗММ) належать: ручні та переносні машини (механізований інструмент), в основному з електро- та пневмоприводом [1, с. 59]. До складу ЗММ входять: будівельно-оздоблювальні машини, що складаються з машин та обладнання для штукатурних та малярних робіт, машин та обладнання для ремонту підлоги, машин та обладнання для виконання покрівельних робіт; пробійники та машини для проходження свердловин, вібратори.

До ручних і переносних машин відносяться свердлильні, шліфувальні та завертальні (гайковерти, шуруповерти) машини, машини для обробки дерева (пили, рубанки, фрезерні пристрої, лобзики), ніжниці для різання металевих та інших листів, перфоратори, молотки, трамбовки, стригальні машини [2, с. 119]. Машини ЗММ та їх електрообладнання повинні відповідати тимчасовим вимогам щодо естетичного оформлення та ергономічним властивостям, мати безпечне виконання та високу продуктивність. Машини ЗММ повинні відповідати таким основним вимогам:

- за умовами безпеки згідно з ДСТУ 12.2.013.0-2020 залежно від умов експлуатації відповідають трьома класам захисту I, II, III. Електробезпека машин ЗММ досягається в машинах класу I – заземленням металевих частин, що не знаходяться під напругою; в машинах класу II – за рахунок застосування подвійної чи посиленої ізоляції; в машинах класу III – використанням високочастотних асинхронних двигунів з безпечною напругою (до 42В),

Для досягнення механічної безпеки рухомі частини машин повинні бути розташовані або огорожені так, щоб при нормальній експлуатації забезпечувався відповідний захист від травм;

- мати невисокий рівень шуму відповідно до ДСТУ 12,1.003-01 та забезпечувати вібробезпеку, яка досягається обмеженням коливання навантажень і пасивною віброізоляцією;
- мати низьку вагу, що досягається зменшенням маси електромеханічних модулів (двигун-редуктор) та застосуванням корпусних пластмасових деталей;
- забезпечити надійність роботи у важких умовах експлуатації з режимами частих пусків та зупинок робочих органів інструмента;
- мати високі значення ККД та коефіцієнта потужності для підвищення енергозбереження.

Один з основних шляхів підвищення продуктивності праці в технологічних процесах, що використовують ЗММ – зменшення ваги ручних і переносних машин. Проведений аналіз машин ЗММ показує, що основну частку їх ваги визначає вага електромеханічного виконавчого пристрою. У різних типах ЗММ вона становить 0,7 – 0,8 ваги машини. Отже, найбільш раціональним шляхом зниження ваги машини є оптимізація ваги ЕМ (електричної машини). ЕМ, що включає електродвигун і редуктор, повинна вибиратися за такими критеріями:

- мінімум ваги ЕМ;
- для ЗММ повторно-короткочасного режиму роботи необхідної швидкодії;
- обмеження коливальних навантажень засобами електроприводу

В якості показників використання ваги редуктора та двигуна, та ЕМ по вихідному моменту, що розвивається (у припущенні, що їх вага лінійно залежить від моменту на їх виході) використовують коефіцієнти питомої матеріаломісткості K_p , K_d , K_m , чисельно рівні відношенням їх мас до номінальним моментам на виході [3, с. 128; 4, с. 241].

Був проведений порівняльний аналіз питомої матеріаломісткості різних типів електродвигунів загальнопромислового застосування в діапазоні потужностей 0,25 – 7,5 кВт при $n_{ном}$ в діапазоні 1000 – 3000 об/хв, а також

високошвидкісних асинхронних і колекторних двигунів, що застосовуються в електроприводі ЗММ. Результати відображають діапазони зміни потужності та швидкості спеціальних двигунів, для яких задані були значення Кд.

Найменші значення Кд відповідають більш потужним двигунам. На підставі аналізу даних різних типів двигунів найкращі показники питомої матеріаломісткості мають асинхронні та вентильні двигуни із серії двигунів загальнопромислового застосування.

Аналіз високошвидкісних асинхронних та колекторних двигунів показує, що асинхронні двигуни мають безперечні переваги перед колекторними двигунами по питомій матеріаломісткості, надійності, енергетичним показникам і практично не вимагають технічного догляду, пов'язаного з наявністю їм щітково-колекторного вузла.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.

1. Ruan, J.Y., Wang, S.M. (2016). Magnetizing Curve Estimation of Induction Motors in Single-Phase Magnetization Mode Considering Differential Inductance Effect. *IEEE Transactions On Power Electronics*, 1(31), 497-506. Available at: www.ieee.org.
2. Chioncel, C. P., Tirian G. O., Gillich N., Raduca E. (2015). Vector control structure of an asynchronous motor at maximum torque. *International Conference on Applied Sciences*, 1 – 6 DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/106/1/012005>
3. B. Pakkiraiah, G.D. Sukumar.(2016). A New Modified Artificial Neural Network Based MPPT Controller for the Improved Performance of an Asynchronous Motor Drive. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(45), 1–10 DOI: <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i45/105313>
4. Babii S. M. Kompiuterna model pidiomnoi lebidky vantazhnoho krana v seredovyshchi Matlab / S. M. Babii, A. M. Ratushna // *Zbiór artykułow naukowych. «Inżynieria i technologia. East European Conference»* (29.06.2017 – 30.06.2017) – Warszawa : Wydawca : Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2017. – 40 str. – S. 11–13

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ОБ'ЄКТАМИ ЕНЕРГЕТИКИ В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

Карабан Артем Олексійович,
аспірант,
Інститут загальної енергетики
НАН України,
м. Київ, Україна

Анотація: Сучасні методи вимірювання викидів об'єктів енергетики систематизовано за каналом отримання первинного сигналу — від контролю в газоході до супутникового зондування — і зіставлено за просторовою роздільною здатністю, часовою дискретністю та обмеженнями.

Ключові слова: Вимірювання викидів, об'єкти енергетики, безперервний моніторинг викидів, недорогі сенсори, дистанційне зондування.

Вступ. Теплові електростанції, теплоелектроцентралі та котельні належать до основних джерел надходження діоксиду сірки, оксидів азоту та твердих частинок в атмосферне повітря. За останні два десятиліття набір засобів, якими ці викиди вимірюють, істотно розширився: поряд зі стаціонарними постами з'явилися мережі недорогих сенсорів, мобільні платформи, наземні спектрометричні комплекси та супутникові прилади. Кожен засіб описано окремо, проте їх зіставлення ускладнене тим, що вони відрізняються не лише точністю, а й предметом вимірювання.

Ціль роботи. Систематизувати сучасні методи вимірювання викидів об'єктами енергетики за каналом отримання первинного сигналу та зіставити канали за просторово-часовими характеристиками.

Матеріали та методи. Розглянуто наукову літературу та чинні нормативні документи, що регламентують вимірювання викидів і якості атмосферного повітря. За ознаку класифікації прийнято місце і спосіб отримання сигналу, бо саме вони визначають масштаб осереднення — область

простору і проміжок часу, до яких належить отримане число.

Результати та обговорення. За прийнятою ознакою виділено шість каналів вимірювання.

Безперервний контроль на джерелі. Засоби вимірювання встановлюють у газоході: інфрачервона та ультрафіолетова спектрометрія для діоксиду сірки, хемілюмінесцентні аналізатори для оксидів азоту, вимірювачі непрозорості для твердих частинок, разом із вимірюванням витрати й температури газів [1]. Достовірність даних забезпечує триступенева процедура QAL1–QAL3 за EN 14181 [2]: підтвердження придатності приладу, калібрування на конкретному газоході за стандартним референтним методом і поточний контроль дрейфу під час експлуатації. Канал дає масову витрату викиду з дискретністю секунд, проте не описує поведінки домішки в атмосфері й не охоплює неорганізованих викидів.

Стаціонарні референсні пости. Застосовуються закріплені стандартами методи: ультрафіолетова флуоресценція для діоксиду сірки, хемілюмінесценція для оксидів азоту, гравіметрія і бета-абсорбція для твердих частинок. Результат простежується до національних еталонів, що робить канал опорним для калібрування решти. Обмеження — точковість, висока вартість і розрідженість мережі.

Мережі недорогих сенсорів. Використовуються електрохімічні комірки та металооксидні елементи для газів і оптичні лічильники для частинок. Вартість на два-три порядки нижча за референсну апаратуру, що дозволяє будувати мережі з кроком у сотні метрів. Обмеження — дрейф, перехресна чутливість і залежність показань від температури та вологості, через що сенсори потребують регулярного калібрування за референсним пунктом [3].

Мобільні вимірювання. Прилади розміщують на автомобілях, що дає карти домішки з роздільною здатністю десятки метрів вздовж маршруту [4], або на безпілотниках, які додають вертикальний вимір [5]. Канал дає недосяжну для стаціонарних мереж деталізацію, проте вимірювання епізодичні, а просторова мінливість накладається на часову.

Наземне дистанційне зондування. Спектрметри диференціального оптичного поглинання дають вміст домішки в похилому стовпі та оцінку вертикального профілю, лідари — профіль аерозолю [6]. Це єдиний наземний канал, що закриває вертикальний вимір, однак установки поодинокі й залежать від освітлення та хмарності.

Супутникове зондування. Прилад TROPOMI на платформі Sentinel-5P вимірює вміст діоксиду азоту, діоксиду сірки та монооксиду вуглецю у стовпі з роздільною здатністю близько $3,5 \times 5,5$ км [7], радіометри дають аерозольну оптичну товщину. Канал забезпечує суцільне покриття, проте дає вміст у стовпі, а не приземну концентрацію, полярна орбіта — один-два відліки на добу, а хмарність виключає частину спостережень. Зіставлення каналів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Порівняння каналів вимірювання викидів об'єктів енергетики

Канал	Просторова роздільна здатність	Часова дискретність	Основне обмеження
Контроль на джерелі	точка (газохід)	секунди – хвилини	не описує поширення домішки в атмосфері
Стаціонарні пости	точка, репрезентативність — кілометри	хвилини – година	розріджена мережа, висока вартість
Недорогі сенсори	точка, крок мережі — сотні метрів	хвилини	дрейф, перехресна чутливість, вплив вологості
Мобільні платформи	десятки метрів уздовж маршруту	секунди, епізодично	просторова мінливість накладається на часову
Наземне зондування	стовп над пунктом, профіль	хвилини	поодинокі установки, залежність від хмарності
Супутникове зондування	одиниці кілометрів, суцільно	1–2 рази на добу	вміст у стовпі замість приземної концентрації

Висновки. 1. Сучасні методи утворюють шість каналів, які відрізняються передусім масштабом осереднення результату, а вже потім точністю.

2. Жоден канал не перекриває всього діапазону масштабів: контроль на джерелі має найвищу часову роздільну здатність за нульового просторового охоплення, супутник — навпаки.

3. Зіставлення каналів ускладнене тим, що вони дають фізично різні величини: масову витрату в джерелі, приземну концентрацію в точці та вміст у

стовпі над площею.

4. Розвиток обчислювальних методів, зокрема машинного навчання, дозволяє обробляти різномасштабні дані спільно [8]. Питання, якою мірою такі підходи здатні замінити або доповнити класичні процедури узгодження вимірювань, лишається відкритим.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Jahnke J. A. Continuous emission monitoring. 3rd ed. Hoboken: Wiley, 2022.
2. EN 14181:2014. Stationary source emissions. Quality assurance of automated measuring systems. Brussels: CEN, 2014.
3. Karagulian F., Barbieri M., Kotsev A. et al. Review of the performance of low-cost sensors for air quality monitoring. *Atmosphere*. 2019. Vol. 10, No. 9. 506.
4. Apte J. S., Messier K. P., Gani S. et al. High-resolution air pollution mapping with Google Street View cars. *Environmental Science & Technology*. 2017. Vol. 51, No. 12. P. 6999–7008.
5. Villa T. F., Gonzalez F., Miljevic B. et al. An overview of small unmanned aerial vehicles for air quality measurements. *Sensors*. 2016. Vol. 16, No. 7. 1072.
6. Platt U., Stutz J. Differential optical absorption spectroscopy. Berlin: Springer, 2008. 597 p.
7. Veefkind J. P., Aben I., McMullan K. et al. TROPOMI on the ESA Sentinel-5 Precursor. *Remote Sensing of Environment*. 2012. Vol. 120. P. 70–83.
8. Masood A., Ahmad K. A review on emerging artificial intelligence techniques for air pollution forecasting. *Journal of Cleaner Production*. 2021. Vol. 322. 129072.

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

УДК 373.5.091.3:51:37.091.39

STEM ЯК ДРАЙВЕР ТРАНСФОРМАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ: ВІД ТЕОРІЇ ДО КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Береда Тетяна Миколаївна

учитель математики, учитель-методист
Дніпровська гімназія № 58 Дніпровської міської ради
м. Дніпро, Україна

Анотація: У статті обґрунтовано авторську STEM-систему навчання математики, побудовану на інтеграції математичного змісту з природничими науками, технологіями, інженерією, мистецтвом та цифровими інструментами. Запропонована модель спрямована на формування математичної грамотності, дослідницьких умінь, критичного мислення, креативності та інших компетентностей XXI століття. Розкрито концептуальні засади авторської системи та визначено її місце в сучасному освітньому просторі.

Ключові слова: STEM-освіта, математична освіта, компетентнісний підхід, математичне моделювання, проєктне навчання, міжпредметна інтеграція, цифрові технології.

Поширення штучного інтелекту, автоматизації, цифрових сервісів і технологій аналізу великих даних висуває нові вимоги до компетентностей сучасної людини. За таких умов математична освіта вже не може зводитися лише до відпрацювання обчислювальних навичок чи засвоєння готових алгоритмів. Сьогодні набагато важливіше навчити учнів аналізувати інформацію, працювати з даними, будувати математичні моделі, критично

оцінювати результати й приймати обґрунтовані рішення.

Одним із перспективних напрямів оновлення математичної освіти є впровадження STEM-підходу, який об'єднує природничі науки, технології, інженерію та математику в єдину систему навчання. Такий підхід допомагає пов'язати навчання з практикою, розвиває дослідницькі навички дітей і відповідає як цілям Нової української школи, так і сучасним міжнародним тенденціям розвитку освіти.

Необхідність розвитку математичної грамотності підтверджують і результати міжнародного дослідження PISA. Вони засвідчують, що учні мають не лише знати математику, а й уміти застосовувати її для розв'язання практичних життєвих завдань. Саме тому дедалі більшої уваги набувають методики, які поєднують математичний зміст із практичною діяльністю, міжпредметними зв'язками та проєктним навчанням.

Математика є основою STEM-освіти, оскільки саме вона дає універсальні інструменти для аналізу інформації, опису закономірностей і моделювання різноманітних процесів. У традиційній моделі навчання основний акцент часто робиться на відтворенні готових способів розв'язування задач. Проте сучасна школа дедалі більше орієнтується на діяльнісний підхід, де учень не просто виконує завдання, а досліджує, аналізує й робить власні висновки.

Використання STEM-підходу змінює сам характер навчання. Учні досліджують, аналізують дані, працюють із цифровими ресурсами, моделюють різні ситуації та представляють результати власної роботи. У результаті формується цілий спектр ключових компетентностей: математична, інформаційно-цифрова, природничо-наукова, підприємницька, громадянська й соціальна.

Важливим інструментом реалізації STEM є проєктне навчання. Саме воно допомагає поєднати математичні знання з реальними життєвими ситуаціями, підтримує навчальну мотивацію та створює умови для міжпредметної інтеграції. Під час такої роботи учні не лише знаходять правильні відповіді, а й учаться планувати дослідження, висувати та перевіряти гіпотези, аналізувати

отримані результати й аргументовано обґрунтовувати власні висновки.

На основі педагогічної діяльності розроблено авторську STEM-систему навчання математики, яка являє собою цілісну модель організації освітнього процесу. На відміну від використання окремих інтегрованих уроків, система забезпечує послідовне впровадження STEM-підходу під час вивчення різних тем шкільного курсу математики.

Основними принципами системи є інтегративність, практична спрямованість, дослідницьке навчання, математичне моделювання, використання цифрових технологій, командна взаємодія та рефлексія. Кожна тема трансформується у практичне дослідження, результатом якого стає створення власного освітнього продукту.

Концептуально система реалізується за логікою, представленою на рис. 1.



Рис. 1. Модель реалізації авторської STEM-системи навчання математики

Така модель дозволяє сформувати стійкий інтерес до математики та показує її практичну цінність.

Така система є методичною основою створених STEM-проектів. Кожен із них є окремим модулем єдиної педагогічної концепції та спрямований на розвиток компетентностей XXI століття.

Практична цінність авторської STEM-системи підтверджується її реалізацією через серію взаємопов'язаних освітніх проектів. Кожен із них є не окремим інтегрованим уроком, а модулем єдиної методичної концепції, що забезпечує поступове формування математичної грамотності, дослідницьких умінь та ключових компетентностей учнів. Спільною рисою всіх проектів є наявність реальної проблеми, міжпредметної інтеграції, дослідницької

діяльності, використання цифрових технологій та створення власного освітнього продукту. Зокрема, проєкт «Зоряна мапа Короля математики та Таємниця загубленої планети» присвячений вивченню координатної площини та побудований у формі математичної космічної експедиції. Учні працюють із координатами точок, створюють зоряну карту, визначають розташування сузір'їв, виконують практичні побудови та відтворюють математичні об'єкти на координатній площині. Особливістю проєкту є інтеграція математики з астрономією, історією науки та інформаційними технологіями. Сюжетна основа, пов'язана з відкриттям Церери та постаттю Карла Фрідріха Гаусса, підсилює мотивацію учнів. Вони не лише розв'язують математичні задачі, а й досліджують історичні факти, працюють із цифровими картами, презентують результати командної роботи. Завершальним продуктом є власна зоряна карта, побудована за координатами.

STEM-проєкт «Математична вишиваночка: Геометрія в нитках» демонструє зв'язок математики з українською культурною спадщиною. Під час роботи учні аналізують симетрію, геометричні перетворення, координатний метод та закономірності побудови орнаментів. Вивчення математичних понять поєднується з дослідженням традиційної української вишивки. Практичним результатом є створення власних орнаментів, побудованих на основі математичних закономірностей. Така діяльність розвиває просторове мислення, творчість, естетичний смак і доводить, що математика є складовою культурного розвитку суспільства.

Проєкт «Гідратація та математика: скільки води нам потрібно?» інтегрує математику з біологією та основами здоров'я. Учні збирають інформацію про споживання води, проводять опитування, виконують статистичний аналіз, обчислюють відсотки, будують діаграми та інтерпретують отримані результати. Вони навчаються працювати з реальними даними, формулювати висновки та обґрунтовувати власні рекомендації. Ця робота формує інформаційну грамотність, навички аналізу даних, відповідальне ставлення до здоров'я та вміння використовувати математичний апарат для дослідження практичних

життєвих ситуацій. Під час реалізації проєкту «Геометрія пакування» учні досліджують площу поверхні та об'єм геометричних тіл, аналізують конструкції сучасного пакування, оцінюють економічність використання матеріалів і створюють власні моделі. Проєкт поєднує математику, інженерію, технології та екологічний підхід. Практичне конструювання моделей сприяє розвитку інженерного мислення, просторової уяви, підприємливості та навичок командної роботи. Учні переконуються, що математичні знання мають безпосереднє практичне застосування. Систематичне використання STEM-підходу підвищує мотивацію учнів, активізує їхню пізнавальну діяльність і сприяє формуванню компетентностей XXI століття. Учні демонструють кращі результати у виконанні практичних завдань, ефективніше працюють у групах, аргументовано відстоюють власну позицію та використовують цифрові інструменти для дослідження й презентації результатів.

Запропонована система сприяє розвитку математичної грамотності, критичного мислення, креативності, комунікації, інформаційно-цифрової компетентності, уміння навчатися впродовж життя та відповідально приймати рішення. Таким чином, STEM стає дієвим інструментом трансформації математичної освіти та підготовки учнів до викликів сучасного світу.

Реалізація такої STEM-системи навчання математики засвідчує, що інтеграція математичного змісту з природничими науками, технологіями, інженерією, мистецтвом і цифровими інструментами позитивно впливає на якість освітнього процесу. Навчання набуває практичного змісту, а математичні поняття стають для учнів інструментом дослідження навколишнього світу.

Систематичне використання проєктно-дослідницької діяльності забезпечує активну участь учнів у освітньому процесі. Учні не лише виконують математичні обчислення, а й планують дослідження, висувають гіпотези, аналізують отримані результати, презентують власні проєкти та здійснюють рефлексію. Це сприяє формуванню відповідальності за результати власної діяльності, уміння працювати в команді та приймати обґрунтовані рішення.

Особливістю запропонованої системи є її універсальність. Вона може використовуватися під час вивчення різних тем шкільного курсу математики та легко адаптується до вікових особливостей учнів. Інтеграція STEM-підходів із сучасними цифровими сервісами, інтерактивними платформами та інструментами штучного інтелекту відкриває нові можливості для персоналізації навчання й організації дослідницької діяльності.

Висновки. STEM-освіта є одним із ключових напрямів модернізації математичної освіти. Запропонована авторська STEM-система демонструє, що ефективне формування компетентностей XXI століття можливе за умови поєднання математичного змісту з дослідницькою діяльністю, міжпредметною інтеграцією та сучасними цифровими технологіями. Авторські STEM-проекти підтверджують практичну ефективність цієї моделі та сприяють розвитку математичної грамотності, критичного мислення, творчості, комунікації й уміння навчатися впродовж життя. Перспективою подальших досліджень є розширення системи шляхом використання інструментів штучного інтелекту, цифрового моделювання та міжнародних STEM-практик.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) в Україні : розпорядження Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 № 960-р.
2. Державний стандарт базової середньої освіти : постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898.
3. Нова українська школа: Концептуальні засади реформування середньої школи. Київ : МОН України, 2016.
4. Биков В. Ю. Цифрова трансформація освіти і педагогічної науки. Київ, 2022.
5. Пометун О. І. Компетентнісний підхід у сучасній освіті. Київ : К.І.С., 2019.
6. Морзе Н. В., Барна О. В. STEM-освіта: теорія і практика впровадження. Київ, 2021.

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЗАДАЧ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

Марчук Наталя Анатоліївна,

к.фіз.-мат. н., доцент

Мушеник Ірина Миколаївна,

к.ек. н., доцент

Заклад вищої освіти Подільський державний університет
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Анотація: У статті розглянуто можливості алгоритмізації та цифровізації задач вищої математики як засобу розвитку математичного мислення здобувачів вищої освіти. Обґрунтовано доцільність поєднання традиційних математичних методів із сучасними цифровими інструментами, що дають змогу не лише автоматизувати обчислення, а й організувати активну пізнавальну діяльність студентів. Особливу увагу приділено побудові алгоритмів розв'язування математичних задач, використанню комп'ютерних програм для перевірки та візуалізації результатів, а також формуванню вмінь аналізувати, порівнювати й інтерпретувати отримані результати. Показано, що алгоритмізація сприяє розвитку послідовності мислення, уміння виділяти суттєве, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та переносити математичні способи діяльності на професійні завдання.

Ключові слова: Вища математика, математичне мислення, алгоритмізація, цифровізація, цифрові технології, математичні задачі, інформаційні технології, цифрові інструменти.

Сучасна вища освіта поступово змінює підходи до організації навчального процесу. [1, с. 1-3]. Від студента вже недостатньо вимагати лише знання математичних формул і правил. Важливо, щоб він умів застосовувати математичний апарат для аналізу конкретної ситуації, обґрунтовувати власні

рішення, працювати з інформацією та використовувати сучасні цифрові засоби. Особливо це стосується навчання вищої математики. Значна частина математичних задач передбачає виконання послідовності логічно пов'язаних операцій. Тому вміння побудувати алгоритм розв'язування є не менш важливим, ніж знання відповідної формули. Алгоритмічний підхід допомагає студентові побачити структуру задачі, визначити послідовність дій та зрозуміти, чому саме ці дії приводять до потрібного результату. [2, с. 609–620].

Цифровізація навчання розширює можливості такого підходу. Комп'ютерні програми, математичні пакети, електронні таблиці, системи комп'ютерної алгебри та інші цифрові інструменти можуть використовуватися для виконання обчислень, побудови графіків, моделювання та перевірки результатів.[3, с. 151–164]. При цьому цифровий інструмент не повинен замінювати математичне мислення студента. Навпаки, його доцільно використовувати для того, щоб студент краще розумів математичний процес. Питання використання сучасних освітніх і цифрових технологій у викладанні математичних дисциплін розглядаються у працях авторів статті.[4, с. 260–1264] Зокрема, дослідниці акцентують увагу на взаємодії математичної підготовки та інформаційних технологій, що є особливо актуальним для сучасної вищої школи [8, с. 2969–2982]. Практичне поєднання математичного матеріалу з цифровими технологіями також відображене у навчальному курсі «Інформаційні технології та вища математика» [11, с. 246].

Проблема розвитку математичного мислення студентів пов'язана з формуванням уміння не просто виконувати математичні операції, а розуміти структуру задачі та знаходити найбільш доцільний спосіб її розв'язання. Саме тому в сучасній методиці навчання математики дедалі більшого значення набувають проблемне навчання, математичне моделювання, алгоритмізація та використання цифрових технологій.

Алгоритмізація навчальної діяльності дозволяє структурувати складні математичні дії. [6, с. 15–24]. Під час роботи з алгоритмом студент має визначити початкові дані, встановити послідовність операцій, виконати

необхідні перетворення та перевірити отриманий результат.

Водночас цифрові технології створюють можливості для швидкої перевірки різних варіантів розв'язання. Наприклад, під час дослідження функції студент може спочатку аналітично визначити її властивості, а потім за допомогою цифрового засобу побудувати графік і перевірити правильність зроблених висновків.

Важливим є також питання математичної грамотності. У сучасних умовах вона передбачає здатність використовувати математичні знання для розв'язування практичних і професійних проблем. Саме взаємодія математичної підготовки та інформаційних технологій може сприяти формуванню такої компетентності [8, с. 1509–1512].

Автори звертають увагу на значення інноваційних освітніх технологій у процесі викладання вищої математики. У працях авторів статті розглядаються також можливості використання аналітичних методів вищої математики в інформаційних системах [9, с. 2974–2978]. Це дає підстави розглядати цифровізацію не як окремий елемент навчання, а як складову сучасної математичної освіти.

Алгоритмізація як засіб розвитку математичного мислення

Алгоритмізація математичної діяльності передбачає подання процесу розв'язування задачі у вигляді послідовності логічно пов'язаних дій. На перший погляд може здаватися, що алгоритмізація обмежує творчу діяльність студента. [5, с. 269–280]. Насправді правильно побудований алгоритм, навпаки, допомагає перейти від механічного виконання окремих операцій до усвідомленого розв'язування.

Наприклад, під час дослідження функції студент може працювати за таким алгоритмом:

1. визначити область визначення функції;
2. дослідити парність або непарність;
3. знайти нулі функції;
4. визначити проміжки знакосталості;

5. знайти похідну;
6. встановити проміжки монотонності;
7. визначити точки екстремуму;
8. дослідити поведінку функції на нескінченності;
9. побудувати графік;
10. сформулювати загальні висновки.

Такий підхід дозволяє студенту не лише отримати відповідь, а й зрозуміти логіку дослідження. Подібна структура може бути використана і для інших тем: дослідження рядів, розв'язування диференціальних рівнянь, знаходження визначених інтегралів, дослідження випадкових величин, побудови математичних моделей тощо. Важливо, щоб студент поступово переходив від готового алгоритму до його самостійної побудови. На першому етапі викладач може запропонувати повну послідовність дій. Далі частину кроків доцільно залишити для самостійного визначення. На завершальному етапі студент уже сам формулює алгоритм розв'язування. Саме цей перехід від використання готового алгоритму до його створення сприяє розвитку математичного мислення. [10, с. 64–66]

Цифровізація відкриває додаткові можливості для організації математичної діяльності. Якщо традиційне розв'язування задачі часто завершується отриманням числової або символічної відповіді, то цифрове середовище дозволяє дослідити результат з різних боків.

Наприклад, під час вивчення функцій можна:

- побудувати графік;
- змінити параметри функції;
- простежити, як змінюється графік;
- порівняти декілька функцій;
- перевірити результати аналітичних обчислень;
- дослідити математичну модель.

Таким чином, студент отримує можливість не тільки «розв'язати задачу», а й провести невелике математичне дослідження.

Особливо корисним є використання цифрових технологій для візуалізації математичних понять. [7, с. 286–290]. Графічне представлення похідної, інтеграла, поверхні, вектора або статистичного розподілу часто допомагає зрозуміти матеріал краще, ніж лише формальний запис.

У цьому контексті важливо правильно визначити роль цифрового інструмента. Якщо програма автоматично виконує всі математичні перетворення, студент може отримати правильну відповідь, але не зрозуміти способу її отримання. Тому доцільно використовувати цифрові засоби після попереднього математичного аналізу задачі.

Найбільш продуктивним, на нашу думку, є поєднання алгоритмізації та цифровізації. Умовно роботу студента можна представити у вигляді чотирьох етапів:

математичний аналіз → побудова алгоритму → цифрова реалізація → інтерпретація результату.

На першому етапі студент визначає, що саме необхідно знайти та які математичні залежності можна використати. На другому — формує послідовність дій. На третьому — використовує цифровий інструмент для виконання обчислень, побудови графіків або моделювання. На четвертому — аналізує отриманий результат і порівнює його з теоретичними міркуваннями.

Такий підхід дозволяє уникнути ситуації, коли цифрова програма фактично «розв’язує задачу замість студента».

Розглянемо вплив алгоритмізації та цифровізації на математичне мислення [6, с. 31–37]. Використання алгоритмізації та цифрових технологій сприяє розвитку декількох важливих складових математичного мислення. По-перше, формується логічність. Студент навчається встановлювати послідовність дій і розуміти взаємозв’язок між окремими етапами. По-друге, розвивається аналітичність. Для побудови алгоритму необхідно визначити структуру задачі, виділити відомі та невідомі величини. По-третє, формується критичність мислення. Цифровий результат не повинен сприйматися як

безумовно правильний. Його необхідно перевірити та інтерпретувати. По-четверте, розвивається математична інтуїція, оскільки графічне моделювання дозволяє швидше побачити залежності між величинами. По-п'яте, формується здатність до математичного моделювання, яка має важливе значення для майбутньої професійної діяльності.

Саме поєднання математичних методів та інформаційних технологій сьогодні стає важливою умовою формування математичної грамотності здобувачів вищої освіти [8, с. 1509–1512].

Практична цінність такого підходу підтверджується і навчально-методичними розробками викладачів ПДУ, у яких математичний матеріал поєднується з інформаційними технологіями [10, с. 63-67]. На кафедрі також проводяться заходи, присвячені математичним аспектам сучасних цифрових технологій та штучного інтелекту, що свідчить про актуальність інтеграції математики й ІТ у підготовці майбутніх фахівців.

Отже, алгоритмізація та цифровізація задач вищої математики мають значний потенціал для розвитку математичного мислення здобувачів вищої освіти.

Алгоритмізація допомагає студенту структурувати математичну задачу, встановлювати логічні зв'язки між окремими діями та поступово переходити від використання готових способів розв'язування до самостійної побудови алгоритмів. Цифрові технології, у свою чергу, розширюють можливості математичного дослідження, забезпечують візуалізацію, швидку перевірку обчислень та моделювання різних ситуацій. Найбільш ефективним є не протиставлення традиційних і цифрових методів, а їх поєднання. Формула, алгоритм, комп'ютерний розрахунок і графічна інтерпретація мають доповнювати один одного.

Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення системи практичних математичних задач, у яких алгоритмізація поєднується з використанням цифрових інструментів, математичного моделювання та елементів штучного інтелекту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Міністерство освіти і науки України. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022–2032 роки. Київ, 2022. <https://mon.gov.ua/osvita-2/vishcha-osvita-ta-osvita-doroslikh/strategiya-rozvitku-vishchoi-osviti-v-ukraini-na-2022-2032-roki>
2. Lehmann T. H. How current perspectives on algorithmic thinking can be applied to students' engagement in algorithmatizing tasks. *Mathematics Education Research Journal*. 2024. Vol. 36. P. 609–643. DOI: 10.1007/s13394-023-00462-0.
3. Lehmann T. H. Mathematical modelling as a vehicle for eliciting algorithmic thinking. *Educational Studies in Mathematics*. 2024. Vol. 115, № 2. P. 151–176. DOI: 10.1007/s10649-023-10275-4.
4. Günster S. M., Weigand H.-G. Designing digital technology tasks for the development of functional thinking. *ZDM Mathematics Education*. 2020. Vol. 52. P. 1259–1274. DOI: 10.1007/s11858-020-01179-1.
5. Lehmann T. H. Examining the interaction of computational thinking skills and heuristics in mathematical problem solving. *Research in Mathematics Education*. 2025. Vol. 27, № 2. P. 269–290. DOI:10.1080/14794802.2025.2460460
6. Calder N. *Processing Mathematics through Digital Technologies*. Rotterdam : Sense Publishers, 2011.
7. Engelbrecht J., Borba M. C. Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM – Mathematics Education*. 2024. Vol. 56. P. 281–292. DOI: 10.1007/s11858-023-01530-2.
8. Мушеник І. М., Марчук Н. А. Математична грамотність здобувачів вищої освіти як результат міждисциплінарної взаємодії математики та інформаційних технологій. *Наукові інновації та передові технології*. 2026. № 4(56). С. 1507–1516. DOI: 10.52058/2786-5274-2026-4(56)-1507-1516.
9. Мушеник І. М., Марчук Н. А. Використання аналітичних методів вищої математики в інтелектуальних інформаційних системах. *Наука і техніка сьогодні*. 2025. № 11(52). С. 2969–2982.)
10. Марчук Н. А. Introduction of innovative educational technologies in

teaching “Higher Mathematics”. Scientific World: Scientific developments: yesterday, today, tomorrow. Minsk, 2020. P. 63–67. DOI: 10.30889/2708-258X.2020-12-00.

11. Мушеник І. М., Марчук Н. А. Курс лекцій з навчальної дисципліни «Інформаційні технології та вища математика» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія». Кам'янець-Подільський : ЗВО «ПДУ», 2024. 246 с.

ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ОПТИМАЛЬНОГО ФІНАНСУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

Цегелик Григорій Григорович,
доктор фізико-математичних наук, професор,
Добуляк Леся Петрівна,
кандидат економічних наук, доцент,
Львівський НУ ім. Івана Франка, Львів, Україна
Цегелик Михайло Григорович
директор ПП «Бінар» м. Львів, Україна

Анотація: Розглядається математична модель задачі оптимального фінансування інвестиційних проєктів, яка є задачею булевого програмування у випадку коли коефіцієнти цільової функції та обмежень є додатними. Для розв'язання задачі відбувається оптимізація наближеного розв'язку, знайденого за допомогою наближеного методу, який поетапно формує часткові рішення з одночасною оцінкою цільової функції та відсіканням безперспективних варіантів. В основі алгоритму оптимізації наближеного розв'язку лежить ознака оптимальності, відповідно до якої розроблений алгоритм який покроково збільшує значення цільової функції. Наводяться приклади.

Ключові слова: Булеве програмування, математична модель, алгоритм наближеного методу, ознака оптимальності, алгоритм оптимізації.

Вступ. Булеве програмування є важливим класом задач з дискретного програмування [1; 2, с. 215; 3, с. 205], до якого належать численні задачі дослідження операцій, такі як: трозміщення виробництва, про призначення, фінансування інвестиційних проєктів, фінансування видів діяльності підприємства та інші. Для розв'язання можна використовувати як класичні методи, такі як метод гілок та меж, так і спеціалізовані, наприклад, адаптований алгоритм Балаша [4] та його модифікацію [5], які дають можливість будувати двійкове дерево рішень. Оскільки дані алгоритми вимагають великого обсягу

роботи, то в [6; 7 с.292 – 299] запропоновано алгоритм наближеного методу відшукування розв’язку задачі та сформована достатня умова оптимальності розв’язку. В статті, використовуючи ознаку оптимальності, запропоновано алгоритм оптимізації розв’язку.

Розглянемо математичну модель задачі оптимального фінансування інвестиційних проєктів

$$L = \sum_{i=1}^m p_i x_i \rightarrow \max$$

за умов:

$$\sum_{i=1}^m a_i x_i \leq S;$$

$$x_i = \begin{cases} 0, \\ 1 \end{cases}, i = 1, 2, \dots, m,$$

де m – кількість інвестиційних проєктів; a_i – кількість одиниць фінансових ресурсів, що використовуються для фінансування i -того проєкту; p_i – прибуток від виконання i -того інвестиційного проєкту; S – запас фінансових ресурсів;

$$x_i = \begin{cases} 1, \text{ якщо фінансується } i - \text{ тий проєкт;} \\ 0, \text{ в протилежному випадку.} \end{cases}$$

Використовуючи алгоритм наближеного методу, знайдемо наближений розв’язок задачі X , множину індексів $M = \{i_1, i_2, \dots, i_k\}$, де $x_{i_s} = 1, s = 1, 2, \dots, k$. Позначимо $N = \{1, 2, \dots, m\} \setminus M$.

Будемо вважати, що $N = \{j_1, j_2, \dots, j_{m-k}\}$, де $x_{j_l} = 0, l = 1, 2, \dots, m - k$.

При побудові алгоритму оптимізації наближеного розв’язку будемо використовувати ознаку його оптимальності, відповідно до якої розв’язок є оптимальним у випадку якщо не існує таких двох індексів j_l та $j_r \in N$ та індексу $i_s \in M$, для яких виконуються умови:

$$a_{i_s} - 1 \leq a_{j_l} + a_{j_r} \leq a_{i_s},$$

$$p_{j_l} + p_{j_r} > p_{i_s}.$$

Алгоритм оптимізації наближеного розв'язку

Алгоритм складається з низки кроків.

Перший крок.

Шукаємо таку пару елементів a_{j_l} та a_{j_r} , де j_l та $j_r \in N$ і такий елемент a_{i_s} , де $i_s \in M$, для яких

$$a_{i_s} - 1 \leq a_{j_l} + a_{j_r} \leq a_{i_s}$$

і різниця

$$(p_{j_l} + p_{j_r}) - p_{i_s}$$

є найбільшою.

Якщо записані умови виконуються, то отримаємо покращений наближений розв'язок з такою множиною індексів $M = M \cup \{j_l, j_r\}$, $N = N \cup i_s$, де $x_{i_s} = 0$, $x_{j_l} = 1$, $x_{j_r} = 1$.

Другий крок.

Шукаємо таку пару елементів a_{j_q} та a_{j_p} , де $j_q, j_p \in N$ і серед індексів множини M , шукаємо такий індекс i_h , що для елементів a_{j_q}, a_{j_p} та a_{i_h} виконуються умови

$$a_{i_h} - 1 \leq a_{j_q} + a_{j_p} \leq a_{i_h}$$

і різниця

$$(p_{j_q} + p_{j_p}) - p_{i_h}$$

є найбільшою.

Якщо умови виконуються, то отримаємо покращений наближений розв'язок з такою множиною індексів $M = M \cup \{j_q, j_p\}$, $N = N \cup i_h$, де

$$x_{i_h} = 0, x_{j_q} = 1, x_{j_p} = 1.$$

І так далі. Процес продовжується до виконання ознаки оптимальності наближеного розв'язку.

Приклад 1

Розв'язати задачу:

$$L = 30x_1 + 25x_2 + 25x_3 + 30x_4 + 50x_5 + 35x_6 + 35x_7 + x_8 \rightarrow \max$$

за умов:

$$2x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 + 5x_5 + 6x_6 + 4x_7 + x_8 \leq 15$$

$$x_i \in \{0, 1\}, i = 1, \dots, 8.$$

Розв'язування:

Використовуючи алгоритм наближеного методу знаходимо наближений розв'язок

$$X_{\text{набл}} = (0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0), \text{ для якого } L=120.$$

Перший крок:

Оскільки $a_1 + a_3 = 2 + 3 = 5 < 6, a_6 = 6$ і $30+25 > 35$, то покращеним наближеним розв'язком є

$$X_1 = (1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0), \text{ для якого } L=140.$$

Другий крок:

Оскільки $a_2 + a_4 = 4 + 1 = 5, a_5 = 5$ і $25+30 > 50$, то покращеним наближеним розв'язком є

$$X_2 = (1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0), \text{ для якого } L=145.$$

Для даного наближеного розв'язку X_2 виконується ознака оптимальності.

Отже, $X_{\text{опт}} = (1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0)$, для якого $L=145$.

Приклад 2

Розв'язати задачу:

$$L = 35x_1 + 30x_2 + 40x_3 + 30x_4 + 50x_5 + 40x_6 + 30x_7 + 30x_8 + 30x_9 + 20x_{10} \rightarrow \max$$

за умов:

$$2x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 + 6x_5 + 4x_6 + 2x_7 + 2x_8 + 3x_9 + x_{10} \leq 17$$

$$x_i \in \{0, 1\}, i = 1, 2, \dots, 10.$$

Розв'язування:

Використовуючи алгоритм наближеного методу, знаходимо наближений розв'язок

$$X_{\text{набл}} = (1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0), \text{ для якого } L=165.$$

Перший крок:

Оскільки $a_8 + a_9 = 2 + 3 = 5, a_3 = 5$ і $30+30 > 40$, то покращеним наближеним розв'язком є

$$X_1 = (1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0), \text{ для якого } L=185.$$

Другий крок:

Оскільки $a_4 + a_7 = 4 + 2 = 6, a_5 = 6$ і $30+30 > 50$, то покращеним наближенням розв'язком є

$$X_2 = (1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0), \text{ для якого } L=195.$$

Третій крок:

Оскільки $a_2 + a_{10} = 3 + 1 = 4, a_6 = 4$ і $30+20 > 40$, то покращеним наближенням розв'язком є

$$X_3 = (1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1), \text{ для якого } L=205.$$

Для наближеного розв'язку X_3 виконується ознака оптимальності.

Отже, $X_{\text{опт}} = (1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1)$, для якого $L_{\text{опт}} = 205$.

Висновок. У статті розглянуто підхід до розв'язування задачі оптимального фінансування інвестиційних проєктів в основі якого лежить оптимізація наближеного розв'язку, знайденого за допомогою алгоритму наближеного методу. Даний підхід набагато простіший ніж розв'язання задачі за допомогою алгоритму Балаша та його модифікації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гнатенко І.М., Ляшенко В.І., Мангасарян А.В. Булеве програмування: теорія та практика. — Київ: КНЕУ, 2013.
2. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Підручник — 4вид., — К: Видавничий центр «Академія», 2000. 688 с.
3. А.В.Катренко, Дослідження операцій. Підручник. — Львів: «Магнолія Плюс», 2004. 549 с.
4. Balas E. An Additive Algorithm for Solving Linear Programs with Zero-One Variables. Operations Research, Vol. 13, No. 4, 1965
5. Цегелик Г.Г. Про один підхід до розв'язування задач булевого програмування на основі його структурної інтерпретації /Цегелик Г.Г., Сеньо П.С. Глебена М.І..232-242 Цегелик М.Г./ Науковий вісник Ужгородського НУ,

2026, *Том 48 №1* с

6. Цегелик Г.Г. Наближений метод розв'язування задач булевого програмування/ Г.Г Цегелик, М.Г. Цегелик //Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми науки, освіти та технологій: від теоретичних основ до практичних рішень ХХІ століття», Остін, США 22 січня, 2026 р. Сайт Центру фінанс.-економ. наук. досліджень <http://www.economics.in.ua> С. 120-124

7. Цегелик Г.Г. «Наближений метод розв'язування задачі булевого програмування. Ознака оптимальності наближеного розв'язку»/ Г.Г. Цегелик, Глебена, М.Г Цегелик *Наук. Вісник. Ужгородського університету Том 49 №2, 2026 с.292-299* УДК 519.86. ISSN 2616-7700 (print)2708-9568(online).

GEOGRAPHICAL SCIENCES

COMPARATIVE ANALYSIS OF HIGHER EDUCATION SYSTEMS IN BULGARIA AND THE REPUBLIC OF CYPRUS

Lefterova Simona

Curator at the National Museum of Education – Gabrovo, Bulgaria

Abstract: This paper presents a comparative analysis of the higher education systems in the Republic of Bulgaria and the Republic of Cyprus towards 2026. While Bulgaria relies on an extensive network of traditional public institutions with established academic profiles, Cyprus has dynamically transformed into a major international higher education hub. By examining macroeconomic indicators, internationalization rates, and institutional strategies, this study highlights structural differences in digital transformation and stakeholder collaboration. Drawing heavily upon modern educational paradigms — such as David Ausubel’s meaningful learning and experiential pedagogy — the analysis evaluates innovative micro-level educational practices, specifically focusing on tripartite alliances between museums, schools, and universities. Finally, strategic and specific pedagogical recommendations are formulated to enhance the global competitiveness and methodological flexibility of the higher education sector.

Keywords: Higher Education, Meaningful Learning, Educational Technologies, Comparative Analysis, Intermedial Museum Pedagogy, Bulgaria, Cyprus.

Introduction

The development of higher education within the European Education Area requires a continuous balance between academic traditions and the implementation of modern, market-oriented approaches. While the **Republic of Bulgaria** relies on a

highly developed institutional network with an established academic profile, the **Republic of Cyprus** has established itself as a dynamic regional higher education hub. A thorough investigation of these processes necessitates analyzing not only quantitative statistical indicators but also the implementation of specific educational technologies, conceptual frameworks, and models for inter-institutional and cross-border cooperation (Yordanova, 2023a, 2023b, 2024).

Quantitative and Statistical Indicators (as of 2026) – To illustrate the scale and structure of the two models, the following table compares key macroeconomic and educational data for the sector:

Comparative Indicator	Republic of Bulgaria	Republic of Cyprus
Number of Higher Education Institutions	52 (38 public and 14 private)	12 (3 public and 9 private) + over 40 colleges
Total Number of Students	Approx. 200,000	Approx. 55,000
Share of International Students	Approx. 8% – 9% of the total	Over 50% (the highest share in the EU)
Expenditure on Education (% of GDP)	Approx. 4.1% – 4.5%	Approx. 5.5% – 6.0% (among the highest in the EU)
Tertiary Attainment Rate (ages 25–34)	Approx. 34% (below the EU average)	Over 59% (among the top 3 in the EU)

In-Depth Comparative Analysis and Educational Strategies:

1. Educational Technologies and Digitalization of Learning – The implementation of innovative digital tools serves as a key differentiator in the national strategies of both countries.

- **Cyprus:** According to research on educational practices on the island, Cypriot higher education institutions systematically implement specialized technologies for distance and hybrid learning (Yordanova, 2024). Higher education strategies in the country are tightly coupled with the digital transformation of the learning environment (e-learning platforms), which facilitates large-scale internationalization. The initial conceptualization of these technologies highlighted that their deployment serves a reality-testing function to map out future possibilities in teacher training and pedagogical quality (Yordanova, 2023b). In its fully developed stage, this technological infrastructure transforms from pure software solutions into functional strategies that allow Cypriot universities to effectively

engage non-traditional international demographics beyond conventional boundaries (Yordanova, 2024).

- **Bulgaria:** Digitalization processes received a strong boost after 2020, but the integration of educational technologies in Bulgarian universities remains fragmented. Public universities utilize platforms like Moodle or MS Teams, but these software solutions often serve merely as repositories for learning materials without fundamentally transforming pedagogical technology or student engagement strategies.

2. Advanced Examination of the "Meaningful Learning" Concept and Innovative Partnerships

- A critical aspect of modernizing higher education is moving away from rote memorization toward a deep comprehension of the curriculum. The theoretical framework of **meaningful learning** is rooted in the cognitive theory of **David Ausubel (1968)**, who demonstrated that new knowledge is permanently retained only when consciously and non-arbitrarily linked to pre-existing cognitive structures in the learner's mind. This process differs fundamentally from *rote learning*. To achieve this level of understanding, the learning process must be viewed through the lens of pragmatism and **experiential learning**, the foundations of which were laid by **John Dewey (1938)**. Dewey argued that education is not merely preparation for a future life, but life itself, unfolding through active interaction with the real-world environment.

- In the context of contemporary curriculum design, meaningful learning is operationalized through the **Backward Design** model developed by **Grant Wiggins and Jay McTighe (2005)**. Their framework requires educators to first define the deep conceptual understandings that students must acquire, then determine the evidence of achieved understanding, and only then plan the instructional activities.

- **Application in Cyprus:** Research on educational realities in Cyprus demonstrates successful practical implementation of these theoretical frameworks. On a regional scale, innovative tripartite partnerships are actively developing between

museums, schools, and higher education institutions (Yordanova, 2023a). These collaborations operationalize Dewey's (1938) principles of learning outside the classroom and Wiggins and McTighe's (2005) model of teaching for deep understanding. Museums transform from passive storehouses into active educational laboratories where students (future educators and specialists) apply theoretical concepts in a living, interdisciplinary, and intermedial environment, building a shared and lasting experience (Yordanova, 2023a).

- **Reality in Bulgaria:** The traditional academic model predominates in Bulgaria, which often remains heavily theoretical and enclosed within university auditoriums. The connection between higher education institutions, the school network, and cultural institutions remains primarily administrative and formal. There is a lack of coordinated application of the concepts of Ausubel (1968) and Wiggins and McTighe (2005), leading to cognitive overload among students with factual information at the expense of developing critical thinking, functional literacy, and real-world problem-solving skills.

Strategic and Specific Recommendations for Educational Policies – Based on the comparative analysis and the multi-level educational frameworks explored by Yordanova (2023a, 2023b, 2024), the following specific, actionable recommendations are proposed to enhance the quality and competitiveness of higher education:

General Policy Recommendations:

1. **Industrializing Tripartite Alliances:** The Ministry of Education and Science should create financial incentives for universities to build structural partnerships with cultural and historical institutions (museums, galleries, science centers). Mirroring the shared experience in Cyprus (Yordanova, 2023a), these spaces should be integrated as mandatory practical training environments where "meaningful learning" replaces classic passive lecturing.

2. **Expanding English-Taught Programs Beyond Medicine:** To combat demographic decline, Bulgarian universities must diversify their English-taught portfolios into the humanities, IT, and engineering sectors, adopting the aggressive

internationalization strategies proven successful by the Cypriot model.

Specific Pedagogical & Technological Recommendations (Based on the Author's Findings)

3. **Curriculum Re-engineering for "Meaningful Learning" (Meaningful Learning Framework):** Universities must structurally redesign course syllabi to shift away from fact-heavy memorization. Faculty should implement the *Backward Design* model (Wiggins & McTighe, 2005), forcing the mapping of curriculum goals directly to real-world competencies. Evaluation methods should pivot toward authentic assessments (e.g., portfolio defense, case-study resolution) that verify deep conceptual retention rather than mechanical repetition.

4. **Operationalizing Museum Spaces as Interactive Labs (Intermedial Museum Pedagogy):** Higher education institutions (specifically those training future teachers, historians, and cultural managers) must move beyond formal, passive museum visits. They should establish co-curated, project-based modules where students design interactive educational tracks for schools within the museum space (Yordanova, 2023a). By leveraging interactive museum pedagogy and intermedial learning, the university transitions into a collaborative partner that actively bridges the gap between academic theory, community culture, and primary/secondary school education.

5. **Strategic Synchronization of Educational Technologies (Advanced E-Learning Strategies):** Higher education institutions must transition from basic Learning Management Systems (LMS used as file repositories) to active digital ecosystems (Yordanova, 2023b, 2024). This requires integrating adaptive learning algorithms, immersive virtual reality simulations, and synchronized hybrid classrooms. These technologies should serve a strategic role: enabling personalized learning pathways for domestic students and offering seamless, high-quality distance-education frameworks for international demographics.

Conclusion

The comparative analysis highlights two distinct paths of adaptation within the EU. **Bulgaria** possesses deep academic traditions but urgently requires a

methodological transformation. To enhance its global standing, Bulgarian higher education must transition toward experiential and meaningful learning models (Ausubel, 1968; Yordanova, 2023a). Conversely, **Cyprus** offers a highly successful, market-driven, and technologically advanced model optimized for the globalized world (Yordanova, 2023b, 2024), supported by robust conceptual designs. Its next challenge lies in balancing commercial growth with deep, fundamental scientific research.

REFERENCES

1. Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
2. Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Kappa Delta Pi.
3. European Commission. (2025). *Economic forecast for Cyprus*. europa.eu
4. Eurostat. (2024). *Tourism and economic statistics for Cyprus*. europa.eu
5. International Monetary Fund. (2023). *Cyprus: Article IV consultation report*. Washington, DC: IMF. imf.org
6. Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.). Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
7. World Bank. (2026). *World Development Indicators: Cyprus*. worldbank.org
8. Yordanova, P. (2023a). „Razbirashtoto uchene“ i novatorskoto partnerstvo mezhdu muzei, uchilishta i vuzove v Severen Kipr (spodelen opit) (Vtora chast) ["Meaningful learning" and the innovative partnership between museums, schools and universities in Northern Cyprus (shared experience) (Part Two)]. *Godishnik na Istoricheskiya fakultet na Velikotarnovskiya universitet „Sv. sv. Kiril i Metodiy“*, 7(39) (*Studies in Honor of the 65th Anniversary of Professor Doctor Plamen Pavlov*), 454–465. St. Cyril and St. Methodius University Press. doi.org
9. Yordanova, P. (2023b). Characterization of some educational technologies in Cyprus and strategies for higher education. In *Book of Abstracts, 1st International Scientific Conference "Teaching, Learning and Teacher Education" (TLTE) – Quality of Teaching and Learning (QTL): Reality and Possibilities* (p. 76).

Pedagogical Faculty in Vranje, University of Niš.

10. Yordanova, P. (2024). Characterization of some educational technologies in Cyprus and strategies for higher education. In *Book of Proceedings from 1st International Scientific conference „Teaching, Learning and Teacher Education (TLTE)” – Quality of Teaching and Learning (QTL) – Reality and Possibilities* (pp. 303–314). DAS sistem.

PEDAGOGICAL SCIENCES

УДК 796.01:316.4

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА ТА СПОРТ ЯК ЗАСІБ СОЦІАЛЬНОЇ АДАПТАЦІЇ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ У ПРИЙМАЮЧИХ ГРОМАДАХ

Каралаш Андрій Ігорович

аспірант 2-го року навчання, спеціальність 017

«Фізична культура і спорт»

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Анотація: У статті розглянуто потенціал фізичної культури та спорту як інструменту соціальної адаптації внутрішньо переміщених осіб у приймаючих громадах. На основі аналізу міжнародних підходів і практик обґрунтовано механізми, через які спортивна активність може сприяти формуванню соціальних зв'язків, відчуття належності, міжкультурної взаємодії та залученню переміщених осіб до життя громади. Окреслено основні бар'єри участі та умови ефективності інклюзивних спортивних програм.

Ключові слова: Фізична культура, спорт, внутрішньо переміщені особи, соціальна адаптація, інтеграція, приймаючі громади, соціальна взаємодія.

Вступ. Масштабне переміщення населення внаслідок збройних конфліктів актуалізує питання не лише забезпечення базових потреб внутрішньо переміщених осіб (ВПО), а й їхньої довгострокової соціальної адаптації у приймаючих громадах. Інтеграція передбачає формування стійких соціальних зв'язків, доступ до освіти, праці, послуг та участь у житті громади. У цьому контексті фізична культура і спорт можуть розглядатися як доступний простір регулярної взаємодії між ВПО та місцевими жителями.

Всесвітня організація охорони здоров'я наголошує, що спортивні та рекреаційні активності можуть створювати умови для взаємодії переміщених

осіб із приймаючим суспільством, розширення соціальних мереж, формування довіри та відчуття належності. Водночас сама участь у спорті не гарантує інтеграції, а ефект залежить від організації програм, доступності та якості соціального середовища [1].

Мета статті. Метою статті є теоретичне обґрунтування ролі фізичної культури та спорту як засобу соціальної адаптації ВПО у приймаючих громадах, а також визначення основних механізмів, бар'єрів та організаційних умов ефективності спортивно-оздоровчих програм для цієї категорії населення.

Основний текст. Соціальна адаптація ВПО є багатовимірним процесом, який охоплює відновлення повсякденних соціальних контактів, включення у локальні спільноти, формування відчуття безпеки та належності, а також доступ до ресурсів громади. Спорт має специфічну перевагу: для участі у багатьох видах рухової активності не потрібен високий рівень мовної компетентності. Спільне виконання вправ, командна гра або регулярні тренування створюють природні ситуації повторюваного контакту.

UNHCR розглядає спорт як інструмент, здатний об'єднувати людей, зміцнювати громади та створювати безпечний інклюзивний простір. У межах підходу Sport for Protection спортивні активності пов'язуються не лише з фізичним розвитком, а й із розвитком життєвих навичок, позитивною взаємодією з дорослими та однолітками й розширенням можливостей для самореалізації [2; 3].

Першим механізмом соціальної адаптації є формування соціальних зв'язків. Регулярне відвідування спортивних занять створює повторювані контакти між учасниками. На відміну від одноразових заходів, систематична спортивна активність дає можливість поступово переходити від формального знайомства до неформальної комунікації, взаємодопомоги та спільної діяльності. Для ВПО це може бути особливо важливо після втрати звичних соціальних мереж.

Другим механізмом є формування відчуття належності до громади. Участь у місцевих спортивних клубах, секціях, аматорських змаганнях та

масових фізкультурно-оздоровчих заходах дозволяє ВПО бути не лише отримувачами допомоги, а активними учасниками спільного життя. Саме ця зміна ролі може сприяти переходу від тимчасового статусу переміщеної особи до відчуття себе членом конкретної громади.

Третім механізмом є міжкультурна комунікація. Спортивні правила та спільні завдання частково зменшують залежність взаємодії від мовних і культурних відмінностей. У спільній діяльності учасники мають можливість краще пізнати одне одного, сформувати довіру та зменшити соціальну дистанцію. WHO зазначає, що спорт може створювати можливості для позитивної взаємодії між мігрантами та приймаючим суспільством, а також підтримувати розвиток соціальних мереж і відчуття належності [1].

Четвертим механізмом є підтримка психологічного благополуччя. Переміщення часто супроводжується втратою звичного середовища, соціальної мережі та повсякденних структур. Регулярна фізична активність може повертати структуру дня, забезпечувати соціальний контакт і створювати простір для відпочинку та позитивної взаємодії. Водночас не слід ототожнювати спортивну активність із медичною або психологічною допомогою: спорт може бути одним із компонентів ширшої системи підтримки, але не замінює спеціалізовані послуги.

Показовим є досвід Польщі, де після початку повномасштабної війни в Україні було розширено спортивні групи для дітей, у яких разом займалися польські та українські учасники. За оцінкою WHO, така модель була спрямована одночасно на фізичну активність, інтеграцію в громаду та підтримку психічного здоров'я [4].

Цей приклад демонструє важливість не окремого «спорту для переміщених осіб», а спільних інклюзивних програм, у яких ВПО та представники приймаючої громади займаються разом.

Важливо враховувати й бар'єри. До них належать фінансові труднощі, відсутність спортивної інфраструктури, транспортні обмеження, нестача часу через роботу або догляд за дітьми, мовні та культурні відмінності, недостатня

поінформованість про доступні програми, а також психологічне виснаження. WHO прямо вказує, що для біженців і мігрантів участь у програмах фізичної активності можуть обмежувати нестабільні житлові умови, фінансові проблеми, мовні та культурні бар'єри й психічне навантаження [4].

Тому ефективна модель спортивної інтеграції має передбачати доступність, добровільність, безпечне середовище та відсутність дискримінації. Доцільним є залучення місцевих спортивних клубів, закладів освіти, органів місцевого самоврядування та громадських організацій. Важливо також забезпечити підготовку тренерів до роботи з різними соціальними та культурними групами.

Окремого значення набуває формат спільних заходів. Якщо спортивна програма створюється виключно для ВПО, вона може мимоволі підтримувати відокремлення цієї групи від місцевого населення. Натомість змішані команди, відкриті тренування, сімейні спортивні заходи та аматорські турніри створюють більше можливостей для горизонтальних контактів.

Саме тому інтеграційний потенціал спорту доцільно оцінювати не лише за кількістю учасників, а й за якістю та сталістю соціальних зв'язків, що виникають у процесі діяльності.

Висновки. Фізична культура та спорт мають значний потенціал як інструмент соціальної адаптації внутрішньо переміщених осіб у приймаючих громадах. Основними механізмами такого впливу є формування соціальних контактів, розвиток відчуття належності, міжкультурна комунікація, участь у спільному житті громади та підтримка повсякденної соціальної активності. Водночас спорт не слід розглядати як автоматичний або самодостатній механізм інтеграції.

Його ефективність залежить від доступності інфраструктури, безпеки, інклюзивності програм, підготовки фахівців та можливості спільної участі ВПО і місцевих жителів. Перспективним напрямом подальших досліджень є емпіричне визначення впливу різних форм спортивної активності на соціальні зв'язки, відчуття належності та участь ВПО у житті приймаючих громад.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. World Health Organization Regional Office for Europe. Promoting healthy, active lifestyles among refugee children in Poland: a case study of the Be Active, Be Healthy project. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2024.
2. UNHCR. UNHCR Sport Strategy 2022–2026: More than a Game. Geneva: United Nations High Commissioner for Refugees, 2022.
3. UNHCR. Sport programming. United Nations High Commissioner for Refugees.
4. World Health Organization Regional Office for Europe. Promoting healthy, active lifestyles among refugee children in Poland: a case study of the Be Active, Be Healthy project. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2024.
5. UNHCR. Refugee, children and youth. Integration Handbook. Geneva: United Nations High Commissioner for Refugees.

ТРАНСФОРМАЦІЯ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ СУСПІЛЬНИХ ЗМІН

Клімова Людмила Василівна

Старший викладач

КЗВО «Дніпровська академія неперервної освіти» ДОР»

м. Дніпро, Україна

Анотація: У статті розглянуто сучасні трансформаційні процеси у сфері дошкільної освіти, зумовлені суспільними, технологічними, соціокультурними та безпековими змінами. Обґрунтовано необхідність переосмислення дошкільної освіти як цілісної, відкритої та гнучкої системи, орієнтованої на забезпечення повноцінного розвитку дитини, її безпеки, гідності, індивідуальних потреб і права на якісну освіту. Розкрито взаємозв'язок між трансформацією змісту дошкільної освіти та оновленням підходів до організації освітнього середовища, інклюзії, партнерської взаємодії з родиною, цифровізації та впровадження педагогічних інновацій. Особливу увагу приділено зміні характеру управління закладами дошкільної освіти, зокрема посиленню його стратегічної, підтримувальної, гнучкої та колегіальної спрямованості. Окреслено значення професійної підготовки педагогів, взаємодії закладів дошкільної освіти із закладами вищої освіти, науковими установами та професійними спільнотами. Визначено перспективні орієнтири розвитку дошкільної освіти на рівні держави та громад, пов'язані із забезпеченням доступності, якості, інклюзивності, стійкості й адаптивності освітньої системи. Доведено, що стратегічний розвиток дошкільної освіти має ґрунтуватися на узгодженій взаємодії держави, громад, закладів освіти, педагогів, родин і професійно-наукової спільноти та бути спрямований на створення сприятливих умов для розвитку кожної дитини і формування людського потенціалу суспільства.

Ключові слова: Дошкільна освіта; трансформація освіти; стратегічний

розвиток; управління дошкільною освітою; якість дошкільної освіти; освітнє середовище; інклюзивна освіта; педагогічне партнерство; цифровізація; педагогічні інновації; стійкість освітньої системи; розвиток громади; професійна компетентність педагога.

Глиbokі суспільні трансформації визначають сучасну динаміку розвитку освіти, спонукаючи до переосмислення способів здобуття знань, її ціннісних орієнтирів і місця в суспільному поступі. Нові соціальні й технологічні реалії, трансформація сімейного життя, зміна характеру комунікації, посилення уваги до прав людини, безпеки, інклюзії та якості життя зумовлюють потребу в переосмисленні освітніх підходів на всіх рівнях. Освіта дедалі виразніше розглядається не тільки як механізм передавання знань і формування компетентностей, а як простір розвитку особистості, соціальної взаємодії, культурної спадкоємності та формування людського потенціалу. Особливого значення набуває перша ланка освітньої траєкторії – дошкільна освіта, адже саме в перші роки життя закладаються передумови подальшого особистісного, соціального та пізнавального розвитку людини. Актуальність розвитку дошкільної освіти визначається не лише необхідністю відповідати новим потребам дитинства. Її значення значно ширше, оскільки якість і доступність дошкільного виховання впливають на подальшу освітню траєкторію дитини, можливості її соціальної адаптації, здатність до взаємодії з іншими, формування самостійності, пізнавальної активності та готовності до навчання впродовж життя. Водночас дошкільна освіта є важливою умовою підтримки родини, соціальної згуртованості та розвитку громад. Тому її не можна розглядати ізольовано від загальних процесів, що визначають майбутнє освіти.

Переосмислення дошкільної освіти передбачає відхід від уявлення про неї лише як про підготовчий етап до школи. Її цінність полягає насамперед у забезпеченні повноцінного дитинства, у створенні умов для гри, спілкування, дослідження, творчості, емоційного благополуччя та поступового становлення особистості. Саме тому перспективи її розвитку пов'язані з формуванням

цілісного бачення дошкільної освіти як відкритої та гнучкої системи. Таке бачення потребує узгодженого розвитку змісту освіти, освітнього середовища, професійного потенціалу педагогів, інклюзивних практик, взаємодії з родинами й громадами, цифрових можливостей, механізмів забезпечення якості та стійкості освітньої системи. Особливої ваги ці питання набувають у період, коли освіта має одночасно реагувати на актуальні виклики та формувати підґрунтя для майбутнього. Дошкільна освіта вже не може розвиватися лише за логікою збереження усталених моделей. Перед нею постає завдання бути достатньо стійкою, щоб забезпечувати безперервність освітнього процесу за різних обставин, і водночас достатньо відкритою, щоб своєчасно сприймати суспільні, культурні, наукові та технологічні новації. Саме така орієнтація дає змогу розглядати дошкільну освіту не як периферійну складову освітньої політики, а як один із фундаментів довгострокового розвитку особистості, суспільства та держави.

Дошкільна освіта є складною соціально-освітньою системою, у якій поєднуються інтереси дитини, родини, педагогічної спільноти, громади та держави. Її функціонування залежить від взаємодії багатьох складових: нормативного забезпечення, доступності освітніх послуг, кадрового потенціалу, змісту й організації освітнього процесу, якості середовища, професійної культури, ресурсного забезпечення та здатності реагувати на нові суспільні потреби. Стійкість освітньої системи значною мірою визначається її здатністю зберігати основне призначення за змінених умов. Якщо обставини вимагають іншого режиму роботи, нових способів комунікації або альтернативних форматів освітньої взаємодії, змінюватися повинні передусім способи організації, а не фундаментальні цінності дошкільної освіти. Дитина за будь-яких обставин має залишатися в центрі професійної уваги, а її безпека, гідність, потреби та право на розвиток – основними орієнтирами освітніх рішень. Саме тут починається глибша трансформація уявлень про дитину. Вона стає активним учасником власного розвитку, особистістю зі своїм досвідом, інтересами, емоціями, темпом та способами пізнання. Це не означає зменшення

ролі дорослого. Навпаки, педагогічна роль стає складнішою, оскільки потребує не постійного керування діями дитини, а вміння створити умови, у яких вона зможе діяти самостійно й водночас отримувати необхідну підтримку.

Зміна погляду на дитинство закономірно веде до переосмислення змісту дошкільної освіти. Його вже недостатньо визначати через перелік тем, знань або навичок, які дитина має опанувати до завершення певного вікового періоду. Значно важливішим стає те, який досвід вона отримує у процесі взаємодії з людьми та середовищем. Через них дитина осмислює світ, випробовує власні можливості, вчиться домовлятися, долати труднощі та бачити зв'язки між явищами. Тому перспективним напрямом стає інтеграція змісту дошкільної освіти навколо реального досвіду дитини.

Переосмислення результатів змісту дошкільної освіти призводить до питання доступності. Доступна дошкільна освіта – це не лише можливість бути зарахованим до освітнього закладу. Вона передбачає реальну можливість отримувати освітню підтримку незалежно від життєвих обставин, місця проживання, особливостей розвитку дитини чи соціального становища родини. Таке розуміння доступності безпосередньо пов'язане з розвитком інклюзивності. Інклюзія не повинна залишатися окремим напрямом, що стосується лише певної категорії дітей. Її глибший зміст полягає у визнанні того, що різноманітність є природною характеристикою дитячого середовища. Діти відрізняються темпом розвитку, способом сприймання інформації, характером спілкування, інтересами, життєвим досвідом і потребами. З цього погляду інклюзивна дошкільна освіта – це передусім культура взаємодії. Вона виявляється в тому, як дорослі говорять із дитиною, як реагують на її помилки, чи дають можливість висловитися, наскільки уважно помічають труднощі та чи готові змінити спосіб роботи відповідно до конкретної ситуації.

Не менш важливим питанням трансформації дошкільної освіти є партнерська взаємодія між педагогами, фахівцями та родиною. Потреби дитини не можуть ефективно підтримуватися, якщо кожен учасник освітнього процесу діє окремо, керуючись лише власним баченням. Саме тому партнерство

поступово стає однією з визначальних характеристик дошкільної освіти. Його сутність полягає у визнанні родини повноправним учасником освітнього процесу.

Слід відзначити, що суттєвим чинником трансформації є технологічний розвиток. Цифрові засоби вже стали частиною професійного та суспільного життя, тому дошкільна освіта не може залишатися осторонь цього процесу. Водночас її цифровізація потребує особливо виваженого підходу. Дошкільний вік передбачає безпосередню взаємодію з предметним світом, рухову активність, живе спілкування, гру та сенсорний досвід. Тому цифровий ресурс має доповнювати ці форми діяльності. Не менш перспективним є використання цифрових технологій для професійної комунікації педагогів, взаємодії з родинами, доступу до освітніх ресурсів, організації методичної роботи, обміну досвідом та підтримки освітнього процесу. Одночасно цифровізація вимагає нової культури відповідального поводження з інформацією, не скасовуючи відповідальності фахівця.

Здатність педагога критично осмислювати власну діяльність безпосередньо пов'язана з характером інноваційних процесів у дошкільній освіті. Її оновлення є закономірною відповіддю на нові потреби дітей, родин і суспільства, проте сама по собі поява нової технології, методики чи форми роботи ще не свідчить про якість освітньої практики. Інновація набуває педагогічної цінності лише за умови, що вона ґрунтується на реальній потребі, має чітке освітнє призначення, відповідає віковим та індивідуальним особливостям дітей і сприяє збагаченню їхнього досвіду. Тому подальший розвиток інноваційної діяльності доцільно пов'язувати не з постійним збільшенням кількості нововведень, а з утвердженням культури їх осмисленого добору, педагогічного випробування та оцінювання результативності. Саме професійна здатність визначати, що, навіщо і за яких умов варто впроваджувати, перетворює інновацію з формальної ознаки оновлення на реальний ресурс розвитку дошкільної освіти.

Водночас прагнення до оновлення має поєднуватися з розумінням

унікальності дошкільного періоду та його власної педагогічної логіки. Орієнтація на майбутні освітні результати не повинна призводити до передчасного перенесення в дошкільне середовище способів організації навчання, характерних для початкової школи. Наступність між рівнями освіти полягає не в прискоренні засвоєння дитиною шкільних форм діяльності, а в забезпеченні природного переходу від одного етапу розвитку до іншого. Її основою має бути узгодженість освітніх підходів, поступове ускладнення досвіду дитини та збереження внутрішньої послідовності її розвитку.

Таке розуміння наступності дозволяє ширше поглянути і на якість дошкільної освіти, яка формується на перетині багатьох чинників. Якість залежить від професійності педагогів, характеру взаємодії з дітьми, безпеки, доступності, змісту освітньої діяльності, організації середовища, партнерства з родиною, ресурсних можливостей та здатності закладу дошкільної освіти реагувати на зміни. Важливим є не те, наскільки добре функціонує кожна складова окремо, а те, наскільки узгоджено вони працюють разом. Тому система забезпечення якості потребує переходу від формальної перевірки до постійного осмислення освітньої практики. Самооцінювання, спостереження, аналіз досвіду дітей і педагогів, вивчення думки родин можуть стати інструментами розвитку, якщо їхні результати використовуються для прийняття конкретних рішень. Оцінювання в такому разі не завершується фіксацією недоліків. Воно стає початком розмови про створення умов для подальшого розвитку, про те, що можна змінити, які ресурси для цього потрібні та як перевірити результат.

Такий підхід змінює характер управління дошкільною освітою. Управління стає не самоціллю, а засобом забезпечення якості освітнього процесу. Водночас трансформація не означає відмови від організаційної чіткості. Дошкільна освіта потребує відповідального планування, координації, контролю, ресурсного забезпечення та дотримання нормативних вимог. Змінюється передусім характер цих процесів. Контроль поступово набуває підтримувального змісту, планування – більшої гнучкості, прийняття

рішень-колегіальності, а організація – орієнтації на створення умов для професійної діяльності. Майбутній фахівець має бути готовим працювати з різноманітністю, взаємодіяти з родиною, використовувати сучасні технології, організовувати діяльнісне середовище, аналізувати власну практику та приймати педагогічні рішення в умовах невизначеності. Отже, оновлення дошкільної освіти неминуче пов'язане з оновленням педагогічної освіти.

Важливим завданням майбутнього залишається також формування стійкої системи дошкільної освіти, здатної функціонувати за різних суспільних обставин. Стійкість не варто ототожнювати лише зі здатністю продовжувати роботу під час кризи. Її глибший зміст полягає у спроможності системи відновлюватися, адаптуватися, зберігати якість і водночас накопичувати досвід, який допомагає краще підготуватися до майбутніх викликів. Для цього потрібні продумані механізми реагування, підготовлені кадри, взаємодія між різними рівнями управління, ресурсна підтримка та культура професійної взаємодії. Особливої уваги потребує територіальний вимір розвитку. Дошкільна освіта не може однаково функціонувати в усіх громадах, оскільки демографічні, соціальні, економічні та інфраструктурні умови суттєво відрізняються. Тому перспективна модель має поєднувати загальнодержавні гарантії з можливістю враховувати місцеву специфіку. Громади повинні мати можливості стратегічно планувати розвиток дошкільної освіти відповідно до реальних потреб населення. Саме на цьому рівні дошкільна освіта набуває виразного суспільного виміру. Вона пов'язана з можливістю батьків працювати, з підтримкою сімей, соціальною згуртованістю, розвитком людського потенціалу та привабливістю громади для проживання. Наявність доступної та якісної дошкільної освіти впливає не лише на освітні перспективи дітей, а й на повсякденну життєздатність родин.

Подальша трансформація дошкільної освіти потребує нового рівня взаємодії між різними учасниками освітньої політики. Держава визначає загальні орієнтири та гарантії, громади створюють умови для їх реалізації, заклади організовують освітній процес, педагоги наповнюють його

професійним змістом, родини забезпечують важливий контекст розвитку дитини, а наукова й педагогічна спільнота допомагає осмислювати результати та визначати перспективи. Жодна з цих сторін не може самотійно забезпечити повноцінний розвиток системи. Саме взаємопов'язаність зусиль створює передумови для її стійкості. У такій взаємодії поступово формується нове бачення дошкільної освіти як відкритої системи, здатної вчитися на власному досвіді.

Таким чином, дошкільна освіта в умовах сьогодення перебуває не просто на етапі чергового оновлення, а в процесі глибокого переосмислення власного призначення. Змінюється погляд на дитинство, освітній зміст, професійну роль педагога, взаємодію з родиною, організацію середовища та критерії якості. Паралельно змінюється й саме розуміння розвитку: від удосконалення окремих елементів до формування більш цілісної, гнучкої та стійкої системи.

Дошкільна освіта має посісти належне місце у стратегічному баченні розвитку держави, оскільки саме на цьому етапі формуються первинні засади особистісного становлення, соціальної взаємодії, пізнавальної активності, самотійності дитини та подальшого її розвитку. Розвиток дошкільної освіти є довгостроковим завданням держави, результативність якого визначатиметься не кількістю здійснених реформ чи запроваджених нововведень, а тим, наскільки послідовно суспільство створює умови для повноцінного розвитку кожної дитини. Саме в цьому полягає її стратегічна цінність: інвестуючи в якісне дитинство сьогодні, держава формує людський, соціальний і культурний потенціал завтрашнього дня.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вплив цифровізації на підготовку здобувачів спеціальності «Дошкільна освіта» / С. Замрозевич-Шадріна, Ю. Семеняко, Л. Перетяга. *Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Педагогічні науки*. 2024. № 4. DOI: <https://doi.org/10.32689/maup.ped.2024.4.3>.

2. Вербовський І. А., Сагітова О. В. Вплив цифровізації на методи освітнього маркетингу в академічному середовищі. *Вісник Житомирського*

державного університету імені Івана Франка. Педагогічні науки. 2024. № 116. С. 187–200.

3. Григор'єва Н. А. Управління в системі дошкільної освіти : силабус освітнього компоненту за освітньою програмою «Дошкільна освіта» на 2025–2026 н. р. Бердянськ : Бердянський державний педагогічний університет, 2025. URL: <https://dspace.bdpu.org.ua/handle/123456789/6527> (дата звернення: 18.09.2026).

4. Державна служба якості освіти України. Внутрішня система забезпечення якості – основа розвитку закладу дошкільної освіти. 2026. URL: <https://sqe.gov.ua/vnutrishnya-systema-zabezpechennya-yakosti-osnova-rozvytku-zakladu-doshkilnoyi-osvity/> (дата звернення: 18.09.2026).

5. Закон України «Про дошкільну освіту» : Закон України від 06.06.2024 № 3788-IX. *База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/3788-20> (дата звернення: 18.09.2026).

6. Кабінет Міністрів України. Про затвердження Державного стандарту дошкільної освіти : постанова від 26.11.2025 № 1557. *База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України.* URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1557-2025-%D0%BF> (дата звернення: 18.09.2026).

7. Куліш І. До проблеми управління системою дошкільної освіти. *Освітні обрії.* 2025. Т. 61, № 2. С. 67–71. DOI: <https://doi.org/10.15330/obrii.61.2.67-71>.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ РОБОТИ ЯК ІНСТРУМЕНТУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТИ В ЗЗСО

Кухтіна Тетяна Миколаївна,

студентка

Харківський національний
економічний університет імені Семена Кузнеця
м. Харків, Україна

Анотація: У статті розглянуто методичну роботу як важливий інструмент управління якістю освіти в закладах загальної середньої освіти. Визначено основні напрями її вдосконалення, спрямовані на професійний розвиток педагогів, упровадження інновацій, цифрових технологій та підвищення результативності освітнього процесу.

Ключові слова: Методична робота, управління якістю освіти, заклад загальної середньої освіти, інноваційні освітні технології, цифрове освітнє середовище.

У сучасних умовах реформування системи освіти проблема управління якістю освіти в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) набуває особливої актуальності. Це пов'язано з реалізацією концепції Нової української школи, упровадженням компетентнісного підходу, розвитком внутрішньої системи забезпечення якості освіти та орієнтацією на європейські стандарти освітньої діяльності. На думку Т. Лукіної, управління якістю загальної середньої освіти є цілеспрямованим процесом впливу на освітню систему з метою забезпечення відповідності результатів освіти державним стандартам, суспільним потребам та очікуванням учасників освітнього процесу [2; с. 17-18].

Слід зазначити, що в сучасній педагогічній науці питанням управління якістю освіти в ЗЗСО присвячено чимало наукових праць та досліджень. Серед сучасних українських науковців, які досліджують зазначену проблематику, варто виокремити Н. Бібік, Л. Даниленко, Г. Єльнікову, О. Зайченко,

В. Луначека, Л. Калініну, Т. Лукіну, С. Майданенка, В. Олійника, О. Пехота, О. Пометун, О. Савченко, Т. Сорочан [1; 3; 4; 5; 6] та інших. У працях зазначених науковців розкриваються теоретичні засади управління якістю освіти, особливості функціонування внутрішньої системи забезпечення якості освіти, проблеми професійного розвитку педагогічних працівників, організації методичної роботи, упровадження інноваційних педагогічних технологій та розвитку цифрового освітнього середовища. Також особлива увага приділяється питанням модернізації управлінської діяльності в ЗЗСО, реалізації компетентнісного підходу, забезпечення академічної доброчесності та підвищення ефективності освітнього процесу в умовах реформування системи освіти України.

У сучасних умовах реформування системи освіти, реалізації концепції Нової української школи та цифрової трансформації освітнього середовища особливої актуальності набуває проблема підвищення ефективності методичної роботи як важливого інструменту управління якістю освіти в закладах загальної середньої освіти. Ефективна організація методичної роботи сприяє професійному розвитку педагогічних працівників, удосконаленню освітнього процесу, упровадженню інноваційних педагогічних технологій та забезпеченню високого рівня освітніх результатів здобувачів освіти.

Аналіз теоретичних засад і практичного досвіду організації методичної роботи в закладі загальної середньої освіти дає підстави стверджувати, що підвищення її ефективності потребує комплексного підходу, орієнтованого на модернізацію змісту, форм і методів методичної діяльності, розвиток професійної компетентності педагогів та вдосконалення внутрішньої системи забезпечення якості освіти. У зв'язку з цим доцільно виокремити такі шляхи підвищення ефективності методичної роботи як інструменту управління якістю освіти в ЗЗСО:

- забезпечення системного управлінського супроводу методичної роботи на основі стратегічного планування, координації, педагогічного аналізу та контролю результативності професійної діяльності педагогічних

працівників;

- удосконалення змісту й планування методичної роботи відповідно до професійних потреб педагогів, результатів внутрішнього моніторингу якості освіти та сучасних освітніх викликів;

- упровадження інноваційних, інтерактивних і практикоорієнтованих форм методичної роботи (тренінгів, педагогічних майстерень, коучингу, вебінарів, майстер-класів, професійних спільнот), спрямованих на розвиток професійної компетентності педагогів;

- розвиток цифрового освітнього середовища закладу освіти та активне використання цифрових технологій, онлайн-платформ і електронних освітніх ресурсів у методичній діяльності;

- створення умов для безперервного професійного розвитку, самоосвітньої діяльності та індивідуальної траєкторії професійного зростання педагогічних працівників;

- розвиток педагогічного партнерства, професійної співпраці, наставництва та мережевої взаємодії педагогів у межах методичних об'єднань і професійних спільнот;

- удосконалення системи внутрішнього моніторингу якості освітнього процесу та результативності методичної роботи на основі педагогічної діагностики, самооцінювання й аналізу професійної діяльності педагогів;

- підтримка інноваційної та дослідницької діяльності педагогічних працівників, поширення перспективного педагогічного досвіду та стимулювання творчої активності вчителів;

- забезпечення практичної спрямованості методичної роботи через організацію відкритих уроків, взаємовідвідування занять, аналіз педагогічних ситуацій і впровадження сучасних педагогічних технологій;

- формування мотиваційного середовища для професійного самовдосконалення педагогів, розвитку їхньої професійної мобільності, педагогічної рефлексії та готовності до інноваційної діяльності.

Отже, підвищення ефективності методичної роботи як інструменту управління якістю освіти в ЗЗСО потребує комплексного оновлення змісту, форм і технологій методичної діяльності відповідно до сучасних освітніх викликів. Реалізація визначених шляхів сприятиме професійному розвитку педагогічних працівників, удосконаленню внутрішньої системи забезпечення якості освіти, активному впровадженню інноваційних і цифрових технологій, а також підвищенню результативності освітнього процесу та якості освітніх послуг у ЗЗСО.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сльнікова Г. В., Зайченко О. І. та ін. Теоретичні й методичні засади моделювання фахової компетентності керівників закладів освіти : монографія. Київ – Чернівці : Книги – XXI, 2010. 460 с.
2. Лукіна Т.О. Управління якістю загальної середньої освіти: навч. метод. посіб. К.: Педагогічна думка. 2020. 230 с. URL: https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/07/Posibnyk_Upravlinnia-iakistiu-ZSO_2020.pdf
3. Лунячек В.Е. Компетентнісна модель працівника закладу загальної середньої освіти в сфері інтелектуальної власності. *Нова педагогічна думка*. 2019. Вип. 4 (100). С. 25–33.
4. Майданенко С.В. Інноваційна організація методичної роботи в Новій українській школі. *Інноваційна педагогіка*. Вип.21. Т.1. 2020. С.49-53. <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2019.21.1-10>
5. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посіб. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.
6. Собченко Т.М., Федоренко В.В. Трансформація класичного навчального процесу: ефективні стратегії та інструменти для проведення дистанційних уроків. *Новий колегіум*. Вип.4 (112). 2023. С.60-66 DOI:10.30837/nc.2023.4.60

РОЗВИТОК ПАМ'ЯТІ ДОШКІЛЬНИКІВ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ МОВЛЕННЯ ЗАСОБАМИ МНЕМОТЕХНІКИ ПІД ЧАС КОРЕКЦІЙНО- РОЗВИТКОВОЇ РОБОТИ ВЧИТЕЛЯ-ЛОГОПЕДА

Сафонова Тетяна Миколаївна

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Анотація: У тезах розглянуто можливості використання мнемотехніки у корекційно-розвитковій роботі вчителя-логопеда з дошкільниками, які мають порушення мовлення. Охарактеризовано роль пам'яті в засвоєнні словесного матеріалу, а також особливості застосування мнемоквадратів, мнемодоріжок і мнемотаблиць. Наголошено на поступовому ускладненні завдань, доступності зорових символів та врахуванні вікових й індивідуальних можливостей дитини.

Ключові слова: Мнемотехніка, пам'ять, порушення мовлення, дошкільний вік, мнемоквадрат, мнемодоріжка, мнемотаблиця, корекційно-розвиткова робота.

У сучасних умовах розвитку дошкільної освіти особливого значення набуває розвиток пізнавальних процесів у дітей із порушеннями мовлення. Особливої уваги потребує розвиток пам'яті, оскільки вона забезпечує засвоєння словесного матеріалу, утримання мовленнєвої інструкції, встановлення послідовності подій і побудову зв'язного висловлювання.

У дошкільників із порушеннями мовлення можуть спостерігатися труднощі запам'ятовування та відтворення вербального матеріалу, зниження його обсягу і точності, порушення послідовності та потреба в додатковій зоровій опорі. Дослідження слухомовленнєвої пам'яті дітей із логопатологією засвідчують наявність труднощів, пов'язаних з обсягом запам'ятовування, міцністю утримання інформації, швидкістю, точністю та послідовністю її відтворення [1, с. 10–12]. У зв'язку з цим у корекційно-розвитковій роботі

особливої актуальності набуває використання додаткових засобів, що сприяють ефективнішому когнітивному опрацюванню словесної інформації.

Одним із таких засобів є мнемотехніка. Мнемотехнічні прийоми доцільно використовувати для засвоєння інформації, яка складно запам'ятовується та не має очевидних логічних зв'язків між окремими елементами. Їх застосування передбачає створення додаткових асоціативних зв'язків, що сприяє збільшенню обсягу й точності запам'ятовування, тривалішому збереженню та якіснішому відтворенню засвоєного матеріалу [2, с. 10]. У дошкільному віці значну роль відіграє наочно-образне сприймання, тому поєднання словесної інформації із зоровою опорою може сприяти кращому структуруванню та подальшому відтворенню. У практичній роботі можуть використовуватися мнемоквадрати, мнемодоріжки та мнемотаблиці. Вони відрізняються складністю та кількістю інформації, яку необхідно закодувати. Мнемоквадрат використовується для кодування окремого слова, предмета, ознаки або дії. Мнемодоріжка об'єднує декілька символів у певну послідовність і може бути використана для відтворення речення, короткої інструкції, послідовності подій або невеликого фрагмента тексту. Мнемотаблиця містить складнішу систему взаємопов'язаних образів і може слугувати опорою під час переказу, складання розповіді та запам'ятовування віршованих текстів.

Використання мнемотехнічних засобів може поєднуватися з різними напрямками логопедичної роботи. Зокрема, А. Дюсембіна розглядає застосування мнемотехнічних прийомів під час корекції звуковимови у дітей старшого дошкільного віку [3, с. 369–372]. В. Кисличенко та І. Красновська висвітлюють можливості мнемотехніки під час формування монологічного мовлення дошкільників із загальним недорозвитком мовлення III рівня [4, с. 94–98]. Це свідчить про можливість включення мнемотехнічних засобів до різних напрямів корекційно-розвиткової роботи.

Організація мнемотехнічної роботи має відбуватися поступово. На початковому етапі дитина вчиться встановлювати зв'язок між словом та відповідним образом або символом. Надалі окремі зображення об'єднуються у

певну послідовність, що допомагає структурувати матеріал та відтворювати його в установленому порядку. Поступове ускладнення завдань створює умови для переходу від використання готової наочної опори до більш самостійного запам'ятовування та відтворення інформації. Важливо враховувати вікові та індивідуальні можливості дошкільника. Використані символи повинні бути простими, доступними для розуміння та однозначними, а кількість інформації має відповідати можливостям дитини. Надмірне насичення мнемотаблиці зображеннями може ускладнювати сприймання матеріалу замість того, щоб полегшувати його засвоєння. Таким чином, мнемотехніка може розглядатися як допоміжний засіб розвитку пам'яті дошкільників із порушеннями мовлення, оскільки забезпечує наочне структурування словесного матеріалу та полегшує його опрацювання. Застосування мнемоквадратів, мнемодоріжок і мнемотаблиць сприяє розвитку мнемічних процесів, підтримує мовленнєву активність і розширює можливості логопедичної роботи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Белова О. Б. Стан розвитку слухомовленнєвої пам'яті в дітей з логопатологією. Актуальні питання корекційної освіти (педагогічні науки). 2022. Вип. 20. С. 5–14. DOI: <https://doi.org/10.32626/2413-2578.2022-20.5-14>.
2. Чепурний Г. А. Освітня мнемотехніка : навч.-метод. посіб. 3-тє вид., оновл. зі змін. та доповн. Тернопіль: Мандрівець, 2020. 152 с.
3. Дюсембіна А. С. Мнемотехнічні прийоми як засіб корекції звуковимови у дітей старшого дошкільного віку. Формування життєвої компетентності осіб з особливими освітніми потребами в системі позашкільної, спеціальної та інклюзивної освіти: зб. наук. пр. за матеріалами всеукр. наук.-практ. конф. Харків: ХНПУ ім. Г. С. Сковороди, 2023. С. 369–372.
4. Кисличенко В. А., Красновська І. О. Використання прийомів мнемотехніки у формуванні монологічного мовлення дітей дошкільного віку із ЗНМ III рівня. Молодий вчений. 2023. № 10 (122). С. 94–98. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-10-122-19>.

СУЧАСНА МЕТОДИЧНА МОДЕЛЬ РОЗВИТКУ ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Синяк Яна Юріївна,
студентка.

Овчаренко Лілія Романівна,
доктор філософії,
доцент Дрогобицького державного
педагогічного університету імені Івана Франка,
м. Дрогобич, Україна

Анотація: У статті обґрунтовано сучасну методичну модель розвитку іншомовної комунікативної компетентності старшокласників, що поєднує комунікативний і діяльнісно орієнтований підходи, медіацію, автентичні цифрові матеріали, формувальне оцінювання та відповідальне використання генеративного штучного інтелекту. Запропоновано п'ятифазний цикл «змістовний вхід – мовне помічання – взаємодія – комунікативний продукт – рефлексія» для 10–11 класів.

Ключові слова: Іншомовна комунікативна компетентність, старшокласники, англійська мова, діяльнісно орієнтований підхід, медіація, комунікативні завдання, цифрові технології, генеративний штучний інтелект, формувальне оцінювання.

Постановка проблеми. Сучасна старша школа переорієнтовує навчання іноземної мови з накопичення мовних знань на здатність діяти мовою: домовлятися, аргументувати, уточнювати, адаптувати повідомлення до адресата й створювати власний продукт. В українському освітньому контексті це відповідає Закону України «Про застосування англійської мови в Україні» [1], Державному стандарту профільної середньої освіти [2] та модельній програмі для 10–12 класів [3]. Водночас комунікативна спрямованість уроку не забезпечується самим фактом використання діалогів або дискусій: учневі

потрібні змістова причина говорити, мовні опори, реальна взаємодія та зрозумілі критерії успіху.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Іншомовна комунікативна компетентність трактується як багатокомпонентне утворення, що не зводиться до мовної правильності [4]. У CEFR Companion Volume мовна діяльність охоплює рецепцію, продукцію, інтеракцію та медіацію, а учень постає соціальним агентом [5]. Діяльнісно орієнтований підхід переносить фокус із виконання вправи на розв'язання змістовної задачі [6], а task-based language teaching підпорядковує мовні засоби комунікативній меті й результату [7]. Проектне навчання поглиблює цю логіку через планування, співпрацю та створення спільного продукту [8, с. 108–116], а інтерактивні формати посилюють практичне використання мови та ініціативність учнів [9, с. 43–52].

Важливими складниками сучасної моделі є формувальне оцінювання та цифрова грамотність. Р. Black і D. Wiliam пов'язують ефективне оцінювання з корекцією наступних кроків навчання [10, с. 7–16], а J. Hattie і Н. Timperley наголошують на зворотному зв'язку, який допомагає учневі бачити мету, поточний результат і подальший напрям руху [11, с. 86–90]. UNESCO рекомендує людиноцентричне й етично контрольоване використання генеративного AI [12, с. 20–31], тоді як сучасні дослідження англійської мовної освіти вказують одночасно на його навчальний потенціал і ризики підміни самостійної діяльності [13]. Медіаграмотність потребує критичної роботи з джерелами, доказами та якістю інформації [14].

Мета статті. Теоретично обґрунтувати й описати сучасну методичну модель розвитку іншомовної комунікативної компетентності старшокласників, яка інтегрує діяльнісно-комунікативне навчання, медіацію, цифровий контент, кероване використання AI та формувальне оцінювання. Модель має теоретико-методичний характер і пропонується для подальшої апробації в 10-11 класах.

Виклад основного матеріалу. Іншомовну комунікативну компетентність доцільно розглядати як інтегровану здатність учня доречно й результативно

діяти засобами іноземної мови в усній, письмовій, цифровій та міжкультурній взаємодії. Компетентність виявляється тоді, коли мовний ресурс використовується для конкретної мети: пояснити, переконати, порівняти джерела, узгодити рішення або адаптувати інформацію для іншого.

У її структурі виділяємо шість взаємопов'язаних компонентів: лінгвістичний; мовленнєво-дискурсивний; соціолінгвістичний і міжкультурний; стратегічний; інтеракційно-медіаційний; цифрово-медіальний. Така структура відображає перехід від моделі «знати мову» до моделі «користуватися мовою як соціальною дією» [5].

Запропонована модель реалізує цю ідею через п'ятифазний цикл уроку або мікроциклу, у якому всі етапи підпорядковані кінцевому комунікативному продукту (табл. 1).

Таблиця 1

П'ятифазна модель комунікативного навчального циклу

Фаза	Методична функція	Приклади діяльності	Очікуваний результат
1. Змістовний вхід	Створити потребу в комунікації	відео, інфографіка, суперечливі твердження, дані	є зміст для мовлення
2. Мовне помічання	Надати точкову мовну опору	language bank, noticing, моделі аргументації	є засоби для наступної дії
3. Взаємодія	Створити потребу домовитися	information gap, role-play, problem solving, decision task	учень реагує, уточнює, узгоджує
4. Комунікативний продукт	Завершити дію видимим результатом	рішення, лист, пост, подкаст, 90-second explainer	є мета, жанр і адресат
5. Рефлексія	Усвідомити результат і наступний крок	exit ticket, peer feedback, Communication Passport	доказ прогресу й нова ціль

Перша фаза – змістовний вхід – створює реальну причину для мовлення через факт, проблему, вибір, коротке відео чи суперечливі твердження. Наприклад, замість абстрактного “Is AI good or bad?” учні порівнюють два способи його використання: підтримку власної чернетки та генерування готової роботи. Друга фаза – мовне помічання – дає точкову опору: 5–8 функціональних моделей для аргументації, уточнення й компромісу. Учитель не «дає всю лексику», а забезпечує саме ті засоби, які потрібні для наступної дії.

Третя фаза – взаємодія – передбачає інформаційний розрив, різні ролі або необхідність домовитися. У завданні “School Well-being Budget” група розподіляє обмежений бюджет між шкільними ініціативами, аргументує пріоритети й досягає спільного рішення. Подібні problem-solving та decision tasks наближають мовлення до реальної соціальної дії [7]. До цієї фази органічно входить медіація: учень не просто переказує текст, а відбирає головне, змінює складність повідомлення відповідно до потреб адресата та перевіряє розуміння [5]. У коротких проєктах взаємодія може завершуватися спільним інформаційним продуктом, що інтегрує мову, зміст і навчальні вміння [8].

Четверта фаза – комунікативний продукт – завершує діяльність видимим результатом для конкретної аудиторії: усним рішенням, листом, мініпрезентацією, аудіоповідомленням, fact-check verdict або 90-second explainer. Наприклад, у “Ukraine in 90 Seconds” учень пояснює міжнародному ровесникові культурне чи суспільне явище, отримує уточнювальні запитання й удосконалює другий варіант повідомлення.

Цифрові медіа є педагогічно цінними тоді, коли створюють нову комунікативну функцію: спільний документ підтримує взаємне редагування, онлайн-дошка – silent debate, а коротке відео – аналіз позиції автора. Генеративний AI доцільно використовувати прозоро: для пошуку мовних варіантів, перевірки чернетки або критичного аналізу відповіді системи, але не для заміни власного мовлення. Спонтанні усні завдання й контроль особистого рівня письма мають містити AI-free етапи [12; 13].

П’ята фаза – рефлексія – пов’язує окреме завдання з довготривалим прогресом. Замість загального «я добре/погано знаю англійську» учень фіксує конкретні дії: поставив уточнювальне запитання, перефразував забуте слово, змінив пояснення після реакції партнера. Для цього може використовуватися Communication Passport із дескрипторами аргументації, медіації, роботи з джерелами та стратегій відновлення комунікації.

Формувальне оцінювання доцільно будувати за п’ятьма групами

критеріїв: досягнення комунікативної мети; зміст і аргументація; взаємодія/медіація; мовний ресурс; стратегічність. Помилка оцінюється насамперед за її впливом на смисл і взаємодію. Критерії мають бути відомі до початку завдання й використовуватися для самооцінювання та взаємооцінювання. Зворотний зв'язок при цьому має не лише називати недолік, а й підказувати учневі конкретний наступний крок [10; 11].

П'ятифазний цикл не прив'язаний до конкретного підручника: його можна реалізувати в темах future careers, sustainability, misinformation, school well-being або cultural identity. Незмінною залишається логіка: змістовна потреба – мовна підтримка – взаємодія – продукт – доказ прогресу.

Висновки. Розвиток іншомовної комунікативної компетентності старшокласників потребує переходу від набору ізольованих вправ до цілісного сценарію мовленнєвої дії. Запропонована модель «змістовний вхід – мовне помічання – взаємодія – комунікативний продукт – рефлексія» поєднує свободу комунікації зі структурованою підтримкою та охоплює мовний, дискурсивний, стратегічний, інтеракційно-медіаційний і цифровий виміри.

Автентичні медіа й генеративний AI доцільні лише тоді, коли посилюють самостійну діяльність учня, а формувальне оцінювання допомагає бачити конкретний доказ прогресу. Перспективою є практична апробація моделі в 10-11 класах із фіксацією динаміки мовної точності, взаємодії, медіації, стратегічності та готовності до спонтанного мовлення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про застосування англійської мови в Україні : Закон України від 04.06.2024 № 3760-IX. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3760-20> (дата звернення: 15.09.2026).
2. Про затвердження Державного стандарту профільної середньої освіти : постанова Кабінету Міністрів України від 25.07.2024 № 851. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF> (дата звернення: 15.09.2026).

3. Шаленко О. П., Коваленко О. Я., Трифан М. С., Терентьєва Г. П., Арцимєєва Д. В., Рацюк О. І. Модельна навчальна програма «Іноземна мова. 10–12 класи» (основний рівень) для закладів профільної середньої освіти. Київ : МОН України, 2025.
4. Коновалова Н. О. Іншомовна комунікативна компетентність: сутність та структура. Освітньо-науковий простір. 2023. № 5(2). DOI: [https://doi.org/10.31392/ONP.2786-6890.5\(2\).2023.09](https://doi.org/10.31392/ONP.2786-6890.5(2).2023.09).
5. Council of Europe. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment – Companion Volume. Strasbourg : Council of Europe Publishing, 2020. 278 p.
6. Piccardo E., North B. The Action-oriented Approach: A Dynamic Vision of Language Education. Bristol ; Blue Ridge Summit : Multilingual Matters, 2019. 352 p. DOI: <https://doi.org/10.21832/9781788924351>.
7. Ellis R., Skehan P., Li S., Shintani N., Lambert C. Task-Based Language Teaching: Theory and Practice. Cambridge : Cambridge University Press, 2020. 417 p. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781108643689>.
8. Beckett G. H., Slater T. The project framework: a tool for language, content, and skills integration. ELT Journal. 2005. Vol. 59, No. 2. P. 108–116. DOI: <https://doi.org/10.1093/eltj/cci024>.
9. Boiko A. Interactive extracurricular activities for improving foreign language communicative competence of students of secondary and out-of-school education. Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді. 2024. № 28, кн. 1. С. 43–52. DOI: <https://doi.org/10.32405/2308-3778-2024-28-1-43-52>.
10. Black P., Wiliam D. Assessment and classroom learning. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice. 1998. Vol. 5, No. 1. P. 7–74. DOI: <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>.
11. Hattie J., Timperley H. The power of feedback. Review of Educational Research. 2007. Vol. 77, No. 1. P. 81–112. DOI: <https://doi.org/10.3102/003465430298487>.

12. Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris : UNESCO, 2023. 44 p.
13. Crompton H., Edmett A., Ichaporia N., Burke D. AI and English language teaching: Affordances and challenges. British Journal of Educational Technology. 2024. Vol. 55, No. 6. P. 2503–2529. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.13460>.
14. UNESCO. Media and Information Literate Citizens: Think Critically, Click Wisely! Media & Information Literacy Curriculum for Educators & Learners. Paris : UNESCO, 2021.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ПОРУШЕННЯМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Шагун Ольга Віталіївна

Студентка

Калініна Тетяна Станіславна,

канд.психол. наук, доцент, доцент кафедри

Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія»

Харківської обласної ради

м. Харків, Україна

Анотація: У статті розглянуто особливості розвитку комунікативної компетентності молодших школярів з порушеннями інтелектуального розвитку як важливої складової їхньої соціалізації, навчальної діяльності та особистісного становлення. Проаналізовано сутність комунікативної компетентності та визначено основні труднощі, характерні для комунікативної діяльності дітей молодшого шкільного віку з порушеннями інтелектуального розвитку

Ключові слова: Комунікативна компетентність, молодші школярі, порушення інтелектуального розвитку, мовленнєвий розвиток, спеціальна освіта, інклюзивне навчання.

Сучасна система спеціальної та інклюзивної освіти орієнтована не лише на засвоєння учнями навчального матеріалу, а й на забезпечення їхньої повноцінної соціальної інтеграції, розвиток самостійності, здатності до взаємодії та ефективного функціонування в різних життєвих ситуаціях. У цьому контексті особливого значення набуває формування комунікативної компетентності молодших школярів з порушеннями інтелектуального розвитку.

Комунікація є однією з базових умов розвитку особистості, оскільки саме в процесі взаємодії з іншими людьми дитина засвоює соціальні норми, правила

поведінки, способи співпраці, вчиться виражати власні потреби та розуміти потреби інших. Для дитини молодшого шкільного віку комунікативна компетентність безпосередньо пов'язана з успішністю навчальної діяльності, оскільки більшість освітніх ситуацій передбачає сприймання інструкцій, постановку запитань, відповіді на запитання, участь у діалозі, співпрацю з учителем та однокласниками.

Для молодших школярів з порушеннями інтелектуального розвитку процес формування комунікативної компетентності ускладнюється специфікою їхнього психофізичного розвитку. Недостатня сформованість пізнавальних процесів, мовлення, довільної регуляції поведінки, емоційної сфери та соціального досвіду може обмежувати можливості дитини щодо ефективного використання комунікативних засобів [8].

Проблема комунікативної компетентності посідає важливе місце у сучасних психолого-педагогічних дослідженнях. У науковій літературі вона розглядається як інтегративна характеристика особистості, що охоплює знання, уміння, навички, мотиваційні та особистісні якості, необхідні для ефективної взаємодії з іншими людьми. Проблема розвитку мовлення, спілкування та соціальної взаємодії дітей з порушеннями інтелектуального розвитку висвітлювалася у працях вітчизняних і зарубіжних учених (О. Боряк, Ю. Галецька, Н. Гончарук, Ю. Косенко, О. Проскурняк, О. Чеботарьова, A. S. Bondy, M. Ch. Knill, P. Józefowski та ін.). Теоретичні та методичні аспекти спеціальної освіти, психолого-педагогічного розвитку дітей з інтелектуальними порушеннями, формування їхніх соціальних і комунікативних умінь досліджувалися у працях українських науковців В. Бондар, І. Дмитрієва, В. Засенко, С. Конопляста, С. Миронова, В. Синьов, В. Тарасун, С. Трикоз, О. Хохліна, О. Чеботарьова та інші).

Комунікативна компетентність є важливою складовою загального розвитку особистості молодшого школяра, оскільки забезпечує можливість встановлювати соціальні контакти, брати участь у спільній діяльності, отримувати та передавати інформацію, висловлювати власні потреби, думки й

емоції. У молодшому шкільному віці комунікативна діяльність набуває нового змісту у зв'язку з розширенням соціального середовища дитини та включенням її в систему навчальних і міжособистісних взаємин.

Діти з порушеннями інтелектуального розвитку можуть суттєво відрізнятися за рівнем мовленнєвого розвитку, здатністю розуміти звернене мовлення, комунікативною мотивацією, соціальним досвідом та рівнем самостійності. Тому розвиток комунікативної компетентності потребує диференційованого та індивідуалізованого підходу [2].

Комунікативна діяльність молодшого школяра включає декілька взаємопов'язаних процесів: сприймання та розуміння повідомлення співрозмовника, формування власного висловлювання, добір відповідних мовленнєвих засобів, передавання інформації, підтримання контакту та регулювання власної поведінки.

У дітей із порушеннями інтелектуального розвитку зазначені процеси можуть бути недостатньо сформованими. Школяр може розуміти прості повідомлення, але відчувати труднощі під час сприймання складних інструкцій або висловлювань із переносним значенням. Під час самостійного висловлювання можуть виникати труднощі добору потрібного слова, побудови речення, визначення послідовності повідомлення [6].

Отже, комунікативна компетентність у цьому випадку передбачає не тільки наявність мовленнєвих знань, а й здатність самостійно організувати власне висловлювання відповідно до комунікативної ситуації.

Однією з важливих передумов успішної комунікації є здатність розуміти звернене мовлення. Для молодших школярів із порушеннями інтелектуального розвитку характерною може бути різна міра сформованості цього вміння.

У знайомих побутових ситуаціях дитина може добре розуміти прості звернення: «Відкрий зошит», «Візьми олівець», «Поклади книжку на парту». Проте під час ускладнення інструкції, збільшення її обсягу або появи декількох послідовних дій виникають труднощі.

Стан **словникового запасу** безпосередньо впливає на можливість дитини

виражати власні думки та потреби. У молодших школярів із порушеннями інтелектуального розвитку може спостерігатися недостатня кількість слів, обмежене використання абстрактної лексики, труднощі актуалізації потрібного слова [1].

Дитина може знати певне слово пасивно, але не використовувати його самостійно у власному мовленні. Наприклад, вона може розуміти значення слова «перерва», але замість висловлювання «На перерві я грався з другом» сказати: «Я там... грався». Тому розвиток комунікативної компетентності має передбачати не механічне запам'ятовування слів, а їх активне включення у практичні комунікативні ситуації. У таких ситуаціях дитина навчається не лише називати предмети чи дії, а й використовувати слова для прохання, повідомлення, запитання, відповіді, пояснення та взаємодії.

Діалог є одним із найважливіших видів комунікативної діяльності молодшого школяра. У процесі діалогу дитина має не тільки говорити, а й слухати співрозмовника, розуміти його повідомлення, відповідати відповідно до змісту запитання, ставити власні запитання та підтримувати тему.

У молодших школярів із порушеннями інтелектуального розвитку можуть спостерігатися такі труднощі: відповіді не відповідають поставленому запитанню; використання дуже коротких відповідей; труднощі самостійного формулювання запитань; повторення висловлювань співрозмовника; швидке припинення діалогу; труднощі підтримання теми розмови; недостатнє використання формул ввічливості; труднощі дотримання черговості реплік [4].

Така дитина формально відповідає на запитання, але ще недостатньо самостійно підтримує комунікативну взаємодію. Для розвитку діалогічного мовлення доцільно створювати ситуації, у яких дитині необхідно реально звернутися до іншої людини, отримати інформацію або передати її.

Монологічне мовлення є складнішим видом комунікації, оскільки потребує самостійного планування та організації висловлювання. Дитині необхідно: визначити тему; виділити основний зміст; встановити послідовність подій; дібрати необхідні слова; побудувати граматично правильні речення;

об'єднати їх у зв'язне повідомлення.

У молодших школярів із порушеннями інтелектуального розвитку можуть виникати труднощі на кожному з цих етапів. Розповідь може бути фрагментарною, непослідовною, недостатньо змістовною. Дитина може зосереджуватися на окремих деталях і не виділяти основну інформацію [7].

Тому важливим напрямом формування комунікативної компетентності є навчання побудови висловлювання за різними видами опор: картинками, серіями сюжетних зображень, схемами, ключовими словами, планом, запитаннями. Важливим показником комунікативної компетентності є ініціативність дитини. Вона проявляється у здатності самостійно розпочати взаємодію, звернутися до іншої людини, поставити запитання, повідомити інформацію або запропонувати спільну діяльність. У частини молодших школярів із порушеннями інтелектуального розвитку комунікативна активність може бути недостатньою. Дитина частіше очікує звернення дорослого, ніж сама ініціює контакт.

Комунікативна компетентність включає не лише мовлення. Важливими є також погляд, міміка, жести, поза, інтонація, дистанція між співрозмовниками. Для дітей із порушеннями інтелектуального розвитку важливо формувати вміння розуміти та використовувати доступні невербальні засоби. Наприклад, дитина має поступово навчатися розуміти, що посмішка може свідчити про позитивне ставлення, насуپлені брови – про невдоволення, жест рукою може привернути увагу або вказати напрям [5].

Невербальні засоби можуть також компенсувати окремі мовленнєві труднощі. Якщо дитині складно швидко сформулювати повідомлення, вона може доповнити його жестом, показом предмета або використанням візуальної картки. Тому розвиток комунікативної компетентності має передбачати поєднання вербальних і невербальних способів взаємодії.

Однією з важливих проблем формування комунікативної компетентності є перенесення засвоєного способу дії в нові умови. Дитина може правильно виконувати вправу на занятті, але не використовувати відповідну навичку в

реальному житті. Наприклад, школяр правильно відтворює фразу «Дайте, будь ласка, зошит» під час спеціального заняття, але в класі продовжує мовчки чекати, коли дорослий сам здогадається про його потребу. Саме на етапі перенесення сформованих умінь у повсякденне життя можна найбільш повно оцінити сформованість комунікативної компетентності [3].

Таким чином, комунікативна компетентність молодших школярів із порушеннями інтелектуального розвитку формується поступово та залежить від рівня розвитку мовлення, пізнавальної діяльності, соціального досвіду, емоційно-вольової регуляції та характеру освітнього середовища. Її недостатня сформованість може проявлятися у труднощах розуміння зверненого мовлення, побудови діалогу й монологу, обмеженості словникового запасу, недостатній комунікативній ініціативності, труднощах взаємодії з однолітками та залежності від допомоги дорослого.

Водночас комунікативні труднощі не слід розглядати лише як обмеження. Вони є орієнтиром для визначення індивідуальних освітніх потреб дитини та добору відповідних педагогічних засобів підтримки. Ефективність формування комунікативної компетентності підвищується за умов систематичної, цілеспрямованої та практично орієнтованої роботи, яка поєднує розвиток мовленнєвих засобів із формуванням соціальних способів взаємодії.

Важливо, щоб сформовані вміння не залишалися лише результатом виконання спеціальних вправ. Основним результатом має бути здатність дитини самостійно використовувати доступні засоби комунікації для розв'язання реальних навчальних, соціальних і побутових ситуацій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Боряк О. В. Ключові аспекти діагностики, формування та корекції мовленнєвої діяльності молодших школярів з інтелектуальними порушеннями Актуальні питання корекційної освіти. (педагогічні науки). 2020. № 15. С.14-25.
2. Галецька Ю. Дослідження стану сформованості зв'язного мовлення учнів молодших класів з інтелектуальними порушеннями Актуальні питання

корекційної освіти (педагогічні науки). 2021. № 17. С. 75-83.

3. Горбатюк О. Проблема комунікативного розвитку молодших школярів з порушеннями інтелекту. Перспективи та інновації науки, 2024. 8 (42), 108-119.

4. Кондукова С. В., Шеремет М. К. Фізіологічні і психологічні передумови мовленнєвого розвитку в нормі та патології Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 19. Корекційна педагогіка та спеціальна психологія: Зб. наукових праць. Випуск 27. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. С. 5–7.

5. Мартиненко І. В. Особливості подолання комунікативних труднощів у дітей з мовленнєвими порушеннями. Корекційна педагогіка. Вісник «Української асоціації корекційних педагогів». Науково-практичний журнал. 2015. № 2. С. 18 – 23.

6. Миронова С. П. Нова українська школа: особливості організації освітнього процесу учнів початкової школи в інклюзивних класах : навчально-методичний посібник. Тернопіль: Астон, 2020. 176 с.

7. Логопедія: підручник / за ред. М. К. Шеремет. Вид. 3-тє, перероб. та доповн. Київ: Видавничий дім «Слово», 2015. 776 с.

8. Ярмола Н. Компетентнісний підхід до соціальної адаптації дітей з інтелектуальними порушеннями в умовах навчального закладу. Особлива дитина: навчання і виховання. 2020. Вип. 4, № 93. С. 37-45

ІНТЕРНАЦІОНАЛІЗАЦІЯ ДОКТОРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ В КНР: ВІД ПОКАЗНИКІВ МОБІЛЬНОСТІ ДО ЯКОСТІ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗВ'ЯЗКІВ

Шпанюк Кирило Віталійович,

Аспірант

Інститут педагогічної освіти і освіти
дорослих імені Івана Зязюна НАПН України
м. Київ, Україна

Вступ. Інтернаціоналізацію докторської освіти легко перетворити на сукупність зручних показників: кількість іноземних здобувачів, поїздок, угод, спільних публікацій або курсів англійською мовою. Ці дані фіксують масштаб активності, але не показують, чи отримав докторант доступ до нової методології, критичного зворотного зв'язку, дослідницьких даних і спільноти, а також чи зберігається співпраця після завершення мобільності. Унаслідок цього інтенсивність міжнародних контактів може помилково ототожнюватися з якістю докторської підготовки. Для КНР проблема має додатковий вимір. Національна стратегія задає напрями й стимули, однак реалізація відбувається в університетах із різним статусом, ресурсами та міжнародними мережами. Тому твердження про інтернаціоналізацію всієї системи не може будуватися на одному університетському кейсі чи досвіді окремої дисциплінарної групи. Підтвердженою є інституційна та формальна селективність можливостей; дисциплінарна селективність залишається обґрунтованим припущенням, яке потребує зіставних даних за галузями.

Мета роботи. Мета матеріалу – визначити критерії, за якими міжнародний компонент докторської підготовки в КНР можна оцінювати як дослідницький зв'язок, а не лише як факт мобільності.

Матеріали та методи. Використано концептуальний аналіз, функціональне порівняння та матрицю доказовості. Національна стратегія, інституційна практика, результат емпіричного дослідження й авторське

узагальнення розмежовані; причинні висновки не виводяться з одиничних прикладів.

Результати та обговорення. У концепції Дж. Найт інтернаціоналізація охоплює інтеграцію міжнародного, міжкультурного й глобального вимірів у цілі, функції та надання вищої освіти. Важливим є зв'язок національного та інституційного рівнів: держава формує політику й стимули, але зміст міжнародного досвіду виникає в конкретній програмі [1, с. 5–31]. Для докторської підготовки це означає, що міжнародність має бути видимою в дослідницькому дизайні, супервізії, доступі до інфраструктури, академічній соціалізації та правилах спільної роботи. Огляд стратегії інтернаціоналізації вищої освіти Китаю показує її включеність у ширший процес взаємодії китайської та західної академічних традицій, а також зв'язок із прагненням розвивати університети світового рівня [2, с. 151–162]. Проте такий макрорівневий висновок не описує однаково всі докторські програми. Він визначає стратегічний контекст, тоді як доступ конкретного здобувача до партнерств залежить від інституції, керівника, проекту, мови взаємодії та наявності фінансування. Емпіричне дослідження академічної соціалізації китайських міжнародних докторантів у TESOL демонструє, що входження до академічної спільноти пов'язане з накопиченням культурного й соціального капіталу, участю в дискурсах та доступом до мереж [3, с. 555–573]. Межі цього доказу принципові: він стосується міжнародних китайських здобувачів у конкретному дисциплінарному контексті й не репрезентує всі програми КНР. Водночас він допомагає побачити механізм, який не фіксується статистикою мобільності: міжнародний досвід набуває освітньої цінності тоді, коли змінює здатність здобувача ставити питання, аргументувати методологічний вибір, взаємодіяти з різними академічними аудиторіями та підтримувати професійні зв'язки. Для оцінювання якості міжнародного компонента недостатньо підраховувати формальні активності; кожен вимір потребує спостережуваного доказу й критичного запитання [1–4]. У дослідницькій взаємодії кількість угод або візитів має поступитися підтвердженню спільно сформульованого питання

та задокументованого внеску партнерів; перевіряти слід, що саме змінилося в дизайні дослідження. У супервізії самої наявності іноземного консультанта недостатньо: доказами якості є регулярний зворотний зв'язок, визначені ролі й доступ здобувача до різних джерел критики. У ресурсному вимірі факт мобільності має підтверджуватися доступом до даних, лабораторій, семінарів і методологічної підтримки, яких не було до партнерства. Публікаційний результат варто оцінювати не за кількістю англomовних текстів, а за прозорістю авторства, якістю рецензування та відповідністю дослідженню. Стійкість визначається не разовою подією, а продовженням співпраці, повторними проєктами й взаємністю обмінів після завершення фінансування. Це авторське узагальнення є аналітичним інструментом і не замінює емпіричного оцінювання конкретної програми. Запропонований підхід змінює одиницю оцінювання. Замість питання «скільки міжнародних активностей проведено?» ставиться питання «яку дослідницьку функцію виконала активність і яким доказом це підтверджено?». Мобільність може забезпечити доступ до інфраструктури; співкерівництво-розширити поле методологічної критики; спільний семінар-створити регулярний простір обговорення; публікаційна співпраця-навчити роботі з міжнародним рецензуванням. Якщо функція не визначена, активність залишається репутаційним сигналом, а не елементом підготовки.

Водночас міжнародний компонент створює ризики: нерівність доступу між університетами й здобувачами, мовну асиметрію, формальне співавторство, залежність від одного закордонного партнера, втрату локальної релевантності теми та перевантаження кількісними вимогами. Принципи інноваційної докторської підготовки наголошують на дослідницькій досконалості, міжнародній мережевій взаємодії, міждисциплінарності, розвитку переносних компетентностей і належному забезпеченні якості [4]. Їх доцільно використовувати як функціональні орієнтири, але конкретні процедури мають відповідати правовому й ресурсному контексту програми. Для України адаптивно цінним є не відтворення масштабу китайських ініціатив, а створення

перевірюваних міжнародних зв'язків: співкерівництво з визначеними ролями; малі спільні методологічні семінари; відкриті маршрути доступу до даних і консультацій; правила авторства й використання результатів; підтримка вхідної та вихідної мобільності; оцінювання відкладених ефектів партнерства. Рішення про продовження ініціативи має спиратися на те, чи покращила вона дослідницьку спроможність здобувача, а не лише видимість університету.

Висновки. Інтернаціоналізацію докторської підготовки в КНР слід інтерпретувати як багаторівневий і нерівномірно доступний процес. Національна стратегія створює рамку, але освітня цінність виникає через конкретні дослідницькі зв'язки, супервізію, ресурси та академічну соціалізацію. Доказовою є інституційна й формальна селективність; дисциплінарний вимір потребує додаткової емпіричної перевірки. Для порівняльного аналізу й адаптації доцільно переходити від підрахунку мобільностей та англомовних публікацій до оцінювання взаємності, змістовного внеску, прозорості правил, доступності ресурсів і стійкості партнерства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Knight J. Internationalization remodeled: Definition, approaches, and rationales. *Journal of Studies in International Education*. 2004. Vol. 8, no. 1. P. 5–31. DOI: 10.1177/1028315303260832.
2. Yang R. China's strategy for the internationalization of higher education: An overview. *Frontiers of Education in China*. 2014. Vol. 9, no. 2. P. 151–162. DOI: 10.3868/s110-003-014-0014-x.
3. Weng T.-H. On becoming a doctoral student: Chinese doctoral students' socialization of capital and habitus in academia. *British Journal of Sociology of Education*. 2020. Vol. 41, no. 4. P. 555–573. DOI: 10.1080/01425692.2020.1745056.
4. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. Principles for Innovative Doctoral Training. 2011. URL: https://euraxess.ec.europa.eu/sites/default/files/policy_library/principles_for_innovative_doctoral_training.pdf (дата звернення: 24.08.2026).

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

SOCIAL WORK IN PALLIATIVE CARE

Moravík Ladislav

Dr. phil, PhD.

St. Elizabeth University of Health and Social Work in Bratislava,
St. Ladislav Faculty of Health and Social Work, Nové Zámky,
Slovak Republic

Annotation: The paper deals with the role of social work in palliative and hospice care. It is based on a holistic understanding of palliative care, in which, alongside pain control and the management of physical symptoms, attention is paid to the psychological, social, spiritual and practical needs of the patient and the family. Drawing on international professional studies, professional standards, and Slovak legal and conceptual documents, it analyses the tasks of the social worker in psychosocial assessment, work with the family, coordination of services, social counselling, advocacy for patients' rights, addressing social determinants of health, communication about goals of care, and bereavement support. Particular attention is paid to interdisciplinary cooperation and to the need to strengthen the systematic integration of social work into palliative care teams in the Slovak Republic.

Keywords: Palliative care. Social work. Hospice. Family. Psychosocial support. Social counselling. Bereavement.

Introduction.

Palliative care represents a specific area of health and social care whose importance is increasing in connection with population ageing, longer survival with chronic diseases, and the growing number of people living with serious, life-limiting illness. The World Health Organization characterizes it as an approach aimed at improving the quality of life of patients and their families who face problems

associated with life-threatening illness, through the prevention and relief of suffering by means of early identification, correct assessment, and treatment of pain and other physical, psychosocial, and spiritual problems [1]. According to WHO, approximately 56.8 million people require palliative care every year, while a large proportion of this need remains unmet worldwide [1].

The very definition of palliative care demonstrates that it is not limited to the medical treatment of symptoms. Serious illness changes social roles, economic circumstances, family relationships, the ability to work, housing needs, the need for assistance with self-care, expectations concerning the future, and the way in which a person perceives his or her own dignity. Illness therefore affects the patient as a biological, psychological, social, and spiritual being. The social worker enters precisely the space where health status meets the family system, the social environment, patients' rights, the availability of services, and the material conditions of life.

In the European context, the need for palliative care will continue to increase. WHO Europe points out that millions of people in the European Region need such care each year and that it should be available in hospitals, hospices, palliative care units, primary care, and through home-care teams [2]. Such a model requires interdisciplinary cooperation. Medical treatment without addressing social problems may remain incomplete, just as a social intervention without an understanding of the patient's health status and prognosis may be insufficient.

The aim of this paper is to characterize the specific position of social work in palliative care, to identify its fundamental tasks and competencies, and to highlight the areas in which a social worker can significantly influence the quality of life of the patient and the family. The text draws on professional monographs, systematic and review studies, professional standards, and the Slovak legislative and conceptual framework.

Palliative care as a biopsychosocial model

Modern palliative care is based on the conviction that the quality of life of a person with advanced illness cannot be reduced to laboratory results, performance

status, or the intensity of pain. The Oxford Textbook of Palliative Social Work emphasizes the need for culturally sensitive biopsychosocial-spiritual care for the patient and family [3]. The patient's social functioning may begin to change from the moment a serious diagnosis is made. A person may lose employment or income, become dependent on the assistance of relatives, require housing modifications, assistive devices, caregiving, or help in claiming social entitlements.

Palliative care should therefore not begin only during the final days of life. Its principles can be applied alongside treatment of the underlying disease, with the intensity of support increasing according to the needs of the patient and family. The National Consensus Project distinguishes eight domains of quality palliative care: structure and processes of care; physical aspects; psychological and psychiatric aspects; social aspects; spiritual, religious and existential aspects; cultural aspects; ethical and legal aspects; and care of the patient nearing the end of life [4]. The social worker may contribute to most of these domains, while social determinants, family relationships, support resources, communication, advocacy, and coordination constitute particularly important areas of practice.

The importance of social work in palliative care also has historical roots. The development of medical social work and the hospice movement gradually created a space for a profession capable of connecting clinical and social perspectives. Harper points out that social work has historically participated in interdisciplinary assistance to patients and families confronted with catastrophic and life-threatening illnesses [5]. Today, the social worker is expected not merely to arrange a social service, but also to possess the capacity for comprehensive assessment, counselling, crisis intervention, facilitation of family discussions, and work with loss.

Serious illness can reveal or deepen pre-existing social inequalities. Poverty, insecure housing, loneliness, low health literacy, unavailable transportation, or a lack of informal caregivers can substantially affect the possibility of remaining at home, adhering to treatment, and using specialized services. A critical review by Rowley and colleagues points out that poverty and deprivation influence end-of-life needs, the possibility of choosing the place of care, access to palliative services, and the

burden borne by family caregivers [6]. Social work is therefore not merely an adjunct to medical care, but a means of identifying factors that may determine whether a care plan is feasible at all.

Roles and competencies of the social worker

Professional standards for social work in health care and palliative care emphasize engagement with the patient and family, case management, coordination of care, planning transitions between services, assistance in obtaining benefits and resources, crisis intervention, work with the family system, advance care planning, and advocacy for patients' decisions [7]. In the palliative setting, these tasks are concentrated into a period in which the patient's health status often changes rapidly while the psychological and social burden on the family simultaneously increases.

A systematic review by Yao and colleagues identified five core competency areas of palliative social work, summarized in the E-CARE framework: ethics, coordination, assessment, resource allocation, and education [8]. This framework aptly demonstrates that the social worker simultaneously fulfils clinical, communicative, organizational, and advocacy functions. In practice, for example, the social worker may identify a conflict between the patient's wish to remain at home and the family's actual capacity to provide care, help articulate the needs of individual family members, coordinate available services, and communicate to the team the social circumstances influencing decision-making.

Psychosocial assessment is the foundation of intervention. The social worker assesses household composition, quality of relationships, availability of informal support, economic circumstances, employment and caregiving responsibilities, housing, social benefits, the capacity to provide care, the presence of minor children, risk of neglect, social isolation, cultural and religious preferences, and the patient's wishes regarding further care. It is important not to assess the family only in terms of deficits. Professional assessment also includes identifying strengths, sources of resilience, neighbourhood assistance, community resources, and previously effective ways of coping with crises.

A recent qualitative study of social workers in palliative oncology identified

eight typical areas of practice: biopsychosocial-spiritual mapping of needs, individual and family counselling, psychoeducation, identification of resources and referral to services, building communication bridges between the patient, family, and health-care team, supporting the patient's voice in shared decision-making, anticipatory grief and bereavement counselling, and supporting team resilience [9]. Although this was a qualitative study in an oncology setting, these areas effectively illustrate the breadth of palliative social work.

Communication deserves particular attention. The social worker is often not the professional who communicates the medical prognosis, but can help the patient and family understand its social consequences. The social worker can create a safe space for discussion of fears, dependence on assistance, care for children, financial insecurity, place of death, or who will make decisions if the patient loses the ability to express his or her wishes. The task is not to decide on behalf of the patient, but to strengthen autonomy and the ability to participate in decision-making to the extent permitted by the patient's health status.

Howe and Daratsos identify among the traditional roles of social work in palliative and end-of-life care assessment and service provision, connection with psychosocial and financial resources, work with cultural and spiritual issues, and bereavement support [10]. In practice, these areas overlap. A financial problem can simultaneously become a psychological problem because loss of income may produce feelings of failure or fears that the patient has become a burden on the family. The social worker must therefore understand material and emotional needs as interconnected.

The patient, family, and informal caregivers

One of the fundamental principles of palliative care is to understand the patient and family as a unit of care. The family, however, is not a homogeneous system. Individual members may have different information, expectations, capacities to accept the prognosis, and different levels of willingness or ability to provide care. When working with the family, the social worker should identify not only available support, but also conflicts, unspoken expectations, and the risk of caregiver burden.

Informal caregiving can be a source of closeness and meaning, but at the same time it entails physical, psychological, time-related, and financial burdens. A review by Williams and McCorkle showed that as the patient's functional status declines and death approaches, anxiety, depressive experiences, and psychological burden may increase among family caregivers [11]. Early identification of overload is therefore a preventive task of social work. Assistance may include education, planning the distribution of responsibilities, arranging respite or community services, support in communication with an employer, guidance regarding social entitlements, and creation of a crisis plan for situations in which the family is no longer able to manage care.

Family care should not be romanticized. The patient's wish to die at home may be important, but fulfilling that wish must not automatically mean transferring the entire responsibility to one relative without adequate support. The social worker should help the team assess whether expectations are realistic and whether the family possesses the necessary resources. Otherwise, a well-intentioned plan may lead to exhaustion, conflict, or emergency hospitalization.

Anticipatory grief is another important aspect. Loss does not begin only with death. The patient may grieve the loss of health, occupational role, independence, or the future that had been expected. The family may grieve the gradual changes in personality, abilities, and shared life. The social worker can normalize these processes, help the family discuss its fears, and prepare family members for the practical and emotional consequences of death. After the patient's death, bereavement support may continue. A meta-analysis of 19 randomized studies involving 2,690 participants showed that interventions supporting bereaved family caregivers had a statistically significant, although generally modest, effect on reducing grief, depression, and anxiety [12].

Bereavement support should therefore be neither mechanical nor identical for everyone. Most people are able gradually to integrate natural grief with the support of family and community. Others require more targeted professional assistance. The social worker's role is to distinguish between a natural response to loss, an increased

risk of a complicated course, and a condition requiring psychological or psychiatric intervention, and to choose the intensity of support accordingly.

Social determinants, inequalities, and advocacy

Serious illness does not occur in a social vacuum. The patient enters palliative care with a life history, income, housing situation, education, family relationships, experiences with the health-care system, and possibly experiences of social exclusion. The same diagnosis can therefore have entirely different social consequences for two patients. A person with sufficient income, accessible housing, and a supportive family has different options from a socially isolated person with a low income and insecure housing.

An integrative review by Nelson and colleagues confirmed sociodemographic disparities in access to hospice and palliative care and emphasized the need to examine barriers at the levels of the individual, provider, and system [13]. This issue is fundamental to social work because the profession traditionally works with the principles of social justice, equality of opportunity, and advocacy for vulnerable groups. In palliative care, these principles become concrete, for example, in securing transportation, assistive devices, housing, social benefits, interpreting services, or support for people without stable family networks.

In international discussion, palliative care is also linked to a human-rights framework. Brennan analyses the argument that access to palliative care should be understood as part of the international human right to health and dignified care [14]. In this context, the social worker is not only a provider of individual assistance but also an advocate. If systemic barriers are repeatedly identified, the professional role may include drawing attention to them, collecting data, cooperating with the community, and supporting organizational or legislative changes.

Social justice in palliative care also means respect for different cultural, religious, and family models. Not every patient understands autonomy in an individualistic manner. In some families, decision-making naturally takes place collectively. Professional assistance should therefore not impose a single cultural model, but must protect the patient's rights while sensitively identifying which form

of decision-making and communication is acceptable to the patient.

Interdisciplinary cooperation and the position of social work

Palliative care is a team discipline. Physicians, nurses, social workers, psychologists, chaplains, physiotherapists, and other professionals contribute different perspectives. The quality of the team, however, depends not only on the number of professions represented, but also on whether their competencies are clearly understood and whether information is integrated into a common care plan. A social worker may, for example, point out that recommended home care is medically possible but socially unfeasible because the patient lives alone in an upper-floor apartment without a lift or because the family caregiver works full-time.

An extensive scoping review by Taelis and colleagues, which analysed 170 articles, showed that although the social aspects of the end of life create a natural field for social work, the profession is not always sufficiently involved in palliative practice. The authors identified nine prerequisites for meaningful involvement of social workers at the level of individual competencies and organizational context [15]. Clear role definition, professional competencies, recognition by other professions, available resources, and conditions for interdisciplinary cooperation are important. Unclear competencies may result in social work being reduced to administrative activity. If the social worker is invited only when a benefit, placement, or transport needs to be arranged, the team fails to use the profession's potential in psychosocial assessment, family work, crisis intervention, and ethical deliberation. Social work should be part of care planning from the outset, especially for patients with complex social needs.

Care for the team itself is equally important. Work involving dying, family conflicts, and repeated loss carries a risk of emotional exhaustion and moral distress. The social worker can contribute to team reflection, communication, and processing of difficult situations, but also requires supervision, continuing education, and space for professional self-reflection. The quality of palliative social work therefore also depends on an organizational culture that respects boundaries, supports cooperation, and prevents burnout.

Social work in palliative care in Slovakia

The Slovak legal and professional framework provides a basis for a multidisciplinary understanding of palliative care. Act No. 576/2004 Coll., as amended, regulates general and specialized palliative health care and lists among the forms of specialized care a palliative medicine outpatient clinic, a mobile hospice, a palliative medicine department, and a hospice [16]. This plurality of settings itself demonstrates the need for coordination between health, social, and community services. The Concept of Health Care in the Field of Palliative Medicine Including Hospice Care, issued by the Ministry of Health of the Slovak Republic, draws on the hospice tradition and emphasizes the comprehensive nature of care for incurably ill and dying patients [17]. Current professional standards of the Ministry of Health of the Slovak Republic explicitly include social care, social services, and social workers among the components of comprehensive palliative care and, in education in palliative medicine, envisage leadership of a multidisciplinary team that also includes a social worker [18].

The position of the social worker should also be viewed through Act No. 219/2014 Coll. on Social Work, according to which social work is a professional activity based on knowledge and skills acquired through higher education in social work and is performed in mutual connection with knowledge from medicine, psychology, law, sociology, and other fields [19]. The interdisciplinary nature of palliative care is precisely an environment in which this definition is put into practice.

An important challenge is the integration of health and social care. A patient may be medically stabilized, but discharge home may be impossible without arranging caregiving, assistive devices, a social service, or housing modifications. Conversely, the family may be highly motivated to care for the patient at home but require professional support from a mobile hospice and access to health-care interventions. In such situations, the social worker can function as a coordinator between systems that are administratively separate but cannot be separated in the patient's life. Slovak practice should therefore move toward ensuring that the social worker in a hospice or palliative team is not perceived merely as a person who

arranges social benefits. The social worker's place is in regular team meetings, comprehensive initial assessment, discharge planning, work with the family, conflict resolution, and bereavement care. Meaningful integration of social work requires adequate staffing, clearly defined competencies, education in palliative care, and supervision.

Ethical issues, dignity, and patient autonomy

Palliative care brings situations in which medical, family, and value-related questions intersect. A patient may refuse further hospitalization, the family may request continuation of interventions that the patient does not want, or family members may disagree about the place of care. In such cases, the social worker does not act as the arbiter of the medical appropriateness of treatment, but as a professional in communication, family dynamics, social context, and protection of the patient's voice.

Ethical practice requires respect for the patient's autonomy, dignity, privacy, and cultural identity. At the same time, it is necessary to recognize vulnerability that may weaken autonomy. A formally free decision to remain at home may not be genuinely free if the patient has no other financially or socially accessible option. Likewise, a family caregiver may declare willingness to provide care out of fear of condemnation despite being exhausted. The social worker should help identify such hidden pressures. The ethics of palliative social work is therefore not merely a matter of complying with rules. It involves the everyday balancing of autonomy, safety, family relationships, available resources, and justice. The E-CARE framework places ethics among the core competencies of the social worker and links it with cultural sensitivity, advocacy, and the ability to work with conflicts [8]. The social worker can be an important voice particularly when there is a risk that a socially disadvantaged patient will have less opportunity to express his or her needs than a patient with greater social capital.

Conclusion. Palliative care is an area in which the interconnection of health and social problems becomes particularly evident. Incurable illness affects not only the body but also family relationships, economic stability, housing, occupational

roles, social ties, spirituality, and the person's understanding of his or her own future. Social work therefore constitutes a natural part of the holistic model of palliative care.

The role of the social worker includes comprehensive psychosocial assessment, individual and family counselling, crisis intervention, coordination of services, assistance in obtaining social and material resources, support for communication, advocacy for patients' rights, work with social determinants of health, anticipatory grief, and support for bereaved family members. Connecting the health-care team with the patient's social environment is also an important component of the profession. International research indicates that the potential of social work in palliative care is not always fully utilized [15]. Reducing the social worker to an administrative intermediary means overlooking professional competencies that can directly influence the feasibility of a treatment plan and the quality of life of the patient and family. In Slovakia, legislative and professional foundations for multidisciplinary palliative care exist, but further development requires the systematic staffing of social workers, clear definition of their competencies, specialized education, and accessible supervision.

An ideal model may be considered one in which social work is continuously present – from the identification of palliative needs, through advanced illness and the terminal phase, to support for the family after the patient's death. Such a model respects human dignity, strengthens the family, and at the same time reduces the risk that social problems will remain a hidden cause of the failure of otherwise high-quality health care.

LIST OF LITERATURE

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2020. Palliative care. Geneva : World Health Organization.
2. WORLD HEALTH ORGANIZATION REGIONAL OFFICE FOR EUROPE. 2023. Palliative care. Copenhagen : WHO Regional Office for Europe.
3. ALTILIO, T. – OTIS-GREEN, S. – CAGLE, J. G. (eds.). 2022. The Oxford Textbook of Palliative Social Work. 2nd ed. Oxford : Oxford University

Press. ISBN 978-0-19-753785-5.

4. FERRELL, B. R. – TWADDLE, M. L. – MELNICK, A. – MEIER, D. E. 2018. National Consensus Project Clinical Practice Guidelines for Quality Palliative Care Guidelines, 4th Edition. In: *Journal of Palliative Medicine*. Vol. 21, no. 12, p. 1684-1689. DOI 10.1089/jpm.2018.0431.

5. HARPER, B. C. 2011. Palliative Social Work: An Historical Perspective. In: ALTILIO, T. – OTIS-GREEN, S. (eds.). *Oxford Textbook of Palliative Social Work*. Oxford : Oxford University Press, p. 11-20. ISBN 978-0-19-973911-0.

6. ROWLEY, J. – RICHARDS, N. – CARDUFF, E. – GOTT, M. 2021. The impact of poverty and deprivation at the end of life: a critical review. In: *Palliative Care and Social Practice*. Vol. 15, p. 1-19. DOI 10.1177/26323524211033873.

7. NATIONAL ASSOCIATION OF SOCIAL WORKERS. 2025. *Practice Standards for Serious Illness Care: Hospice and Palliative Social Work*. Washington, DC : NASW.

8. YAO, H. – JINGYUE, W. – RUI, Z. – HOU, Y. – HUI, Y. 2025. E-CARE as core competencies for palliative social workers: a systematic review. In: *BMC Palliative Care*. Vol. 24, article 163. DOI 10.1186/s12904-025-01735-0.

9. GUAN, T. – O'DONNELL, A. – VARIKKODAN, S. – SEDAGHATSHOAR, S. – BRINTZENHOFESZOC, K. 2026. “We are caring for the whole person”: A qualitative study of social work's role in palliative cancer care. In: *Palliative & Supportive Care*. Vol. 24, e36. DOI 10.1017/S1478951525101466.

10. HOWE, J. L. – DARATSOS, L. 2006. Roles of Social Workers in Palliative and End-of-Life Care. In: BERKMAN, B. (ed.). *Handbook of Social Work in Health and Aging*. New York : Oxford University Press, p. 315-324.

11. WILLIAMS, A.-L. – McCORKLE, R. 2011. Cancer family caregivers during the palliative, hospice, and bereavement phases: a review of the descriptive psychosocial literature. In: *Palliative & Supportive Care*. Vol. 9, no. 3, p. 315-325. DOI 10.1017/S1478951511000265.

12. KUSTANTI, C. Y. et al. 2021. The Effectiveness of Bereavement

Support for Adult Family Caregivers in Palliative Care: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. In: Journal of Nursing Scholarship. Vol. 53, no. 2, p. 208-217. DOI 10.1111/jnu.12630.

13. NELSON, K. E. – WRIGHT, R. – PEELER, A. – BROCKIE, T. – DAVIDSON, P. M. 2021. Sociodemographic Disparities in Access to Hospice and Palliative Care: An Integrative Review. In: American Journal of Hospice and Palliative Medicine. Vol. 38, no. 11, p. 1378-1390. DOI 10.1177/1049909120985419.

14. BRENNAN, F. 2007. Palliative Care as an International Human Right. In: Journal of Pain and Symptom Management. DOI 10.1016/j.jpainsymman.2007.02.022.

15. TAEELS, B. – HERMANS, K. – VAN AUDENHOVE, C. – BOESTEN, N. – COHEN, J. – HERMANS, K. – DECLERCQ, A. 2021. How can social workers be meaningfully involved in palliative care? A scoping review on the prerequisites and how they can be realised in practice. In: Palliative Care and Social Practice. Vol. 15, p. 1-16. DOI 10.1177/26323524211058895.

16. SLOVAK REPUBLIC. 2004. Act No. 576/2004 Coll. on Health Care, Services Related to the Provision of Health Care and on Amendments and Supplements to Certain Acts, as amended.

17. MINISTRY OF HEALTH OF THE SLOVAK REPUBLIC. 2006. Concept of Health Care in the Field of Palliative Medicine Including Hospice Care. Bulletin of the Ministry of Health of the Slovak Republic, special issue.

18. MINISTRY OF HEALTH OF THE SLOVAK REPUBLIC. 2023-2025. Professional standards and minimum standard for the specialization study programme in the specialization field of palliative medicine. Bratislava : Ministry of Health of the Slovak Republic.

19. SLOVAK REPUBLIC. 2014. Act No. 219/2014 Coll. on Social Work and on the Conditions for the Performance of Certain Professional Activities in the Field of Social Affairs and Family and on Amendments and Supplements to Certain Acts, as amended.

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЦІННІСНИХ ОРІЄНТАЦІЙ ТА СТИЛІВ СПОЖИВАННЯ ПОКУПЦІВ У СФЕРІ ТОРГІВЛІ

Даниленко Вікторія Іванівна

магістрантка

Полтавський національний педагогічний

університетімені В. Г. Короленка

м. Полтава, Україна

Анотація: У статті досліджено психологічні особливості ціннісних орієнтацій та стилів споживання покупців у сфері торгівлі. Встановлено, що у структурі ціннісних орієнтацій досліджуваних провідними є цінності особистого благополуччя, близьких стосунків, самостійності, відповідальності, раціональності та самоконтролю. Виявлено, що найбільш вираженими стилями споживання є перфекціонізм, споживання новинок та імпульсивне споживання. Визначено вибіркові взаємозв'язки між ціннісними орієнтаціями та стилями споживання: цінності розвитку, творчості й широти поглядів пов'язані з відкритістю до новинок, цінності життєрадісності та розваг – із гедоністичним споживанням, а відповідальність, раціоналізм і самоконтроль – зі зниженням імпульсивності та більш раціональною організацією споживчої поведінки. Отримані результати засвідчують змістово диференційований характер взаємозв'язку між ціннісними пріоритетами особистості та способами здійснення споживчого вибору.

Ключові слова: Ціннісні орієнтації, стилі споживання, споживча поведінка, покупці, споживчий вибір, цінності, прийняття рішень, саморегуляція.

Вступ. Сучасні трансформації сфери торгівлі, розвиток електронної комерції та зростання різноманітності споживчого вибору підвищують значущість психологічних чинників поведінки покупців. Споживчі рішення дедалі більше залежать не лише від матеріальних можливостей чи

характеристик товару, а й від системи цінностей, життєвих пріоритетів, індивідуальних способів оцінювання альтернатив і прийняття рішень.

Теоретичні засади вивчення цінностей і ціннісних орієнтацій закладено у працях М. Рокича, Ш. Г. Шварца, І. Д. Беха, М. Й. Боришевського, З. С. Карпенко, В. Ф. Моргуна. Психологічні особливості споживчої поведінки, стилів прийняття рішень і типів споживачів досліджували Г. Б. Спролс, Е. Л. Кендалл, А. В. Кульчицька, М. Г. Ткалич, Н. Ю. Закашанська.

Попри значний науковий доробок, недостатньо конкретизованими залишаються характер, спрямованість і вираженість взаємозв'язків між ціннісними орієнтаціями особистості та конкретними стилями споживання покупців у сфері торгівлі. Необхідність теоретичного обґрунтування та емпіричного встановлення цих взаємозв'язків і визначає актуальність дослідження.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та емпірично дослідити психологічні особливості ціннісних орієнтацій та стилів споживання покупців у сфері торгівлі.

Матеріали та методи. Для розв'язання поставлених завдань та досягнення мети нами використовувалися загальнонаукові методи теоретичного рівня (аналіз, синтез, порівняння, систематизація, узагальнення науково-теоретичних даних) методи емпіричного дослідження (тестування, опитування) та методи статистичної обробки даних (коефіцієнт рангової кореляції Спірмена (r_s)).

Для комплексного дослідження психологічних особливостей ціннісних орієнтацій та стилів споживання покупців у сфері торгівлі використано взаємодоповнювальний психодіагностичний комплекс. Методика «Ціннісні орієнтації» М. Рокіча застосована для визначення ієрархії термінальних та інструментальних цінностей. Опитувальник «Стили прийняття рішень споживачами» (Consumer Style Inventory, CSI) Дж. Б. Спроулза та Е. Л. Кендалл, представлений у дослідженнях М. Г. Ткалич та Н. Ю. Закашанської, використано для вивчення характерних стилів

споживання. Методика діагностики аспектів споживацької поведінки студентів О. В. Савченко та С. В. Хтей дала змогу дослідити окремі аспекти споживацької поведінки. Сукупне застосування зазначених методик забезпечило можливість охарактеризувати ціннісну сферу, стилі споживання та встановити взаємозв'язки між ними.

Емпіричною базою дослідження виступала вибірка, до складу якої увійшли 70 студентів віком 20–24 роки, серед яких 35 дівчат і 35 хлопців, які навчаються у Полтавському державному аграрному університеті (факультет – навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій). Такий склад вибірки дав змогу дослідити особливості ціннісних орієнтацій студентів, стилів споживання та окремих аспектів їхньої споживацької поведінки.

Результати та обговорення. Результати емпіричного дослідження засвідчили, що у структурі термінальних цінностей провідне місце посідають здоров'я, щасливе сімейне життя, матеріально забезпечене життя, наявність хороших і вірних друзів та любов, що відображає орієнтацію на особисте благополуччя, близькі стосунки та стабільність. Важливими також є цікава робота, впевненість у собі, розвиток і свобода, пов'язані з професійною та особистісною самореалізацією. Менш пріоритетними виявилися пізнання, продуктивне життя, життєва мудрість, суспільне визнання, творчість, щастя інших та краса природи і мистецтва.

Встановлено, що у структурі інструментальних цінностей провідне місце посідають освіченість, відповідальність, незалежність, раціоналізм, самоконтроль та ефективність у справах, що відображає орієнтацію на компетентність, самостійність, обдуманість рішень, саморегуляцію та результативність діяльності. Важливими також є сміливість у відстоюванні своєї думки, вихованість, чесність, тверда воля, широта поглядів та життєрадісність. Менш пріоритетними виявилися старанність, терпимість, чуйність, акуратність, високі запити та непримиренність до недоліків у собі та інших.

Визначено, що у структурі стилів споживання найбільш вираженими є помірний перфекціонізм, споживання новинок та імпульсивне споживання, що свідчить про поєднання орієнтації на якість, інтересу до нових товарів і ситуативної схильності до незапланованих покупок. За показниками ціна дорівнює якості, гедоністичне споживання та регулярне споживання простежується більш виражена диференціація досліджуваних, що відображає різні способи оцінювання товарів, емоційного залучення у процес купівлі та сталості споживчих виборів.

Водночас переважання нижчої вираженості мінімізації витрат свідчить, що прагнення до максимальної економії не є провідною стратегією для значної частини досліджуваних. Загалом стилі споживання характеризуються поєднанням раціонально-оцінювальних, інноваційних, емоційних і поведінково-регулятивних орієнтацій.

Показано, що споживацька поведінка досліджуваних характеризується переважанням раціонального розподілу коштів і достатньої гнучкості у придбанні товарів, що відображає схильність до обдуманого використання фінансових ресурсів та адаптації споживчих рішень до конкретної ситуації. За показником орієнтація на думку іншої людини та рекламу більш характерною є нижча вираженість, що свідчить про відносну самостійність споживчого вибору.

Показник купівля як отримання бажаного виражений меншою мірою, що вказує на відсутність у значної частини досліджуваних стійкої орієнтації на безпосереднє задоволення актуального бажання через придбання товару. Загалом споживацька поведінка характеризується поєднанням раціональності, відносної незалежності від зовнішнього впливу та достатньої гнучкості у прийнятті споживчих рішень.

Проаналізовано вибірковий характер взаємозв'язків між термінальними цінностями та стилями споживання. Вища значущість цінності «здоров'я» пов'язана з більш вираженим «перфекціонізмом», що може пояснюватися підвищеною увагою до якості та надійності товарів. Зростання значущості

цінності «матеріально забезпечене життя» співвідноситься з більшою вираженістю показника «ціна дорівнює якості», оскільки орієнтація на матеріальну забезпеченість може посилювати використання ціни як одного з орієнтирів оцінювання якості товару. Підвищення значущості цінностей «пізнання», «розвиток» і «творчість» пов'язане з більш вираженим «споживанням новинок», що відображає відкритість до нового досвіду, змін і різноманітності.

Водночас зростання значущості цінності «розваги» поєднується з більш вираженим «гедоністичним споживанням», оскільки обидві характеристики пов'язані з отриманням позитивних емоцій і задоволення. Для цінності «свобода» встановлено обернений зв'язок із «регулярним споживанням», що може відображати прагнення до більшої варіативності та меншої прихильності до усталених моделей вибору. Загалом виявлені зв'язки свідчать, що окремі життєві пріоритети співвідносяться насамперед із психологічно близькими їм характеристиками споживчої поведінки.

З'ясовано, що інструментальні цінності вибірково пов'язані зі стилями споживання відповідно до їхнього психологічного змісту. Вища значущість цінності «високі запити» поєднується з більш вираженим «перфекціонізмом», що може відображати перенесення загальної вимогливості та високих стандартів на оцінювання якості товарів. Значущість «акуратності» пов'язана з більш вираженим «регулярним споживанням», оскільки орієнтація на впорядкованість і послідовність може проявлятися у сталіших споживчих перевагах. Цінність «життєрадісність» співвідноситься з «гедоністичним споживанням», що пояснюється спільною орієнтацією на позитивні емоції та задоволення, а «широта поглядів» – зі «споживанням новинок», що може відображати більшу відкритість до нового досвіду й альтернативних варіантів.

Окрему закономірність становлять від'ємні зв'язки цінностей «відповідальність», «раціоналізм» і «самоконтроль» з «імпульсивним споживанням». Їх психологічний механізм пов'язаний із посиленням усвідомленої регуляції поведінки, обдуманості рішень і здатності стримувати

ситуативні спонукання, що зменшує схильність до спонтанних покупок. Найбільш вираженим є зв'язок із «самоконтролем», що закономірно відображає його безпосередню роль у регуляції імпульсивної поведінки. Загалом отримані результати свідчать про змістову узгодженість між особистісними способами саморегуляції, вимогливістю, відкритістю до нового та емоційною спрямованістю, з одного боку, і відповідними стилями споживання – з іншого.

Зафіксовано, що термінальні цінності співвідносяться з окремими аспектами споживацької поведінки відповідно до їхнього психологічного змісту. Вища значущість цінності «матеріально забезпечене життя» пов'язана з більш вираженим «раціональним розподілом коштів», що може відображати прагнення до впорядкованого використання матеріальних ресурсів. Цінності «розвиток» і «творчість» співвідносяться з більшою «гнучкістю у придбанні товарів», оскільки орієнтація на зміни, самовдосконалення та варіативність може сприяти готовності переглядати споживчі рішення й розглядати альтернативи. Зростання значущості цінності «розваги» поєднується з більш вираженою «купівлею як отриманням бажаного», що може пояснюватися спільною спрямованістю на задоволення актуальних потреб і позитивні переживання.

Водночас вища значущість цінностей «свобода» та «впевненість у собі» пов'язана з меншою «орієнтацією на думку іншої людини та рекламу», що відображає більшу автономність споживчого вибору та опору на власні судження. Загалом отримані результати свідчать, що термінальні цінності пов'язані не зі споживацькою поведінкою загалом, а з окремими її компонентами, психологічно близькими до відповідних життєвих орієнтацій.

Констатовано, що інструментальні цінності найбільш послідовно пов'язані з регулятивними, автономними та когнітивно-гнучкими характеристиками споживацької поведінки. Вища значущість цінностей «відповідальність», «раціоналізм» і «самоконтроль» поєднується з більш вираженим «раціональним розподілом коштів», що може пояснюватися орієнтацією на обдуманість рішень, контроль витрат і оцінювання їх

доцільності. Водночас «самоконтроль» пов'язаний із меншою вираженістю показника «купівля як отримання бажаного», оскільки здатність стримувати безпосередні спонукання знижує ймовірність реалізації бажання через негайне придбання товару.

Цінності «незалежність» і «сміливість у відстоюванні своєї думки» співвідносяться з меншою «орієнтацією на думку іншої людини та рекламу», що відображає більшу автономність споживчого вибору та опору на власні оцінки. Вища значущість «широти поглядів» пов'язана з більшою «гнучкістю у придбанні товарів», що може бути зумовлено відкритістю до альтернатив і готовністю переглядати попередньо сформовані рішення. Загалом виявлені зв'язки свідчать, що цінності саморегуляції, самостійності та когнітивної відкритості співвідносяться з психологічно близькими їм способами організації споживацької поведінки.

Висновки. Ціннісні орієнтації покупців пов'язані з особливостями їхніх стилів споживання у сфері торгівлі. Відмінності у структурі термінальних та інструментальних цінностей співвідносяться з відмінностями у вираженості окремих стилів споживання та аспектів споживацької поведінки, що виявляється у специфіці оцінювання якості й новизни товарів, емоційної привабливості придбання, раціональності розподілу коштів, автономності та гнучкості споживчого вибору, а також контролю імпульсивних спонукань. Отримані результати засвідчують, що ціннісна сфера покупців має вибірковий і змістово диференційований зв'язок зі способами організації їхньої споживацької поведінки, підтверджуючи припущення про взаємозв'язок ціннісних пріоритетів зі стилями споживання та окремими аспектами прийняття споживчих рішень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Даниленко В.І. Ціннісні орієнтації покупців як фактор розвитку креативного маркетингу у сфері міжнародної торгівлі. *АГРОСВІТ*. 2026. № 10. С. 400-406. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2026.10.400>
2. Даниленко В.І. Вплив соціальних мереж на ціннісні орієнтації

споживачів: сучасні тренди та маркетингові виклики. *Економічна парадигма*. 2026. № 5 (109). С. 610-616. DOI: <https://doi.org/10.25313/3083-7782-2026-5-64>

3. Моргун В. Ф. Ціннісні орієнтації М. Рокича в контексті багатовимірної теорії особистості. *Психологія. Цінності. Особистість: міжнар. зб. наук. праць* / за ред. М. З. Степуляка, І. Ю. Філіппової. Луцьк: Волиньполіграф, 2016. С. 29– 35.

4. Моргун В. Ф., Тодорова І. С. Споживання як різновид самодіяльності людини. Проблеми та перспективи розвитку економіки освіти регіону: *тези доповідей XII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції аспірантів, молодих учених та науковців, 27 квітня 2017 р.* / за заг. ред. П. І. Сокурєнка. Кременчук: Кременчуцький інститут ВНЗ «Університет імені Альфреда Нобеля», 2017. С. 19– 23.

УДК 316.6:316.472:004.738.5-053.6.

**ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МІЖОСОБИСТІСНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У
ЮНАЦЬКОМУ ВІЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ**

Чайкіна Наталія Олександрівна

кандидат психологічних наук,

доцентка кафедри психології

Полтавський національний педагогічний

університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава, Україна

Филонич Ольга Миронівна

магістрантка

Полтавський національний педагогічний

університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава, Україна

Анотація: У статті досліджено психологічні особливості міжособистісної взаємодії у юнацькому віці залежно від залученості до соціальних мереж. Встановлено, що різний рівень інтернет-залученості пов'язаний з особливостями схильності до спілкування та комунікативного контролю. Виявлено, що юнаки з ознаками інтернет-залежності частіше характеризуються підвищеною залежністю у спілкуванні та менш вираженою тенденцією до прийняття боротьби, тоді як за відсутності інтернет-залежності більш вираженими є автономність і активність у міжособистісній взаємодії. Визначено, що взаємозв'язок між залученістю до соціальних мереж та особливостями міжособистісної взаємодії найбільш виразно виявляється у схильності до спілкування, комунікативному контролі, залежності у спілкуванні та тенденції до прийняття боротьби.

Ключові слова: Міжособистісна взаємодія, юнацький вік, соціальні мережі, інтернет-залежність, комунікативна поведінка, комунікативний контроль, схильність до спілкування.

Вступ. Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій і поширення соціальних мереж істотно трансформують характер міжособистісної взаємодії молоді. Особливо значущими ці зміни є у юнацькому віці, коли активно формуються ідентичність, система міжособистісних відносин, комунікативні здібності та ціннісні орієнтації. Соціальні мережі розширюють можливості спілкування, самопрезентації та підтримання соціальних зв'язків, однак водночас можуть впливати на якість безпосередньої комунікації, емоційний контакт, самооцінку та залежність від зовнішнього схвалення.

Проблеми інтернет-залежності, мотивації онлайн-взаємодії та особливостей комунікативної поведінки молоді досліджували М. С. Богдан, Т. Ю. Больбот, Т. М. Дзюба, Ю. Вінтюк. Соціально-психологічні аспекти віртуальної взаємодії висвітлено у працях С. Д. Максименка, В. В. Москаленко, В. Л. Зливкова, а питання становлення ідентичності молоді в цифровому середовищі – О. М. Ічанської, Л. В. Клочек, О. А. Краєвої. Вагомий внесок у дослідження психологічних особливостей поведінки студентської молоді в цифровому просторі та трансформації комунікативних процесів зробила Н. О. Чайкіна.

Попри значний науковий доробок, недостатньо вивченим залишається взаємозв'язок між інтенсивністю використання соціальних мереж і психологічними особливостями міжособистісної взаємодії у юнацькому віці. Тому актуальність дослідження зумовлена необхідністю визначення особливостей комунікативної поведінки молоді та чинників ефективної міжособистісної взаємодії в умовах сучасного цифрового середовища.

Мета – теоретично розглянути та емпірично дослідити психологічні особливості міжособистісної взаємодії у юнацькому віці залежно від впливу соціальних мереж.

Матеріали та методи. Для розв'язання поставлених завдань та досягнення мети нами використовувалися загальнонаукові методи теоретичного рівня (аналіз, синтез, порівняння, систематизація, узагальнення

науково-теоретичних та емпіричних даних, методи статистичної обробки даних (критерій χ^2 -Пірсона).

Для дослідження психологічних особливостей міжособистісної взаємодії у юнацькому віці залежно від впливу соціальних мереж було використано комплекс психодіагностичних методик, що дозволяють оцінити рівень інтернет-активності, особливості комунікативної сфери та поведінкові тенденції особистості у груповій взаємодії.

Зокрема, для визначення рівня залученості молоді до інтернет-середовища застосовано методику «Тест на визначення рівня інтернет-залежності» (за К. Янг), яка дозволяє виявити ступінь залежності особистості від використання Інтернету та інтенсивність онлайн-активності. Для дослідження комунікативної спрямованості особистості використано методику «Оцінка рівня схильності до спілкування» (за В. Ф. Ряховським), що дає змогу визначити рівень потреби у міжособистісному контакті та готовність до взаємодії з іншими людьми.

З метою вивчення здатності особистості регулювати власну поведінку у процесі спілкування застосовано методику дослідження комунікативного контролю (за М. Шнайдер), яка дозволяє оцінити рівень самоконтролю та адаптації поведінки у різних комунікативних ситуаціях. Для аналізу особливостей поведінки молоді у груповій взаємодії використано методику «Q-сортування тенденцій поведінки у групі» (за В. Стефансон), що дає можливість виявити провідні поведінкові тенденції особистості у міжособистісних стосунках.

Застосування зазначеного комплексу методик забезпечує комплексне дослідження впливу соціальних мереж на міжособистісну взаємодію молоді та дозволяє виявити взаємозв'язки між рівнем інтернет-залежності та особливостями комунікативної поведінки.

Емпіричною базою дослідження виступала вибірка, до якої увійшли 120 досліджуваних віком 15-17 років серед яких 72 дівчини та 48 хлопців, що навчаються у гімназії № 5 м. Полтави.

Результати та обговорення. Результати проведеного емпіричного дослідження свідчать, що у вибірці переважають респонденти з високим рівнем комунікабельності, що свідчить про виражену потребу у спілкуванні, відкритість до соціальних контактів та готовність до активної міжособистісної взаємодії з однолітками. Водночас виявлено значну частку підлітків із низьким рівнем комунікабельності, для яких можуть бути характерними певні труднощі у встановленні соціальних контактів, стриманість у комунікативних ситуаціях та обмеженість соціальної активності. Поряд із цим частина досліджуваних демонструє середній рівень комунікабельності, що відображає відносно збалансований характер їх комунікативної активності та здатність підтримувати міжособистісні контакти залежно від ситуації спілкування.

Визначено, що у вибірці переважають респонденти з низьким рівнем комунікативного контролю, що може свідчити про недостатню здатність частини досліджуваних гнучко регулювати власну поведінку у процесі спілкування та враховувати особливості соціальної ситуації взаємодії. Водночас значна частина юнаків характеризується високим рівнем комунікативного контролю, що відображає сформовану здатність усвідомлено керувати власною комунікативною поведінкою, адаптувати її до умов міжособистісної взаємодії та ефективно підтримувати соціальні контакти. Поряд із цим частина респондентів демонструє середній рівень комунікативного контролю, що свідчить про помірну здатність до саморегуляції у процесі спілкування.

Встановлено, що у групі з низьким рівнем комунікативної активності спостерігається помірна орієнтація на спілкування, відносно слабо виражена комунікативна залежність та більш помітна тенденція до боротьби, що може свідчити про схильність частини юнаків до конфронтаційних форм взаємодії. У юнаків із середнім рівнем комунікативної активності комунікативні тенденції мають більш збалансований характер: поєднуються орієнтація на спілкування, комунікативна залежність і помірно виражена тенденція до боротьби. Натомість у групі з високим рівнем комунікативної активності найбільш вираженою є комунікативна залежність, а також досить помітними

залишаються орієнтація на спілкування і тенденція до боротьби, що відображає активну позицію юнаків у процесі міжособистісної взаємодії.

Виявлено, що у більшості юнаків виявлено низький рівень інтернет-залежності, що вказує на переважно раціональне використання Інтернету як засобу комунікації, навчання та отримання інформації. Водночас значна частина респондентів демонструє підвищений рівень інтернет-залученості, що може свідчити про зростання ролі соціальних мереж і віртуальної взаємодії у структурі їх дозвілля. Поряд із цим окрема група юнаків характеризується високим рівнем інтернет-залежності, що супроводжується надмірною онлайн-активністю та можливим зниженням інтересу до реальної міжособистісної взаємодії.

Проаналізовано, наявність значущого взаємозв'язку між рівнем інтернет-залученості та особливостями міжособистісної взаємодії юнаків. Встановлено, що юнаки з ознаками інтернет-залежності характеризуються більш неоднорідним рівнем схильності до спілкування, що може відображати перенесення частини комунікативної активності у віртуальне середовище соціальних мереж. Натомість юнаки, які не демонструють інтернет-залежності, переважно відзначаються високим рівнем схильності до спілкування та більш вираженою орієнтацією на безпосередню міжособистісну взаємодію. Отже, отримані дані підтверджують, що активне використання соціальних мереж впливає на характер комунікативної поведінки юнаків та особливості їх міжособистісної взаємодії.

Водночас юнаки з ознаками інтернет-залежності частіше характеризуються високим рівнем комунікативного контролю, що може бути пов'язано зі специфікою онлайн-спілкування, яке дає можливість обдумувати та коригувати власні висловлювання. Натомість юнаки, які не демонструють інтернет-залежності, частіше мають низький або середній рівень комунікативного контролю, що відображає більш спонтанний і безпосередній характер міжособистісної взаємодії у реальному соціальному середовищі. Таким чином, використання соціальних мереж може впливати на особливості

саморегуляції комунікативної поведінки юнаків.

Встановлено, що юнаки з інтернет-залежною поведінкою частіше характеризуються високим рівнем залежності у спілкуванні та водночас низькою тенденцією до прийняття боротьби, що може свідчити про підвищену потребу у соціальному схваленні та менш виражену готовність активно відстоювати власну позицію. Натомість юнаки, які не демонструють інтернет-залежності, відзначаються нижчою залежністю у спілкуванні та вищою тенденцією до прийняття боротьби, що відображає більшу автономність і активність у міжособистісній взаємодії. Загалом результати підтверджують, що використання соціальних мереж впливає на формування комунікативної поведінки та особливості міжособистісних відносин у юнацькому віці.

Висновки. Особливості міжособистісної взаємодії у юнацькому віці зумовлюються рівнем залученості молоді до соціальних мереж. Справді юнаки з різним рівнем інтернет-залученості відрізняються за показниками схильності до спілкування, рівня комунікативного контролю, комунікативної залежності та тенденції до прийняття боротьби, що відображає специфіку їх комунікативної активності та регуляції поведінки у процесі міжособистісної взаємодії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Богдан М.С. Психологічні особливості спілкування залежних від соціальних мереж. *Психологія і соціологія: проблеми практичного застосування*. К., 2014. С.25–29.
2. Бойчук І. Гендерні особливості комунікації молоді. Гуманітарно-наукове знання: комунікативні засади. *Матеріали Міжнародної наукової конференції 6-7 жовтня 2017 р. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т*, 2017. С.334-338.
3. Чайкіна Н.О. Психологічний аналіз сприйняття кібершахрайства студентською молоддю в залежності від віртуалізації міжособистісної взаємодії. *Scientific research in XXI century. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference*. Ottawa, Canada, 2022. С. 224–226.

4. Чайкіна Н. О. Психологічні особливості інтернет-залежної молоді з різним рівнем суб'єктивного переживання самотності. *Матеріали XI Міжнар. наук.-практ. конференції «Перспективи сучасної науки: теорія і практика»*. Львів, 2024. С. 850–857.

ART

UDC 791.43.01

THE AESTHETICIZATION OF VIOLENCE AND EVIL IN FILM AND TELEVISION: A REVIEW OF SCHOLARLY APPROACHES

Osypova Daryna

University of Rzeszów

Rzeszów, Poland

Abstract: The article reviews scholarly approaches to the representation and aestheticization of violence and evil in film and television, drawing on recent international research together with several foundational monographs. Seven analytical directions are distinguished – representational, formal-aesthetic, ethical-philosophical, affective, sociocultural, gender-oriented and empirical. The review shows how cinematography, editing, colour, sound, choreography and character construction can turn violent acts into visually significant events, and argues that aestheticization does not equal approval: highly stylized violence may produce fascination as readily as disgust or moral discomfort. A framework for the further comparative analysis of films and series is outlined.

Keywords: Aestheticization of violence; representation of violence; film aesthetics; evil; spectatorship; visual culture; film studies; television series.

Violence has long been one of the persistent subjects of cinema and television, represented across a wide range – from realistic depictions of suffering to highly stylized scenes in which fighting, injury or bodily destruction becomes a carefully composed visual event. Its mere presence, however, does not determine how it is read. The same act may appear traumatic, repulsive, comic, heroic or aesthetically attractive depending on the formal and narrative strategies a filmmaker employs. This is why aestheticization matters as a distinct problem: it is not simply a matter of

making violence beautiful, but of reworking a violent event through artistic form so that its visual, rhythmic, symbolic or emotional qualities acquire significance of their own. Camera movement, framing, lighting, color, editing, music, sound design, choreography and narrative perspective all contribute. The analytical question therefore concerns not only what violence is shown, but how it is shown and what position the work creates for the viewer.

The subject has been approached from several disciplines: film studies analyzing the formal construction of violent images, philosophy and cultural theory addressing the ethics of turning suffering into an aesthetic object, scholarship on European art cinema investigating cruelty and discomfort, and empirical media research measuring the frequency of violent acts on screen. More recent work adds affect, gender, the gaze and trauma. The article systematizes these approaches and identifies the main conceptual directions in research on the aestheticization of violence and evil in film and television series. It draws on recent international scholarship together with several foundational monographs, and excludes student and other qualification papers.

The starting point is the distinction between violence and its representation. Matthews and Goodman [1] argue that violence should be approached through the ways it is mediated and framed rather than treated as a transparent reflection of reality; their volume gathers work on literature, cinema, drama, music and visual arts to show that representation always involves choices about visibility and spectatorship. The Palgrave Handbook of Violence in Film and Media, edited by Choe [2], develops the same direction across affect, phenomenology, international cinema, documentary, cruelty, trauma and political violence, moving beyond a simple causal model in which screen violence is treated mainly as a stimulus producing a predictable response. A comparable interdisciplinary synthesis appears in the Handbook of Research on Aestheticization of Violence, Horror, and Power, edited by Erdem, Kocabay-Sener and Demir [3], which gathers studies of how violence, fear and power are aestheticized across media, art, games and performance, and gives particular weight to audience reception. Taken together, these collections show that

aestheticized violence is not a single object but a field of practices spanning genres and media.

Within this field, aestheticization can be separated from mere depiction. Kupfer [4] examines how violent action becomes a highly organized visual spectacle; his reading of *Kill Bill* and *House of Flying Daggers* draws attention to excessive, hyper-stylized violence in which bodily destruction is reworked through choreography, rhythm and design, foregrounding the sensory surface of violence rather than its realistic consequences. Gai and Lin [5] give this observation a theoretical frame. Drawing on affect theory, they treat the aesthetics of cinematic violence as the production of formalized violent images meant to trigger the viewer's immediate affective reaction, and they distinguish a poetic register from a brutal one. On this account, stylization is not decoration but a means of generating sensation, which helps explain why highly composed violence can feel intense rather than remote.

The move from depiction to aesthetic experience raises a further question: how a violent scene can be contemplated as an image at all. Breazu [6], working phenomenologically, argues that aesthetic framing shifts attention to the manner in which violence appears in the image, so that a violent scene can be contemplated without the disturbance its real counterpart would cause. This clarifies one mechanism behind aestheticization – form can hold the event at a perceptual distance, turning it into an object of contemplation rather than a demand for response.

The European art-cinema tradition shows that such distance need not make violence attractive. Taylor [7] examines the aesthetics of violence and the everyday in films associated with Haneke, Noé, Breillat, Pasolini and others, arguing that formally sophisticated images of violence often produce discomfort, ambiguity or moral disturbance rather than pleasure. Koutsourakis [8] likewise studies cruelty and cinematic discomfort in contemporary European art cinema, distinguishing violence designed as spectacle from violence designed to unsettle; formal organization, on his account, can sharpen an unpleasant affect rather than soften it. Together these works keep aestheticization from being read as a synonym for beautification.

Contemporary research increasingly works through gender and the gaze. Rudolf [9], comparing *Suicide Squad* and *Birds of Prey* through their shared figure of Harley Quinn, traces how one film uses the male gaze to aestheticize a woman's suffering and routes violence through romanticized abuse, while the other withholds the display of violence and centres her subjectivity. The study shows that the aesthetic treatment of violence is inseparable from whose body is shown, from whose perspective it is seen, and from whether a film reproduces or contests established patterns of looking. Taken together, the literature shows that no single model explains aestheticized violence: it can be read as a problem of representation, film form, ethics, affect, culture, gender and empirical media analysis. Table 1 summarizes these directions and their relevance for further work.

Table 1

Scholarly approaches to aestheticized violence

Approach	Object of analysis	Key categories	Studies	Contribution
Representational	Construction and mediation of violence	Representation, mediation, framing, reception	[1], [2], [3]	Treats violence as a constructed audiovisual representation spanning genres and media, not a transparent reflection of reality.
Formal-aesthetic	Visual and audiovisual organization	Style, spectacle, choreography, colour, editing	[4], [5]	Identifies the cinematic mechanisms, and the affective logic, through which violence becomes aesthetically organized.
Ethical-philosophical	Moral meaning of represented violence	Aesthetic distance, contemplation, cruelty	[6], [8]	Explains how form can hold violence at a perceptual distance and shape its moral meaning.
Affective / spectatorial	Emotional and sensory experience	Sensation, shock, discomfort, distance	[5], [6], [7]	Shows that aesthetic organization may generate attraction, rejection or moral discomfort rather than one predictable response.
Sociocultural	Screen violence and culture	Power, fear, spectacle, audience reception	[3], [1]	Places aestheticized violence within broader cultural processes and interdisciplinary contexts.
Gender-oriented	Gendered representation and the gaze	Gaze, embodiment, trauma, subjectivity	[9]	Examines how aestheticization differs by gender, bodily representation and spectator position.
Empirical / content-analytical	Frequency and context of screen violence	Frequency, intensity, platform, context	[10]	Provides systematic empirical indicators that complement qualitative film analysis.

The classification makes clear that aestheticization cannot be reduced to visual beauty. Stylization can render violence spectacular, but it can equally intensify disgust, anxiety or moral discomfort. The working criterion is therefore not whether a scene is beautiful, but how formal and narrative organization changes the viewer's relation to the represented event.

Empirical research complements this interpretive picture. Çelik [10], comparing violence in broadcast television and Netflix original series through systematic content analysis, shows that the frequency and context of violent acts differ by platform – the kind of measurable indicator that can anchor qualitative claims about stylization in observable patterns and guard against impressionistic generalization.

Several cinematic means carry this organization. Framing, colour, contrast and lighting decide which aspects of a violent event are emphasized, turning injury into an ordered image rather than a chaotic one; camera position sets the viewer's relation to the action, with a dynamic camera producing physical excitement and a distant or static one creating alienation, while point-of-view structures encourage identification with victim or perpetrator. Editing gives violence rhythm – rapid cutting, repetition and synchronization with music produce spectacle, whereas long takes hold attention on suffering. Sound works in the same way: music can add excitement or irony, while silence and realistic bodily sounds deepen discomfort. When fighting or killing is staged as a controlled sequence of movements, the act takes on qualities of dance or performance, most visibly in martial-arts and highly stylized action cinema. Aestheticization also reaches beyond the event to the figure who commits it: charisma, intelligence, dress, humor, competence and narrative centrality can lend aesthetic appeal to a morally negative character.

This is where aestheticized violence meets the construction of evil. A violent act can stand alone, but it can also become part of a process that invites the viewer to understand, identify with or be fascinated by the perpetrator – a dynamic central to antiheroes and charismatic villains, whose visual and narrative construction may separate them from the consequences of their actions. At the same time, the literature

warns against simple claims about effects. Freedman [11] critically reviews the evidence linking media violence and aggression and stresses how contested it is; for film analysis this matters, since an interpretation of aesthetic form should not be converted automatically into a claim about real-world behavior. The viewer is thus best understood not as a passive recipient but as a participant in interpretation, shaped by genre expectations, cultural context, prior viewing and narrative identification, which together decide whether violence reads as exciting, comic, disturbing or morally ambiguous.

The reviewed work provides a solid basis for studying aestheticized violence, but it remains split across traditions: formal analysis tends to focus on individual directors or genres, ethical research on moral implications, affective and empirical research on response, and gender studies on the politics of looking. A comparative framework that draws these together promises a fuller account of how violence and evil are aesthetically constructed across films and series. The most productive direction is comparative close reading of works from different genres and cultural contexts, asking not only whether violence is present but how it is organized through colour, lighting, framing, camera movement, editing, sound, choreography, narrative perspective and character construction, and distinguishing the functions aestheticization performs: turning violence into spectacle, creating emotional distance, generating discomfort, building charismatic perpetrators, or exposing the mechanisms by which violence becomes culturally consumable.

On this basis, aestheticization is best defined as a process in which audiovisual form reorganizes the sensory, emotional and symbolic experience of violence – a definition broader than beautification, admitting both attractive and disturbing forms, and extending to the representation of evil, since the aestheticization of a violent act is often reinforced by the aesthetic construction of the character who performs it. The central analytical question is not whether violence looks organized, but what that organization does within a given work. This supports a comparative model that joins formal film analysis with narrative, ethical and sociocultural interpretation, applicable to selected films and series to show how visual and narrative technique aestheticizes

violence and evil, how genres differ in their use of these means, and how representations vary across cultures.

REFERENCES

1. Matthews G., Goodman S. (Eds.). *Violence and the Limits of Representation*. Palgrave Macmillan, 2013. <https://doi.org/10.1057/9781137296900>
2. Choe S. (Ed.). *The Palgrave Handbook of Violence in Film and Media*. Palgrave Macmillan, 2022. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-05390-0>
3. Erdem M. N., Kocabay-Sener N., Demir T. (Eds.). *Handbook of Research on Aestheticization of Violence, Horror, and Power*. IGI Global, 2021. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4655-0>
4. Kupfer J. H. *Aesthetic Violence and Women in Film: Kill Bill with Flying Daggers*. Routledge, 2018.
5. Gai Q., Lin G. The Aesthetics of Cinematic Violence and the Mechanism of Affect Theory. *Theoretical Studies in Literature and Art*, 2022, vol. 42, no. 4, pp. 32-42.
6. Breazu R. The Aestheticization of Violence in Images. *Philosophia*, 2023, vol. 51, pp. 33–52. <https://doi.org/10.1007/s11406-022-00540-w>
7. Taylor A. *Troubled Everyday: The Aesthetics of Violence and the Everyday in European Art Cinema*. Edinburgh University Press, 2017.
8. Koutsourakis A. *Cinema of Crisis: Film and Contemporary European Art Cinema*. Edinburgh University Press, 2016.
9. Rudolf V. A Tale of Two Harleys: The Aestheticization and Subversion of Gendered Violence in Superhero Films. *Feminist Media Studies*, 2026, pp. 1–16. <https://doi.org/10.1080/14680777.2026.2666537>
10. Çelik H. C. A Contextual Comparison of Violence Depicted in Television and Netflix Series. *Violence and Gender*, 2022. <https://doi.org/10.1089/vio.2021.0052>
11. Freedman J. L. *Media Violence and Its Effect on Aggression: Assessing the Scientific Evidence*. University of Toronto Press, 2002.

**ГЕНЕЗА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОСТОРОВОМУ
ПРОЄКТУВАННІ: GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS**

Дорожинський Олександр Юрійович,
аспірант,
Київський національний університет
культури і мистецтв,
м. Київ, Україн

Анотація: У статті розглянуто проблематику використання штучних нейронних мереж в архітектурі крізь призму проблематики генези інноваційних цифрових технологій та їх інтегрування в просторове проєктування. Виявлено особливості генеративно-змагальних мереж та окреслено їх використання в архітектурі.

Ключові слова: Цифрові технології, штучний інтелект, нейронні мережі, генеративно-змагальні мережі, архітектура, проєктування.

Всебічна діджиталізація активізувала можливості інноваційних цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту, для комунікації та візуалізації в процесах планування, для аналізу і моделювання просторової інформації [3, с. 177].

Штучний інтелект як дисципліна вже проникає в безліч сфер, пропонуючи засоби та методи вирішення проблем, які раніше вважалися нездоланими в різних галузях. Поява ШІ в архітектурі перебуває на початковому етапі, проте вже демонструє багатообіцяючі результати. Такий потенціал – це не просто можливість, а значний крок уперед, здатний докорінно змінити архітектурну дисципліну [2]. Алгоритми машинного навчання, які вважаються різновидом спеціалізованого штучного інтелекту, продемонстрували здатність опановувати завдання та процедури, подекуди перевершуючи в цьому людей. Зокрема, нейронні мережі – алгоритми, структура яких певною мірою імітує будову нейронів, – набули значного

поширення завдяки вагомим успіхам, досягнутим із їхнім використанням протягом останніх років. Здатність людського мозку мислити, запам'ятовувати та вирішувати завдання надихнула багатьох науковців на спроби змодельовати його функціонування за допомогою комп'ютерів. На сьогодні ШНМ широко застосовуються в різних галузях. Вони є потужними інструментами, що мають здатність до навчання та узагальнення, забезпечуючи розпізнавання образів, прогнозування поведінки та прийняття рішень. У науковому вимірі штучні нейронні мережі (ШНМ) розглядаються як: моделі обчислювальних алгоритмів, натхненні біологічними нейронними мережами [4, с. 24]; технологія в межах сфери штучного інтелекту, спрямована на розробку обчислювальних рішень шляхом імітації роботи людського мозку [7, с. 12]. Класифікація передбачає розподіл вхідних даних за окремими класами, тоді як регресія (або апроксимація функцій) має на меті прогнозування невідомого вихідного параметра [4, с. 25]. На основі цих сфер застосування робиться висновок, що потенціал ШНМ полягає в розпізнаванні образів та прогнозуванні поведінки.

Застосування цих програм зумовило зміну парадигми в обчислювальній техніці: замість програмування для виконання конкретних завдань вони потребують навчання на основі наборів даних, причому успіх цього навчання залежить від обсягу та якості таких даних. Нейронні мережі лежать в основі різноманітних технологій – від розпізнавання й синтезу мовлення до автономних транспортних засобів, фільтрів у соціальних мережах та систем розпізнавання обличчя, – і мають величезний потенціал для стимулювання суспільних змін, як позитивних, так і негативних. Одним із найбільш обговорюваних аспектів інструментів штучного інтелекту є їхній вплив на ринок праці та економічне виробництво, оскільки вони можуть впливати на професії, які раніше вважалися захищеними від заміни машинними технологіями, – наприклад, дизайн та архітектуру [1, с. 214].

Вплив програмного забезпечення такого типу на архітектурну сферу залежить від того, як фахівці адаптуються до нових умов — у галузі, якій добре знайомі процеси цифровізації та розробка нових інструментів. З того часу, як в

архітектурну практику було впроваджено системи автоматизованого креслення, цифрові інструменти набули значного поширення й різноманіття, ставши невід'ємною частиною професії. Технологізація засобів проєктування супроводжувалася трансфером технологій, зокрема використанням програм, спочатку створених для інших сфер проєктування. Яскравим прикладом цього є досвід бюро Ф. Гері, яке застосувало аерокосмічне програмне забезпечення CATIA для проєктування Музею Гуггенгайма в Більбао (1992 р.) – а до того й скульптури «El Peix» для Олімпійських ігор у Барселоні (1992 р.), – що стало своєрідним передвісником параметричного проєктування в архітектурі. Водночас не можна ігнорувати й технологічний прогрес, зумовлений розвитком кіноіндустрії та сфери відеоігор: програмні продукти, створені для цих галузей, сприяли адаптації відповідних методів (а також і самих програм) до потреб архітектурного проєктування [1, с. 215]. З роками роль програмного забезпечення в галузі проєктування ставала дедалі вагомішою: воно не лише спрощує робочі процеси та скорочує час виробництва, а й уможливорює застосування нових підходів, які раніше були нездійсненними.

Останніми роками штучні нейронні мережі набули значного поширення завдяки суттєвому підвищенню їхньої ефективності. Вони трансформували сферу просторового проєктування (архітектуру, дизайн інтер'єру та містобудування), еволюціонувавши від простих інструментів візуалізації до партнерів у спільному проєктуванні та оптимізації. На відміну від традиційного програмного забезпечення для автоматизованого проєктування (CAD), нейронні мережі обробляють величезні обсяги даних, щоб самостійно генерувати складні рішення. Для архітектури особливе значення мають мережі, здатні працювати з графічними даними – аналізувати та генерувати зображення; тому їх використовують у різноманітних експериментальних проєктах, переважно в академічному середовищі.

Провідними графічними мережами останніх років стали Generative adversarial networks, GANs (генеративно-змагальні мережі), що поєднують нейронну мережу, яка генерує зображення, з іншою мережею, що перевіряє

їхню достовірність. Спільне навчання обох мереж дозволяє генерувати зображення, які дедалі важче відрізнити від реальних зразків, використаних для тренування.

Генеративно-змагальна мережа (GAN) – це модельна архітектура в машинному навчанні, спеціально розроблена для навчання та генерації вихідних даних із подібними або ідентичними характеристиками. Pix2pixHD – це модифікована версія GAN, яка навчається на парах зображень і генерує нові зображення на основі вхідних даних [5, с. 157].

GAN застосовують для створення архітектурних планів поверхів та перенесення архітектурних стилів між ними. Так, наприклад, у роботі С. Шайю (Stanislas Chaillou) використовується умовна GAN-мережа Pix2Pix, яка приймає вхідне зображення та генерує інше, вихідне [2]. Мережі навчаються на парах зображень і опановують перетворення одного типу документа на інший – наприклад, перетворення загального контуру плану поверху на кольоровий план із позначенням функціональних зон або трансформацію схеми розміщення приміщень на архітектурний план. Ці проєкти демонструють здатність мережі певною мірою засвоювати логіку, що лежить в основі архітектури навчальних зразків. В інших дослідницьких проєктах (наприклад, Х. Чжен та В. Хуан) поєднується генерація плану поверху на основі функціональних вимог із візуалізацією характеристик вузлів мережі («візуалізація ознак»). Це дозволяє спостерігати за процесом прийняття рішень алгоритмом під час розміщення архітектурних елементів на плані відповідно до програми.

Н. Пітерс пропонує більш зручний інтерфейс для генеративної нейронної мережі, що дозволяє користувачам розмічати набори даних і взаємодіяти з мережею без глибоких технічних знань. Алгоритм створення планів поверхів подібний до тих, що використовувалися в описаних вище проєктах; однак завдяки поєднанню з простим інструментом малювання та 3D-візуалізацією отриманих житлових об'єктів програма стає доступною для нефахівців [6, с. 194].

Архітектурні плани поверхів є найбільш вживаним елементом, хоча й не єдиним. Так, наприклад, у проєкті «Horizons» студія Certain Measures використовує нейронну мережу, навчену на зображеннях фасадів будівель, накладаючи отримані результати горизонтально для створення синтетичного силуету забудови. Генерація двовимірних (2D) планів стала пріоритетним напрямком для більшості експериментальних проєктів з огляду на відносну простоту використовуваних наборів даних (переважно зображень у форматі PNG) [1, с. 225]. Використання складніших даних, як-от 3D-моделей, можливе завдяки застосуванню 3D-мереж GAN (хоча роздільна здатність залишається дуже обмеженою) або методів, що представляють тривимірний простір у двох вимірах. Чжан (Zhang) і Блазетті (Blasetti) перетворюють 3D-простір на 2D-формат за допомогою томографії. Згодом мережу навчають на цих томографічних зображеннях із метою взаємного перетворення архітектурних стилів у тривимірному просторі. Інші підходи орієнтовані на різні типи даних, зокрема хмари точок або навіть топологічні карти архітектурних програм. Ці методи не залишилися поза увагою великих компаній, що спеціалізуються на розробці архітектурного програмного забезпечення. Так, наприклад, компанією Autodesk розроблено Dreamcatcher – програмний інструмент, призначений для генерації оптимізованих конструкцій для адитивного виробництва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Álvarez Ayuso L., del Blanco García F. Application of neural networks to the design of collective housing. Automation and combinatorial generative processes using artificial intelligence. 2021. Issue 16. pp. 214–231.
2. Chaillou S. AI + Architecture. Towards a New Approach. Harvard GSD, 2019. 187 p. URL : https://www.academia.edu/39599650/AI_Architecture_Towards_a_New_Approach (дата звернення : 12.09.2026).
3. Douay N., Lamker C. Neue Technologien, neue Werkzeuge, neue Organisation der Stadt: Auf dem Weg zu einer neuen digitalen Planung? In: Gustedt, Evelyn; Grabski-Kieron, Ulrike; Demazière, Christophe; Paris, Didier (Hrsg.) Städte

und Metropolen in Frankreich und Deutschland. Hannover, 2023. pp. 176–197.

4. Hagan M. T. et al, Neural Network Design (2nd Edition). USA: Oklahoma State University, 2014. 1012 p.

5. Huang W., Zheng H. Architectural Drawings Recognition and Generation through Machine Learning. Proceedings of the 38th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA)At: Mexico City, Mexico, October 2018. DOI:10.52842/conf.acadia.2018.156. pp. 156–165.

6. Peters, N. Enabling Alternative Architectures. In : N. Peters. Machine Learning and the City: Applications in Architecture and Urban Design / ed. by S. Carta. Hoboken : John Wiley & Sons, Inc., 2022. pp. 193–200.

7. Rivas-Asanza W., Mazon-Olivo B., Mejía Peñafiel E. Generalidades de las redes neuronales artificiales. In : Rivas-Asanza W., Mazon-Olivo B. Redes neuronales artificiales aplicadas al reconocimiento de patrones. UTMACH, 2018. pp. 11–35.

PHILOLOGICAL SCIENCES

PROFESSIONALLY ORIENTED FOREIGN LANGUAGE AS A TOOL FOR PROFESSIONAL AND INTERCULTURAL COMMUNICATION

Turner Nadiia,

Teacher of foreign languages (English) and foreign
languages for professional purposes (medical English),
the first category, Cambridge Celta-qualified,
CF”Kryvyi Rih professional medical college” DRC
Kryvyi Rih, Ukraine

Abstract: The article examines the specifics of using a professionally oriented foreign language in intercultural communication. The theoretical foundations of the formation of foreign language professional competence are analyzed, and the role of the intercultural component in the communication process is determined. The feasibility of using interactive teaching methods for the development of communication skills of education seekers is substantiated. The results of the study indicate that the integration of professionally oriented speech with an intercultural approach contributes to increasing the effectiveness of foreign language training and the formation of competitive specialists. The conclusions can be used in the practice of teaching foreign languages in higher education institutions.

Keywords: Intercultural interaction, communicative competence, intercultural awareness, foreign language professional training, interactive educational technologies, professional vocabulary.

Introduction

In the current conditions of deepening globalization processes and intensification of international cooperation, proficiency in a foreign language is considered an integral and strategically important component of the professional

training of future medical specialists. It is a professionally oriented foreign language that contributes to the formation of professional competence, which includes not only linguistic skills, but also the ability to use language in professional discourse in accordance with the specialty. In particular, studies show that professional foreign communicative competence consists of linguistic, sociocultural, compensatory and cognitive components, which allows specialists to function effectively in a professional environment abroad and in international teams. Professionally oriented foreign language teaching adapts the educational process to the real needs of professional activity, as it includes the analysis of specific discourses, terminology and genres that are characteristic of the student's future field of work. This approach increases the practical significance of language training and improves readiness for professional communication in an international context.

In the context of intercultural communication, knowledge of a foreign language goes beyond linguistic competence and encompasses an understanding of cultural characteristics, norms of behavior, and the specifics of business communication between representatives of different countries. Intercultural competence is recognized as key in modern language learning, as it forms the ability to adequately interpret cultural differences and effectively interact with foreign partners.

Proficiency in a professionally oriented foreign language allows specialists to effectively carry out professional activities, participate in international projects, conferences, negotiations, use foreign sources of information and establish business contacts with foreign partners. At the same time, traditional approaches to learning do not always provide the proper level of development of communicative skills necessary for intercultural interaction, which necessitates the need for innovative teaching methods (for example, project-oriented learning, working with authentic professional texts and discourses), which are able to improve the quality of students' professional language training.

That is why the introduction of modern teaching methods aimed at the development of communicative and intercultural competences is of particular

relevance. In particular, the use of interactive methods, modeling of professional situations, role-playing games and discussions contributes to the formation of practical skills of foreign language communication, increases the motivation of students and ensures their readiness for effective activity in a multicultural environment.

Purpose and objectives of the research

The purpose of the research is to determine the effectiveness of using a professionally oriented foreign language in intercultural communication.

The main objectives of the research are to reveal the essence of a professionally oriented foreign language, analyze the features of intercultural communication and determine their impact on the formation of communication skills of future specialists.

The process of forming foreign language professional competence involves systematic work on the development of all types of speech activity – listening, speaking, reading and writing – in a professional context. In this case, it is important not only to master lexical and grammatical structures, but also to be able to use them in real communicative situations that simulate professional activity. In particular, professionally oriented learning involves the selection of lexical and grammatical material taking into account the professional needs of students, which contributes to the formation of relevant foreign language communicative competence [1].

Intercultural communication is an integral part of professional communication in a foreign language environment, as it includes understanding the cultural norms, values, and behavioral patterns of another language community. The formation of intercultural competence helps to overcome communication barriers and provides an adequate response to various situations that arise in intercultural communication. Scientific sources emphasize that intercultural communication forms the ability to effectively interact in a professional environment and contributes to the socio-cultural adaptation of students [5].

Special attention in modern research is paid to the role of professionally oriented foreign language as an educational discipline that contributes to the

formation of professional competencies of future specialists. In particular, professionally oriented foreign language is considered as a means of integrating professional knowledge and speech practice [4], which allows students to effectively solve professional tasks in a foreign language context and develop the ability to communicate professionally at the international level.

Competency-oriented teaching of foreign language communication, which includes modeling real professional situations, contributes to the activation of students' speech activity and the development of their communicative flexibility [3]. Such approaches stimulate students to independently search for language tools to solve professional communicative tasks, which is an important element of professional training in an intercultural context.

Conclusions.

Therefore, the use of a professionally oriented foreign language in intercultural communication is a necessary condition for the formation of comprehensive foreign language competence. It ensures the ability of future specialists to effectively interact with foreign colleagues, adapt to the cultural characteristics of communication partners and implement professional tasks at the international level.

REFERENCES

1. Zinchenko-Ketsyk U. Peculiarities of professionally oriented foreign language teaching for students of non-language specialties // Youth and Market. – 2019. – No. 9 (176). – P. 101–106. – Access mode: <https://mir.dspu.edu.ua/article/view/173648/182138>
2. Melnyk A. Professionally oriented communicative competence of future foreign language teachers as a modern trend in higher education // Foreign Languages. – 2023. – No. 2. – P. 10–20. – Access mode: <http://fl.knlu.edu.ua/article/view/295039/302447>
3. Redko V. Technology of competence-oriented teaching of foreign language communication of students of secondary education institutions by means of speech situations // Ukrainian Pedagogical Journal. – 2023. – No. 1. – P. 96–111. – Access

mode: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/649/650>

4. Storozhuk Kh. V., Kaminska I. P. The role of the mandatory discipline “professionally oriented foreign language” in the formation of professional competencies of future occupational therapists // *Medicine and Pharmacy: Educational Discourses*. – 2024. – No. 1. – P. 57–60. – Access mode: <https://journals.nmuofficial.kyiv.ua/index.php/eddiscourses/article/view/29/24>

5. Kovtun O., Kovtun O., Ihnatenko N. Intercultural communication as a component of the formation of students’ socio-cultural competence in teaching foreign languages in higher education // *Bulletin of the National Academy of Management of Culture and Arts. Series: Cultural Studies*. – 2019. – No. 2. – P. 236–239. – Access mode: <https://journals.urau.ua/visnyknakkkim/article/view/177527>

STEM-ТЕХНОЛОГІЇ У ВИВЧЕННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ, ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД У СУЧАСНІЙ ОСВІТІ

Булавіна Олена Євгеніївна

вчитель англійської мови

вчитель вищої категорії

комунальний заклад “Харківський ліцей № 85
Харківської міської ради”

"Мислення є початком дії, дія – продовженням думки."

- Йоганн Вольфганг фон Гете

Анотація: У статті представлено аналітичний огляд розвитку STEM-освіти та її інтеграції в освітній процес. Особливу увагу приділено можливостям використання STEM-підходів на уроках іноземної мови. Розглянуто ключові переваги й проблеми впровадження інноваційних технологій у навчання.

Ключові слова: STEM-освіта, цифрові технології, інструменти навчання, міждисциплінарний підхід.

Чи часто ми замислюємося над тим, яким буде майбутнє? Світ стрімко змінюється, технології невпинно вдосконалюються, і разом з ними — система освіти. Вже з раннього дитинства діти оточені гаджетами, які стали невід’ємною частиною їхнього життя. Отже, перед педагогами та батьками постає важливе запитання: як створити таке освітнє середовище, щоб дитина могла розвиватися всебічно, навчалася критично мислити, проявляла креативність і мала змогу самореалізовуватись?

Добре відомо, що найефективніше навчання відбувається через гру та інтерес. Навіть коли дитина ще не вміє читати, вона може запам’ятати алфавіт або інші складні речі завдяки ігровим методам. Одним із сучасних підходів, що гармонійно поєднує інновації та практичність, є STEM-освіта.

Що таке STEM? STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) — це

модель навчання, заснована на тісній інтеграції природничих наук, технологій, інженерії та математики. Її мета — не просто викласти окремі предмети, а поєднати знання у міждисциплінарну систему з реальним практичним застосуванням.

Навчання у стилі STEM — це не лише передача знань, а створення умов для дослідницької та проектної діяльності, розвиток критичного мислення та вміння працювати в команді.

В Україні інтерес до STEM-освіти поступово зростає. Інститут модернізації змісту освіти активно підтримує запровадження цього підходу в школах. Міністерство освіти і науки планує впровадження електронних підручників, мультимедійного контенту, віртуальних лабораторій та інших інтерактивних засобів. Все це має на меті зробити навчання доступним, гнучким і сучасним.

Цифрові розклади, електронні щоденники та освітні платформи вже стають нормою в багатьох навчальних закладах. Це не лише зменшує фізичне навантаження (легший рюкзак), а й відкриває нові можливості для самоосвіти.

Давайте розглянемо чому STEM – це вимога часу? Швидкий розвиток ІТ, робототехніки, науки та інженерії робить фахівців цих сфер найбільш затребуваними на ринку праці. Якщо Україна прагне бути конкурентоспроможною, її система освіти повинна готувати саме таких спеціалістів – із широким світоглядом, практичними навичками і високим рівнем цифрової грамотності.

Цілями STEM-навчання є

1. Формування навичок адаптації до життя у високотехнологічному світі: критичне мислення, участь у соціальному та економічному розвитку.
2. Об'єднання теоретичних знань із практикою: міжпредметна інтеграція, розуміння логіки взаємозв'язків між явищами та поняттями.

Для досягнення цілей потрібні інструменти та ресурси STEM. До засобів STEM-навчання належать різні види матеріалів:

1. **Паперові ресурси:** підручники, інструкції, алгоритми, робочі

картки;

2. **Візуальні матеріали:** таблиці, графіки, макети, фото, схеми;

3. **Технічне забезпечення:** інтерактивні дошки, планшети, проектори, VR-окуляри, відео та аудіо техніка;

4. **Цифрові платформи:** сайти з симуляціями, віртуальними лабораторіями, освітні ігри.

Навчання стає дійсно живим – учень не просто засвоює інформацію, а вчиться вирішувати завдання, шукати рішення, експериментувати. Це і є серцевина STEM.

Перед нами стоїть питання як впровадити STEM підхід в вивчення іноземної мови? Вивчення мови у поєднанні зі STEM-підходом відкриває нові горизонти. Використання STEM-активностей англійською дозволяє:

1. розширити тематику навчання;
2. створювати міжпредметні проєкти;
3. формувати мовні навички у реальному контексті;
4. мотивувати навіть найменш зацікавлених учнів.

Для того щоб зробити STEM-уроки ефективними потрібно: ставити перед учнями актуальні проблеми, формувати чіткі завдання із зрозумілими критеріями, заохочувати командну співпрацю, орієнтувати учнів на дослідження й експерименти.

Приклади STEM-активностей на уроках англійської мови

- **LEGO-алфавіт** – побудова літер із конструктора.
- **Craft-sticks vocabulary** – запис нових слів на паличках від морозива.
- **Paper chain writing** – створення речень із кольорових смужок.
- **Inside My Head** – створення колажів інтересів.
- **This feels...** – тактильне вивчення прикметників.
- **Superheroes & Prepositions** – руханки з іграшками.
- **3D House projects** – архітектурні макети зі словами теми.
- **Papier-Mâché Globe** – проєкти з географії англійською.

- **Storytelling з анімацією** – озвучення і створення мультфільмів.
- **Буклети та фільми** – дизайн англomовних презентацій у графічних редакторах.
- **Мовне портфоліо** – можна створювати "мовний паспорт", "мовну біографію", електронні анкети, в які учні додають власні досягнення та зразки робіт. Таке портфоліо розвиває мовленнєві навички та дає змогу самостійно оцінити власний прогрес.

Серед основних переваг STEM-підходу можна виокремити високий рівень зацікавленості учнів у навчальному процесі, що мотивує їх до активного пізнання нового. Такий підхід сприяє розвитку самостійності, творчого мислення та ініціативності. Учні мають змогу бачити реальні результати своєї діяльності, що позитивно впливає на рівень їхньої впевненості у власних силах. Крім того, STEM-освіта формує важливі м'які навички (Soft Skills) – вміння працювати в команді, комунікувати, приймати рішення, вирішувати проблеми.

Разом із тим, існують і певні труднощі. Зокрема, підготовка до STEM-уроків вимагає значних витрат часу, творчості та зусиль з боку вчителя. Не всі навчальні заклади забезпечені необхідною технічною базою, що може ускладнити реалізацію окремих етапів проєктної роботи. Часте використання гаджетів у навчальному процесі може відволікати учнів від основної мети уроку, якщо не дотримано чітких правил. Крім того, тривале використання цифрових пристроїв здатне створювати надмірне навантаження на зір, що може негативно позначитися на здоров'ї школярів.

Незважаючи на виклики, переваги STEM-освіти суттєво переважають, а її впровадження є важливим кроком у напрямі модернізації сучасної школи.

STEM-технології змінюють не лише формат уроку, а й сам підхід до навчання. Коли дитина створює власний проєкт, використовує англійську мову у реальному контексті, – вона вчиться мислити, творити, працювати разом із іншими.

У результаті ми отримуємо покоління, здатне приймати виклики майбутнього, бути успішним, гнучким і натхненним.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Education Closet (2019): What is STEAM? URL: <https://educationcloset.com/steam/what-is-steam/>.
2. C. Liao. Creating a STEAM map: A content analysis of visual art practices in STEAM education. STEAM education: Theory and practice. Springer, 2019, pp. 37–55.
3. Розпорядження про схвалення Концепції розвитку природничоматематичної освіти (STEM-освіти) №960-р від 5 серпня 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#Text>.
4. Інститут модернізації змісту освіти. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2020/2021 навчальному році URL: <https://imzo.gov.ua/2020/08/20/lyst-imzo-vid-19-08-2020-22-1-10-1646-metodychnirekomendatsii-shchodo-rozvytku-stem-osvity-v-zakladakh-zahal-noi-seredn-oi-tapozashkil-noi-osvity-u-2020-2021-navchal-nomu-rotsi/>.
5. О. Марченко. Реалізація steam-підходу до формування креативної компетенції здобувачів освіти у процесі вивчення математики. Нова педагогічна думка. № 3. Том 103. 2020. с. 19–26.
6. R. A. Pico. STEAM education K-8 and the role of education professionals: The school counsellors' role in STEAM program design and implementation. Career development across the lifespan: Counseling for community, schools, higher education, and beyond, Information Age Publishing, 2019, pp. 291-312.

**СТИЛІСТИЧНА МАРКОВАНІСТЬ АМЕРИКАНІЗМІВ У МЕДІЙНОМУ,
РОЗМОВНОМУ ТА ОФІЦІЙНОМУ ДИСКУРСАХ СУЧАСНОЇ БРИТАНІЇ**

Прокоф'єва Алла Олександрівна

(автор)

студентка 5 курсу

Гонсалес-Муніс Світлана Юріївна

к.філол.н., доц. (співавтор)

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпро, Україна

Анотація: В статті автори досліджують інтегрування американізмів в мовлення британців, яке змінює їхню мовну ідентичність. Об'єктом дослідження є сучасна англійська мова в її розмовному та письмовому варіантах. В роботі використана методологія корпусної лінгвістики (частотний аналіз за допомогою BNC та COCA корпусів). Наукова новізна полягає в залученні найновіших даних (станом на 2026 р.) щодо впливу алгоритмів соціальних мереж на мовлення покоління Альфа, в також у візуалізації (табличний аналіз) мовних змін через кореляцію між типом дискурсу та частотністю американізмів.

Ключові слова: Американізми, дискурси, корпусна лінгвістика, маркери, норма, стилістика, частотність

Дослідження динаміки проникнення американізмів у британський варіант англійської мови вимагає застосування методів, що дозволяють відстежити мовні зміни на великих масивах інформації. Центральним інструментом у цьому аналізі виступає корпусна лінгвістика, яка надає можливість об'єктивного порівняння частотних показників лексем у різних часових проміжках [1]. Для проведення діяхронічного аналізу було обрано стратегію порівняння даних двох ключових поколінь Британського національного корпусу BNC 1994 (який відображає стан мови наприкінці XX століття) та BNC 2014

(який представляє сучасний зріз британського мовлення) [2]. Такий вибір зумовлений тим, що ці корпуси є збалансованими та репрезентативними, що дозволяє порівнювати їх безпосередньо з показниками IPM (Instances Per Million), мінімізуючи похибки, пов'язані з різним обсягом вибірок [3].

Стилістична диференціація американізмів у сучасній Британії є одним із найвиразніших маркерів соціальних та професійних кордонів. Аналіз різних типів дискурсу показує, що одно й теж саме запозичення може сприйматися як «норма», «вульгаризм» або «неприпустима помилка» залежно від середовища комунікації (Табл. 1).

В офіційному дискурсі (Official Discourse) офіційних британських структур панує політика свідомого стримування американізації. Посібник зі стилю Урядової цифрової служби (GDS Style Guide), який регулює використання американізмів у текстах, орієнтованих на громадян [42]. Основним аргументом є забезпечення максимальної ясності та уникнення двозначностей. Наприклад, технічні редактори вимагають вживати *fill in a form* замість американського *fill out*, а також суворо дотримуватися британського написання *-ise* (*organise, realise*), навіть якщо Оксфордський словник допускає написання *-ize* [4]. Офіційний дискурс розглядає британські норми як інструмент державної ідентичності та стабільності, де американізми маркуються як стилістично «недоречні» або такі, що знижують авторитетність документа.

У медійному дискурсі (Media Discourse) спостерігається значно більша гнучкість, зумовлена комерційними інтересами та глобалізацією контенту. Британські видання, такі як *The Guardian* або *The Financial Times*, часто опиняються в ситуації стилістичного роздвоєння. З одного боку, в аналітичних статтях [5] американізми маркуються як «мовна отрута» або «потворні нововведення» [6]. З іншого боку, у розділах про шоу-бізнес, технології та спорт американська лексика використовується як інструмент для залучення міжнародної аудиторії. Вплив американських медіа на британську пресу призвів до того, що багато журналістів підсвідомо переходять на американські моделі

побудови заголовків та використання прийменників, що робить медійну мову найбільш гібридною формою сучасного британського варіанта [7].

Розмовний дискурс (Colloquial Discourse) є головним провідником американізації, де запозичення втрачають свою маркованість як «чужі».

Для молодшого покоління британців (покоління Альфа) слова *trash*, *candy*, *faucet* або *sidewalk* часто є нейтральними або навіть більш привабливим за традиційні відповідники через їхню асоціацію з глобальною інтернет-культурою [16]. Використання американського сленгу (наприклад, *rizz* – харизма, *delulu* – ілюзорний) у повсякденному спілкуванні підлітків у Лондоні чи Манчестері є маркером приналежності до «цифрового громадянства» [8]. При цьому спостерігається цікавий феномен: британські діти можуть використовувати американську лексику або акцент під час ігор або зйомок відео для соцмереж, але переходять на традиційний британський варіант у розмові з батьками чи вчителями [9].

Табл. 1

Стилістична маркованість американізмів

Тип дискурсу	Ставлення до американізмів	Ключові маркери	Приклади вживання
Офіційний (GOV.UK)	Негативне/Заборонне	Пріоритет Традиційних норм	Fill in, -ise suffixes
Медійний (Преса)	Амбівалентне	Прагматична адаптація	Movie, Layoff, Ouster
Розмовний (Молодь)	Позитивне/нейтральне	Глобальний сленг, Тік-Ток	Trash, Candy, Rizz, Clout
Академічний	Аналітичне	Маркування різних варіантів	Dictionary Usage

Отже, стилістична маркованість американізмів у сучасній Британії має чіткий вектор: від жорсткої нормативності у офіційних текстах до майже повної розмитості кордонів в розмовній мові. Можна зробити висновки, що Американізми в сучасній британській мові є насамперед соціолінгвістичним явищем, яке відображає зміну культурних авторитетів у сучасному світі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. The Spoken BNC2014 Designing and building a Spoken Corpus of everyday Conversations/R.Love et. al. International Journal of Corpus

Linguistics.2017.Vol.22, no.3.P.319-344.

2. Axelsson K.Spoken BNC2014 EAS vs. The demographic part of the BNC:What can a study of tag questions tell us?Corpus Ling.Conf.2017.P.1-3.

3. The Corpus of Contemporary American English(COCA) and the British National Corpus(BNC).British National Corpus.2017. URL: <https://www.english-corpora.org/coca/compare-bnc.asp>.

4. Szöllösi A.GDS A-Z style guide GOV.UK.platform.2025. URL: <https://github.com/alphagov/ads-vale-styles/blob/master/ads-style-guide-technical.me>.

5. Rosen M. Engel M.Is Americanisation speeding up?Separated by a Common Language.2017. URL: <https://separatedbycommonlanguage.blogspot.com/2017/02/is-americanization-speeding-up.html>.

6. Dias D.Surveys reveals the Americanisms that are slipping most into British Children's Speech.CBS Interactive Inc.2025. URL: <https://cbsnews.com/news/american-words-slipping-into-british-children-speech-survey-finds/>.

7. Milroy L.Britain and the United States:Two nations divided by the same Language (and Different Language Ideologies).Journal of Linguistic Anthropology.2001.Vol.10, No.1,P.56-89.

8. Doyle K.New English Words for Espresso English.2026. URL: <https://www.espressoenglish.net/new-english-words-for-2026/>

9. Trash Talk : Why are UK Kids using so many Americanisms?The Guardian.2025. URL: <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2025/nov/03/trash-talk-why-are-uk-kids-using-so-many-americanisms>.

АНІГІЛЯЦІЯ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ: НЕЙРОБІОЛОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНСТРУМЕНТИ ПЕДАГОГІЧНОЇ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ

Поліщук Сніжана,
вчитель-методист, завідувачка філії НТУ МАН

Ключові слова: Анігіляція стресу, штучний інтелект, нейробіологія, резильєнтність, інженерія емоційного відновлення, edcamp.

Вступ. Сучасна освітня парадигма вимагає від педагога не лише високої кваліфікації, а й надзвичайної психологічної стійкості. Проте традиційні підходи до профілактики вигорання часто ігнорують нейробіологічну природу стресу. Авторська концепція «**Педагогічної анігіляції**» пропонує поглянути на стрес як на енергію, яку можна не просто нівелювати, а трансформувати через зіткнення з «античастинками» — інтелектуальним гумором, ШІ-технологіями та сенсорною стабілізацією.

1. НЕЙРОБІОЛОГІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ВИГОРАННЯ

З точки зору нейробіології, професійне вигорання є наслідком деградації синаптичних зв'язків у префронтальній корі через хронічну дію кортизолу. Важливим аспектом є порушення роботи **кінезинів** — білків-транспортів, що забезпечують рух нейромедіаторів усередині нейронів. Коли вчитель перебуває у стані «бюрократичного токсикозу», цей транспортний механізм уповільнюється, що призводить до когнітивного заціпеніння.

2. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ГЕНЕРАТОР РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ

Штучний інтелект (ШІ) у даній методиці виступає як **технологічний екзоскелет** префронтальної кори. Делегування ШІ рутинних завдань (прогнозування витрат часу, автоматизація звітності, генерація дидактичних матеріалів) дозволяє «розвантажити» робочу пам'ять мозку. Це створює простір для креативного відновлення та переходу від стратегії «виживання» до стратегії «керованого процвітання».

3. ПРАКТИЧНА АПРОБАЦІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ (КЕЙС СЛАВУТИ)

Ефективність концепції було підтверджено під час регіональної (не)конференції **EdCamp (Славути, 2026)**. У межах майстер-класу «AI-Prompt for Happiness: AI як генератор стійкості» було проведено практичне дослідження за участю педагогів із 5 областей України.

Етапи апробації:

1. **Когнітивний рефреймінг:** учасники використовували ШІ для трансформації стресових ситуацій у комічні сценарії. Результат: миттєве зниження рівня тривожності за рахунок викиду дофаміну.

2. **Сомато-когнітивна синергія та фіджитал-резилієнтність:** конструювання сенсорних рейнстіків із картонних туб, наповнених природними сипучими матеріалами (гречка, рис, пшоно) та декорованих текстурним папером. Цей процес поєднав цифровий інсайт із фізичним досвідом (*phygital resilience*), забезпечивши тактильно-аудіальну стимуляцію та активацію парасимпатичної нервової системи учасників.

3. **Рациональне прогнозування емоцій:** впровадження алгоритму «прорахунку» енергозатрат під час інклюзивних занять.

Результати апробації: Опитування учасників після завершення сесії показало, що 94% респондентів відчули суб'єктивне полегшення емоційного стану. Педагоги відзначили, що термін «анігіляція» допомагає їм змінити сприйняття проблеми з «непереборної перешкоди» на «об'єкт для технологічної обробки». Успіх заходу підтвердив, що поєднання високих технологій (ШІ) та низькотехнологічних заземлюючих практик (*hand-made*) є оптимальною формулою стійкості.

Висновки. Інженерія емоційного відновлення через анігіляцію стресу є життєздатною стратегією для сучасної освіти. Досвід Славути довів: коли вчитель отримує інструменти для керування власним нейробіологічним ресурсом, вигорання перестає бути неминучим. ШІ стає не заміною вчителя, а його головним союзником у боротьбі за професійне довголіття та щастя.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ (РЕКОМЕНДОВАНО)

1. Sapolsky, R. M. (2017). *Behave: The Biology of Humans at Our Best and Worst*. Penguin Press.
2. Huberman, A. (2023). *Neurobiology of Resilience and Stress Management*. Stanford University Research.

ПСИХОЛОГІЧНІ МАРКЕРИ СТАНОВЛЕННЯ ПІДЛІТКА В РОМАНІ ДЖОНА ГРІНА «ПРОВИНА ЗІРОК»

Руданець М.,

магістрантка,

Прикарпатський національний університет

імені Василя Стефаника

м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: У статті досліджено художні засоби репрезентації підліткового становлення в романі Джона Гріна «Провина зірок». Актуальність роботи визначається потребою розглядати твір як літературу про підлітків, у якій кризовий досвід стає предметом психологічного й екзистенційного аналізу, а не лише ознакою читацької адресації. Матеріалом слугують наративні, монологічні та діалогічні фрагменти роману, що розкривають образи Гейзел Грейс Ланкастер та Огастаса Вотерса. Застосовано комплексний підхід, елементи біографічного і психологічного аналізу, контекстуальний, структурно-семіотичний та наратологічний методи. Встановлено, що першоособова фокалізація, контраст іронічно-інтелектуалізованого мовлення Гейзел і перформативної афористичності Огастаса, мотив страху забуття та система хронотопів моделюють різні способи самозбереження в межевій ситуації. Копінг-стратегії героїв змінюються від уникання й символічного контролю до смислотворення та прийняття цінності конкретного людського зв'язку.

Ключові слова: Становлення підлітка, психологізм, ідентичність, копінг-стратегії, мовленнєва поведінка, хронотоп, межова ситуація.

Сучасна американська проза дедалі частіше осмислює підлітковість як особливий спосіб переживання світу, для якого характерні нестала ідентичність, загострена чутливість до оцінки, потреба в автономії та водночас залежність від емоційного визнання. У літературі про підлітків цей віковий досвід не обмежується функцією адресування тексту молодому читачеві бо

підліток стає суб'єктом спостереження, інтерпретації й морального вибору. Роман Джона Гріна «Провина зірок» увиразнює таке бачення, оскільки нормативні кризи дорослішання у ньому розгортаються в радикально скороченому часовому горизонті. Хвороба не скасовує юності героїв, але вводить до неї досвід тілесної залежності, смертності та відповідальності за біль близьких.

Теоретичною основою аналізу є розуміння підліткового роману як простору, де молода особистість узгоджує власні прагнення з владою соціальних норм, тіла й мови [7, с. 72]. Концепція ідентичності Е. Еріксона дає змогу простежити, як питання «хто я?» у Гріна ускладнюється питанням про можливість самовизначення за відсутності гарантованого майбутнього [4, с. 183]. Мовленнєву характеристику розглядаємо як складник художньої ідентичності, що виявляє ціннісну оптику персонажа, зони замовчування та способи психологічного захисту [2, с. 186]. Поняття копінгу в трактуванні Р. Лазаруса і С. Фолкман дозволяє описати не сталі риси характеру, а динамічні способи оцінювання й подолання стресу [5]. Категорія хронотопу, за М. Бахтіним, уможливорює аналіз простору і часу як чинників, що формують сам тип переживання [3, с. 255].

Мета дослідження – визначити специфіку художнього втілення психологічних маркерів підліткового становлення в образах Гейзел та Огастаса. Для її досягнення необхідно з'ясувати роль першоособової нарації, зіставити мовленнєву поведінку персонажів, охарактеризувати їхні копінг-стратегії, простежити трансформацію мотиву страху забуття та встановити функції основних хронотопів межового досвіду.

Матеріалом дослідження слугують епізоди роману, пов'язані з групою підтримки, образом незапаленої цигарки, метафорою «гранати», подорожжю до Амстердама та репетицією похорону. У роботі застосовано комплексний підхід, елементи біографічного і психологічного аналізу, контекстуальний, структурно-семіотичний та наратологічний методи. Вони дають змогу співвіднести внутрішню динаміку героїв із композицією, символікою,

фокалізацією та організацією художнього часопростору.

Психологічний центр роману організований свідомістю Гейзел Грейс Ланкастер. Першоособова оповідь обмежує знання читача її сприйняттям і водночас відкриває процес самотлумачення героїні. Теперішнє Гейзел структурують медичні процедури, кисневий балон і загроза рецидиву, тому час перестає бути нейтральним тлом, адже кожна можливість близькості співвідноситься з передчуттям утрати. Водночас роман не зводить персонажку тільки до діагнозу. Її сором через зовнішність, бажання бути привабливою, роздратування ритуальною мовою дорослих і потреба самотійно визначати межі стосунків засвідчують збереження власне підліткової суб'єктності. Саме ця повнота характеру, а не героїзація недуги, відповідає принципу «цілком людської» репрезентації інвалідності, виокремленому А. Пірсон [6, с. 827].

Тілесність у цій наративній перспективі стає не окремою темою, а принципом організації оповіді. Дихання Гейзел постійно перериває спонтанний рух, розмову й подорож, унаслідок чого фізіологічна межа визначає ритм художнього часу. Кисневий балон водночас підтримує життя і робить діагноз соціально видимим, тому він функціонує як предметний знак суперечності між автономією та залежністю. Показово, що перша зустріч з Огастасом подається через самоспостереження героїні – вона оцінює одяг, волосся, набряклість і медичне обладнання, але не втрачає бажання подібатися. Така деталь повертає тілу особистісний зміст, який медична оптика схильна витісняти, і підтверджує, що хвороба змінює форму самосприйняття, не вичерпуючи ідентичності.

Домінантним мовленнєвим маркером Гейзел є іронічна інтелектуалізація. Формула «депресія є побічним ефектом умирання» [1] перетворює емоційний стан на логічно завершене судження бо називаючи загрозу, героїня частково відновлює когнітивний контроль над нею. Її репліки лаконічні, схильні до парадоксу й деміфологізації, особливо коли співрозмовники вдаються до кліше боротьби, перемоги або винятковості. Сарказм тут виконує подвійну функцію-захищає від афективного перевантаження і водночас виявляє те, що героїня не готова висловити прямо. Тому стриманість її голосу не свідчить про

брак почуттів, вона є композиційною формою прихованої вразливості.

Копінг Гейзел спочатку поєднує уникання, емоційне дистанціювання та смислотворення. Вона обмежує контакти, неохоче відвідує групу підтримки й уявляє себе «гранатою», вибух якої неминуче травмує близьких [1]. Ця метафора переводить страх смерті в етичну площину, адже героїня боїться не стільки небуття, скільки власного післясмертного впливу. Самоізоляція набуває характеру захисту інших, однак позбавляє Гейзел досвіду взаємності. Альтернативою стає наративний копінг. Перечитування «Царської немочі» надає їй мову для неартикульованого болю, а незавершеність цього роману дозволяє опосередковано поставити питання про життя батьків після її смерті. Отже, читання функціонує не як утеча від реальності, а як спосіб включити травматичний досвід у зв'язну систему смислів.

Подальша еволюція Гейзел не вкладається у схему остаточного подолання страху. Вона не перестає усвідомлювати можливі наслідки прив'язаності, однак відмовляється трактувати власну присутність як однозначну загрозу. Любов до Огастаса змушує героїню визнати, що захист іншого через відмову від близькості також є формою одноосібного контролю, він позбавляє партнера права прийняти емоційний ризик. Тому перехід від дистанціювання до взаємності має етичний характер. Гейзел дозволяє іншій людині бути суб'єктом вибору, а собі – не лише майбутньою причиною горя, а джерелом теперішнього досвіду. У цій зміні психологічне становлення виявляється як перегляд відповідальності, а не як зникнення вразливості.

Образ Огастаса Вотерса побудований на протилежній психологічній домінанті. Його зізнання «Я боюся забуття» [1] поєднує страх фізичного зникнення з кризою символічної самості. Після ампутації герой прагне компенсувати втрату тілесної цілісності уявленням про майбутній подвиг і пам'ять багатьох. Типова для підліткового віку потреба бути поміченим у межевій ситуації перетворюється на питання «Чи має коротке й непублічне життя достатню цінність?». Грін не висміює цієї потреби, але послідовно демонтує героїчну модель самопідтвердження. Рецидив хвороби й сцена на

заправці руйнують контрольований образ харизматичного переможця, відкриваючи залежне, вразливе тіло, яке не підкоряється риториці волі.

Мовлення Огастаса є перформативним: афористичність, театральність, флірт і розгорнуті метафори створюють перед уявною аудиторією бажаний образ героя. Незапалена цигарка стає предметним відповідником цієї стратегії. Тримаючи символічну смерть у зубах і не даючи їй здійснитися, персонаж інсценує контроль над небезпекою, якої реально контролювати не може. Його копінг має експресивно-символічний характер і поєднує гумор, метафоризацію та самопрезентацію. Проте перформативність не дорівнює нещирості, адже надмірна стилізованість реплік означає страх бути сприйнятим лише як хворий підліток. У міру фізичного занепаду ця мовленнєва маска стає проникнішою, а потреба у славі поступається здатності прийняти власну значущість для конкретних людей.

Динаміку мотиву забуття особливо виразно розкриває репетиція похорону. Огастас сам організовує ситуацію майбутньої пам'яті та прагне почути власні некрологи, тобто перетворює смерть на контрольований мовленнєвий акт. Однак аудиторія тут складається не з абстрактного людства, а з Гейзел та Айзека, чий слова поєднують любов із критичною точністю. Така камерність змінює масштаб бажаного безсмертя. У фінальному листі до Ван Гаутена герой визнає, що сліди людини можуть бути шрами [1]. Отже, сама пам'ять втрачає безумовно позитивне значення. Важливим стає не максимальний слід, а відповідальність за його якість. Мотив проходить шлях від страху непомітності до прийняття обмеженої, але етично значущої присутності в житті іншого.

Контраст голосів Гейзел і Огастаса утворює діалогічну модель двох реакцій на конечність. Гейзел нормалізує забуття космічною перспективою, в якій зникнення є спільною долею людства, Огастас персоналізує його як загрозу власній винятковості. Їхня взаємодія не приводить до перемоги однієї позиції, а коригує обидві. Гейзел поступово відмовляється від переконання, що любов лише примножує майбутній біль, тоді як Огастас переходить від мрії про

всезагальну пам'ять до цінності локального зв'язку. Формула «маленька нескінченність» фіксує результат цієї взаємної зміни, де обмежений час набуває повноти завдяки пережитій близькості, а становлення вимірюється не тривалістю майбутнього, а відповідальністю за теперішнє.

Специфіка мовленнєвої поведінки героїв виявляється також у зміні комунікативних режимів. У розмовах із дорослими Гейзел часто відповідає стисло, дистанціюється від мантр підтримки й викриває їхню семантичну порожнечу. У спілкуванні з Огастасом її репліки стають розгорнутішими, бо іронія вже не завершує контакт, а підтримує спільне тлумачення досвіду. Огастас, навпаки, починає з монологічної самопрезентації, проте поступово допускає до свого мовлення паузу, прохання й визнання безсилля. Діалог у романі функціонує як простір взаємного коригування ідентичності. Навіть мовчання та спільні зітхання в групі підтримки набувають змісту, оскільки передають солідарність точніше, ніж формалізовані терапевтичні формули.

Психологічну динаміку персонажів підтримує система хронотопів. Підвал церкви, де збирається група підтримки, поєднує ритуалізовану мову дорослих із горизонтальною солідарністю підлітків, адже офіційні формули виявляються менш переконливими, ніж іронічні репліки або спільне мовчання. Лікарня формує хронотоп залежності, у якому тіло стає об'єктом процедур і рішень, а звичайний календар дорослішання замінюється послідовністю криз. Амстердам спочатку постає простором виходу за межі ролі пацієнта й літературного паломництва, але зустріч із Ван Гаутеном руйнує віру в авторитет, здатний надати готову відповідь. Ініціаційний сенс подорожі полягає у прийнятті невизначеності де герої здобувають не пояснення смерті, а досвід самостійного творення смислу.

Часова організація роману посилює дію цих просторових моделей. Майбутнє героїв існує як непевний і нерівномірний ресурс, тому звичайні події-телефонна розмова, поїздка автомобілем, вечерея чи читання – набувають вагомості без зовнішньої героїзації. Медичний прогноз намагається перетворити життя на статистичну послідовність, тоді як оповідь повертає

часові якість конкретного переживання. Звідси виникає напруга між календарним часом лікування й суб'єктивним часом близькості де перший підкреслює скорочення можливостей, другий допускає внутрішнє розширення моменту. Саме така взаємодія часу й простору надає формулі «маленької нескінченності» не декларативного, а композиційного змісту.

Таким чином, роман «Провина зірок» репрезентує становлення підлітка як відкритий процес переоцінки себе в умовах гранично обмеженого майбутнього. Першоособова фокалізація надає доступ до саморефлексії Гейзел, а мовленнєвий контраст між її саркастичною стриманістю та афористичною перформативністю Огастаса розкриває різні моделі захисту від страху. Мотив забуття організовує екзистенційний вимір твору, тоді як хронотопи групи підтримки, лікарні й Амстердама переводять внутрішні конфлікти в просторово-часову форму. Художня специфіка роману полягає у відмові від сентиментальної редукції героїв до статусу жертв або моральних символів. Їхні копінг-стратегії залишаються суперечливими й незавершеними, але виявляють головну зміну – від прагнення усунути біль через дистанцію чи символічний контроль персонажі переходять до прийняття вразливості, взаємності та смислу, створеного в конкретному людському зв'язку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Грін Дж. *Провина зірок* / пер. з англ. В. Назаренко. Київ: КМ-БУКС, 2016. 288 с.
2. Гаврилів Т. *Форма і фігура. Ідентичність у художньому просторі*: монографія. Львів: ВНТЛ-Класика, 2009. 480 с.
3. Bakhtin M. *The Dialogic Imagination: Four Essays* / trans. C. Emerson, M. Holquist. Austin: University of Texas Press, 1981, 480 p.
4. Erikson E. H. *Identity: Youth and Crisis*. New York: W. W. Norton, 1968. 336 p.
5. Lazarus R. S., Folkman S. *Stress, Appraisal, and Coping*. New York: Springer, 1984. 456 p.

6. Pearson A. *Fracturing walls, not identities: The power of John Green's fully human representations of disability in The Fault in Our Stars*. *The Journal of Popular Culture*. 2023. Vol. 56, No. 5-6. p. 824-834.

7. Trites R. S. *Disturbing the Universe: Power and Repression in Adolescent Literature*. Iowa City: University of Iowa Press, 2000. 208 p.

PHILOSOPHICAL SCIENCES

УДК 141.319.8-055.2:004.738.5

СОЦІАЛЬНІ МЕДІА ЯК СПЕЦИФІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ КОНСТРУЮВАННЯ ЖІНОЧОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ

Зайцева Марія Володимирівна

аспірантка кафедри філософії
ДВНЗ «Ужгородський національний Університет»
м. Ужгород, Україна

Анотація: Цифровізація суспільства розширює простір соціалізації особистості, перетворюючи соціальні медіа на специфічне середовище конструювання жіночої ідентичності. Уявлення про жіночність формуються в процесі соціальної взаємодії, набувають нормативного характеру та засвоюються індивідом під час соціалізації. У цифровому середовищі ці моделі впливають на вибір способів самопрезентації, тоді як створений образ стає об'єктом соціального оцінювання. Реакції аудиторії та механізми видимості контенту можуть впливати на подальші практики самопрезентації, надаючи цьому процесу рекурсивного характеру. Водночас соціальні медіа відкривають можливості для переосмислення усталених норм і появи альтернативних репрезентацій жіночності. Жінка постає суб'єктом самоконструювання та учасницею відтворення або трансформації соціокультурних уявлень про жіночність.

Ключові слова: Жіноча ідентичність, соціальне конструювання, самопрезентація, соціальні медіа, суб'єктність.

Глобалізація та цифровізація сучасного суспільства мають безпосередній вплив на традиційний простір соціалізації особистості, розширюючи його за межі оточення та усталених соціальних інститутів. Поряд із сім'єю, освітою,

культурою та традиційними медіа окреме місце займає цифрове середовище, у якому географічний чинник має менший вплив на соціальну взаємодію, а локальні культурні моделі співіснують із глобальними тенденціями. Соціальні медіа за таких умов стають одним із просторів формування та репрезентації ідентичності.

Теоретичною основою для осмислення цього процесу пропоную соціально-конструктивістський підхід П. Бергера і Т. Лукмана, згідно з яким реальність повсякденного життя створюється та підтримується в процесі людської діяльності й соціальної взаємодії. У цьому контексті уявлення про «жіноче» можна розглядати як складову соціальної реальності, що формується й відтворюється у взаємодії між індивідом і суспільством [1, с. 33].

Для пояснення цього механізму звернемося до взаємопов'язаних процесів інституціоналізації, легітимації та інтерналізації, розглянутих П. Бергером і Т. Лукманом. Через повторення й типізацію соціальних практик певні уявлення про жіночність, соціальні ролі та моделі поведінки набувають усталеного характеру. Легітимація забезпечує пояснення й обґрунтування відповідного соціального порядку, сприяючи сприйняттю цих уявлень як нормативних. У процесі первинної та вторинної соціалізації вони інтерналізуються індивідом і можуть ставати складовою його ідентичності [1, с. 147-168].

Цифровізація не скасовує описаних механізмів соціального конструювання, а доповнює середовище, у якому вони реалізуються. Соціальні медіа розширюють коло суб'єктів, залучених до продукування та поширення образів жіночності. Користувачі стають не лише реципієнтами вже сформованих культурних моделей, а й активними виробниками та поширювачами цифрових репрезентацій. Створення профілю, публікація фотографій і текстів, вибір способів репрезентації власного тіла, соціальних ролей перетворюють самопрезентацію на одну з повсякденних практик конструювання ідентичності. Це актуалізує питання про співвідношення наявних соціокультурних моделей жіночності та індивідуальних практик цифрової самопрезентації, а також про те, яким чином взаємодія між ними

впливає на конструювання жіночої ідентичності в сучасному суспільстві [2, с. 21].

Самопрезентація передбачає представлення індивідом себе перед іншими та керування враженням, яке він справляє на аудиторію і має при цьому селективний характер. Суб'єкти схильні репрезентувати ті характеристики, які відповідають бажаному образу «Я». Важливим у цьому контексті є механізм ідеалізації. Соціальний актор актуалізує певні аспекти власного «Я», а інші залишає прихованими, співвідносячи створений образ як із власним уявленням про себе, так і з очікуваною реакцією аудиторії [3, р. 21-23].

Інформаційний простір значно розширює можливості такого відбору. Варто зазначити вищий, порівняно з безпосередньою взаємодією, рівень контролю суб'єкта над власною онлайн-репрезентацією. Користувач може свідомо обирати та редагувати інформацію про себе, конструюючи бажаний цифровий образ. Однак збільшення потенційної аудиторії посилює значення її реакції: самопрезентація водночас орієнтується на вираження власного «Я», а також на позитивний соціальний відгук та увагу [4, с. 85].

Високий рівень контролю над створенням цифрового образу не означає повного контролю над його подальшим функціонуванням. Саморепрезентація виступає як результат взаємодії особистісних намірів із технічними, соціокультурними та психологічними чинниками. У моделі «цифрового дзеркала», запропонованій Д. Гальчинським, технічний фільтр охоплює алгоритмічний відбір контенту, особливості інтерфейсу та формату публікації, тоді як соціокультурний охоплює норми, цінності спільноти й тренди, що орієнтують самопрезентацію на очікування аудиторії та можуть сприяти її стандартизації [5, с. 14].

Якщо самопрезентація передбачає селективний вибір характеристик, які користувачка робить соціально видимими, постає питання про те, з-поміж яких доступних їй культурних моделей здійснюється цей вибір і які уявлення визначають бажаний або соціально впізнаваний образ жіночого «Я»? Для його осмислення буде продуктивно звернутися до концепції дискурсу М. Фуко.

Дискурс не обмежується описом соціальної реальності, а виступає механізмом формування об'єктів знання та способів їх осмислення [6, р. 34-44]. Уявлення про «жіночність», жіноче тіло, материнство, професійні й сімейні ролі можна аналізувати як історично змінні та пов'язані з певними дискурсивними практиками.

Після публікації сконструйований образ включається у простір соціальної взаємодії. У соціальних медіа реакція аудиторії набуває конкретних форм: уподобання, коментарі, підписки, відписки або скарги. Сигнали аудиторії можуть впливати на подальший вибір способів самопрезентації. Таким чином процес набуває рекурсивного характеру: суб'єкт створює певну репрезентацію себе, спираючись на доступні культурні моделі, реакція аудиторії сигналізує про ступінь її соціального прийняття, отримує зворотний зв'язок і може враховувати його у наступних публікаціях.

Оцінювання цифрових репрезентацій можна розглянути крізь призму механізмів нормалізації, описаних М. Фуко. Користувачка одночасно виступає суб'єктом самопрезентації та об'єктом постійного оцінювання. Схвалення, критика та очікування соціального відгуку можуть спонукати її коригувати подальшу самопрезентацію відповідно до поширених уявлень про прийнятне й бажане [7, р. 177-195]. Проте видимість контенту опосередковується механізмами платформи, тому соціальне оцінювання не зводиться лише до безпосередніх реакцій інших користувачів.

Індивідуальні саморепрезентації також беруть участь у відтворенні або трансформації соціальних уявлень про жіночність. Поряд із відтворенням нормативних моделей жіночності цифрове середовище відкриває можливості для їх переосмислення та продукування альтернативних репрезентацій. Досліджуючи практики саморепрезентації в Instagram С. Кальдейра, С. Де Ріддер і С. Ван Баувел звертають увагу на можливості експериментування з усталеними образами жіночності та демонструвати способи самовираження, що виходять за межі традиційних уявлень про зовнішність, тілесність і соціальні ролі. [8, р. 31].

Соціальні медіа є середовищем, у якому конструювання жіночої ідентичності відбувається через взаємодію засвоєних соціокультурних моделей, індивідуальних практик самопрезентації та соціального оцінювання. Жінка одночасно постає суб'єктом самоконструювання та учасницею відтворення або трансформації самих моделей жіночності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Berger P. L., Luckmann T. The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge. London : Penguin Books, 1991. 249 p.
2. Засадко А. Соціальні мережі як середовище формування особистісної ідентичності молоді в контексті сучасної культури. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/30120>].
3. Goffman E. The Presentation of Self in Everyday Life. Edinburgh: University of Edinburgh. 1956. 173 p.
4. П. Дениско. Комодифіковане «Я» – новий тип персональної ідентичності. *Філософська думка*, 2017, № 4. с.81-97
5. Гальчинський, Д. О. Саморепрезентація в цифрову епоху: трансформація свідомості та межі автентичності. *Вісник гуманітарних наук*. 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17015540>]
6. Foucault M. The Archaeology of Knowledge. London ; New York : Routledge, 2002. 238 p.
7. Foucault M. Discipline and Punish: The Birth of the Prison / translated by A. Sheridan. 2nd Vintage Books ed. New York : Vintage Books, 1995. 354 p.
8. Sofia P. Caldeira, Sander De Ridder, & Sofie Van Bauwel. Exploring the Politics of Gender Representation on Instagram: Self-representations of Femininity. *DiGeSt. Journal of Diversity and Gender Studies*, 5(1), 2018. p.23–42. <https://doi.org/10.11116/digest.5.1.2>]

ECONOMIC SCIENCES

SECURITY ISSUES IN ARMENIAN BANKS AND THE IMPACT OF THE MANAGEMENT SYSTEM ON CUSTOMER SATISFACTION AND LOYALTY

Grigoryan Anna

Head of the business analysis department of "AMIO BANK" CJSC

Voskanyan Venera

Associate Professor of the Chair of Physical Training,
Emergency Situations and Civil Defense
of the Armenian State University of Economics,
PhD of chemical sciences

Ensuring the safety of banks in Armenia in emergency situations is one of the most important issues. The emergency evacuation plan should be visible to every bank employee and customer.

The main purpose of this research is to investigate and identify the potential impact of CRM on customer loyalty and satisfaction in the local market. Many studies have demonstrated the strong relationship between the three, but this research focuses specifically on understanding it in the context of the Armenian market. In addition, the research seeks to provide analysis and empirical evidence to enhance the existing knowledge about CRM in the banking sector, particularly in developing markets like Armenia. One of the most important issues is ensuring the safety of Armenian banks in emergency situations. The emergency evacuation plan should be visible to every bank employee and customer. To examine the hypothesis presented in the article, a quantitative analysis was organized to collect data from B2C customers in Armenia. Respondents came from almost every Armenian bank, totaling 397 participants.

Keywords: CRM, customer satisfaction, customer loyalty, customer reactivation, customer retention

The Armenian banking system consists of 18 banks (Central Bank of Armenia, 2024), which all provide mostly the same types of services. This leads to intense competition among all to attract and retain more customers. The current banking system is changing dynamically and customer loyalty and satisfaction are key factors affecting the performance and long-term viability of financial institutions. The Armenian banking system is not lagging behind, and banks are improving their strategies to achieve higher rates for the aforementioned factors. Many factors can affect customer loyalty and satisfaction. We believe that one of the key factors is customer relationship management (CRM) and its practices. This thesis has been proven in many studies, and we believe that CRM mainly exists to raise customer loyalty and satisfaction rates. But how does it work in the Armenian B2C banking industry? This study aims to investigate the complex linkages and how CRM can affect customer satisfaction and customer loyalty, specifically in the Armenian banking industry.

The concept of CRM has evolved from being a technical solution for automation to a strategy focused on understanding, analyzing, and managing customer interactions both with each other and with the business. In the banking sector, where relationships are complex and competition is intense, an effective CRM strategy helps improve customer retention. It is very typical in the Armenian banking sector since customers have many options for getting almost the same services. Understanding how CRM can affect customer loyalty and satisfaction is essential for banks to build lasting client relationships.

A survey was conducted to collect data to examine this. The recipients were B2C customers of nearly all Armenian banks. The Armenian banking system faces significant challenges related to customer needs amid high competition. Banks must determine what to offer, whom to target, when to offer services, and how to present them, with answers changing constantly. Today, customers have numerous expectations from banks, such as Service at reduced cost.

Service “Anytime and Anywhere”.

Personalized Service and so on (Kamali, 2023).

Customer relationship management

Customer relationship has been an area of interest for most marketers and organizations, and the interest in it is growing rapidly. Many companies focus on re-establishing connections with both new and existing customers to boost long-term loyalty. To achieve this, many have implemented strategic, technology-based CRM applications (Chen & Popovich, 2003). There is no universally accepted definition of CRM in the literature. Kumar and Reinartz (2018) define CRM as a "strategic process of selecting customers whom a firm can most profitably serve and shaping the interactions between a company and these customers. The ultimate goal is to optimize the current and future value of customers for the company". Another definition of CRM is that it is a comprehensive strategy and process for attracting, retaining, and collaborating with selected customers to achieve the best results for both the organization and the customer (Parvatiyar & Sheth, 2001). Recently, Rafiki, et al. (2019) described CRM as a business philosophy that helps organizations clearly understand customers' needs and preferences based on their histories. This understanding is essential for organizations to plan for the long term. Generally, CRM combines the technologies, strategies, processes, and practices the organization uses to analyze and manage all interactions and relationships with the customers during every step of the lifecycle (Iriqat & Abu Daqar, 2017). Studies state that German banks could stabilize themselves because of relationship marketing techniques and activities compared to American banks in the 1980s and 1990s (Husnain & Akhtar, 2015). The main question is how CRM helps companies, especially banks, and what are the main benefits? Some of the most important of those benefits are:

- creation of a customer-focused organization,
- customer loyalty,
- sales opportunities,
- cross-selling and up-selling,
- customer segmentation,
- complete 360-degree view of any customer,
- personalized customer journeys,

- reporting and analytics, and so on. (Ali et al., 2023)

In conclusion, the main idea of CRM in any business is to increase customer satisfaction by analyzing customers' detailed information in-depth, which helps the business in competition (Wang et al., 2010). An appropriate CRM strategy will help the company to have higher rates of retention, reactivation, cross-selling, and upselling. CRM is not new also to the banking industry. One of the main roles here is managing the customer relationship lifecycle. According to the literature, there are three core phases of that lifecycle – Customer acquisition, Customer Enhancement, and Customer recovery. Each cycle has its own CRM tasks and main activities. In the first phase, the primary activities should focus on persuading and stimulating customers. In other words, the business must utilize its channels to attract and engage new customers. The next stage involves three major tasks: managing contact rates, conducting regular evaluations, and enhancing sales management. After acquiring new customers, the bank must create and maintain regular contact with them through its main touchpoints, such as contact centers, branches, ATMs, and mobile banking systems. Having that contact with the clients, receiving and analyzing enough data and feedback from them will help the bank to tailor its products and services based on the customer's needs. In this second task, the bank will be able to better segment its customer base for improved outreach. Finally, after gathering enough information on customers, the bank should begin cross-selling additional products and services as much as possible. We can argue that the second cycle should be focused mainly on customer retention to avoid possible churn. Finally, the third cycle usually happens when the customers start losing their interest in the products or services and here the bank has to organize activities mainly for reactivating those users (Yao & Khong, 2011).

Customer satisfaction

Customer service is the main goal of any bank. Customers have needs and expect the bank and its representatives to meet those needs. We believe that customer satisfaction first comes from the results of customer service. Excellent customer service is important in the banking industry because it makes customers feel valued,

helps meet their needs more effectively, and improves overall customer retention (Timilsina, 2023). The customer satisfaction level can be discovered when clients compare the results of actual products or services performance with their expectations (Siddiqi, 2011). Banks should find the right approach to meet their customers' needs. Therefore, they are making efforts to use both traditional and non-traditional methods to achieve customer satisfaction, including ATMs, smart cards, mobile applications, financial services, and 24/7 support (Khashman, 2023).

Customer loyalty

Good CRM creates customer satisfaction, and on the other hand, satisfied customers remain loyal and bring in new customers. Loyalty is the commitment customers show when they choose to buy a new product or service, regardless of marketing influences on their behavior. (Zegullaj, et al., 2023). Keeping customers loyal is a good economic strategy because loyal customers tend to stay longer and spend more. Additionally, it is five times cheaper to retain an existing customer than to acquire a new one. (Kotler & Armstrong, 2018). According to Ganesh et al. (2000), there are two types of loyalty: passive loyalty which describes the customers who would not leave the company even under unfavorable circumstances, and active loyalty where the customers would spread the information to their friends and families and help acquire new ones. There can be another differentiation for loyalty: behavioural and attitudinal. Behavioural loyalty can be described with repeated purchases and transactions, and attitudinal loyalty is usually defined equivalently with relationship commitment (Jumaev, et al, 2012). Kotler and Armstrong (2018) also define CRM through customer loyalty by saying, “CRM is to manage detailed information about individual customers and carefully manage customer touch points to maximize customer loyalty”.

Hypotheses of the study

Based on the above-mentioned information, we have formulated these hypotheses to fulfill the objective of the study:

- There is a positive dependence between CRM practices and customer satisfaction in Armenian banking industry.

- There is a positive dependence between CRM practices and customer loyalty in the Armenian banking industry.
- There is a positive relationship between customer satisfaction and customer loyalty in Armenian banking industry.
- The effect of CRM factors on customer loyalty is statistically significant in the Armenian banking industry.

We created an online survey for customers of Armenian banks, and the number of respondents was 397. The survey consisted of four main parts: demographic questions, CRM practices, customer satisfaction, and customer loyalty. There were both open and closed questions in the survey, and for most of the closed questions, respondents had to choose from 1-5 scale, where 5 was the highest point. 277 of the total respondents are women, and the rest (120) are men. The demographic results of the respondents can be found in Table 1.

Table 1

Respondents' profile

	<i>Category</i>	<i>Count</i>	<i>Percentage / %</i>
Age	18-24	79	19.9
	25-34	187	47.1
	35-44	80	20.2
	45-54	30	7.5
	55-62	14	3.5
	63 and above	7	1.8
Working experience	Doesn't have	6	1.5
	1-5	167	42.1
	6-10	84	21.1
	11-15	67	16.9
	16-20	29	7.3
	21-25	21	5.3
	26 and more	23	5.8
Education level	elementary	6	1.5
	high school	13	3.2
	incomplete undergraduate	67	16.9
	undergraduate	269	67.8
	graduate	42	10.6
Montly income level	Less than 100,000 AMD	24	6.0
	100,001-180,000 AMD	40	10.0
	180,001-250,000 AMD	69	17.4
	250,001-500,000 AMD	159	40.1
	500,001-1,000,000 AMD	61	15.4
	1,000,001 AMD and more	19	4.8
	Refuse to answer	25	6.3

Table 2

Selection of banks according to the age of the respondents

<i>Banks</i>	<i>Age</i>					
	<i>18-24</i>	<i>25-34</i>	<i>35-44</i>	<i>45-54</i>	<i>55-62</i>	<i>63 and more</i>
VTB Bank (Armenia)	9	20	21	2	1	2
Ameriabank	26	68	35	10	4	1
ACBA BANK	17	37	22	4	3	1
Converse Bank	2	6	6	3	3	-
HSBC Bank Armenia	1	7	4	2	4	1
Mellat Bank	-	-	-	-	-	-
ID Bank	16	45	17	8	2	1
Fast Bank	7	9	1	4	1	1
Byblos Bank Armenia	4	2	1	1	-	-
ARMECONOMBANK	8	27	11	4	3	1
Ardshinbank	8	27	10	4	1	2
AMIO BANK (ABB)	6	13	7	2	1	-
ARARATBANK	7	12	7	8	1	-
ArmSwissBank	-	3	2	1	-	-
UniBank	1	8	6	2	-	-
EVOCABANK	5	18	4	5	-	-
InecoBank	12	63	16	9	6	-
Artsakhbank	-	2	1	-	-	-

On average, the respondents used their bank's services and products for 5 years and 1 month, and 59% of the respondents had dealt with the bank for less than 5 years.

Many factors influence why people choose their primary bank. Among the respondents, 254 cited the quality of customer service as a key feature. Additionally, 208 emphasized the importance of prompt responses and problem-solving, while 198 valued trust in the bank. After these features, we had modern and seamless mobile/web banking, which included 161 respondents, and 140 were eager to have relationships with professional staff. The main conditions that respondents consider include bank image, variety of services and products, convenient bank location, connections within the bank, personalized offers, marketing campaigns, innovations, and queue-free service. However, there are obviously other considerations as well. If we look deeper into the above-mentioned conditions and take marketing campaigns and personalized offers, which are a big part of CRM, we see that only 37 users pay attention to personalized offers and 26 to marketing campaigns. Besides this, the users have also mentioned the key factors that are the basis for their loyalty towards

their banks and 178 of them mentioned convenient mobile/web banking, 159 of them pay attention to quality of customer service, 123 of them – convenient location of the branches and ATM-s, 103 of them – interest rates and finally only for 31 respondents loyalty and rewarding programs are a factor for loyalty. 67 of 232 respondents have mentioned that they have at least once received a personalized offer from their bank, and 54 of them received an offer to take a new loan with better rates or change credit card limits. When they were asked what kind of personalized offer they would like to receive, again most of them preferred loans with better rates. There were also some others, like better rates for deposits, better commission fees for transactions, higher-level cards as a gift, and so on.

To ensure the consistency and reliability of the collected data, a reliability test using Cronbach's Alpha was conducted. The test was implemented separately on CRM, customer satisfaction, and customer loyalty data; the results are shown in Table 3. We can see that the alpha value is higher than 0.7 in all three, which is an acceptable alpha value (Tavakol & Dennick, 2011).

Table 3

Reliability Statistics

	Cronbach's Alpha	N of Items
CRM	0.71879	397
Customer satisfaction	0.84278	397
customer loyalty	0.71357	397

As mentioned above, the survey consisted of 4 main parts: demographic, CRM, customer satisfaction and customer loyalty. For the research paper, we mostly studied CRM as a part of marketing with its personalized offers, communication and loyalty programs. In Table 7, we will see most of the statement results claimed in the 2nd, 3rd and 4th sections.

As we see from Table 4 the highest SD (compared to the others) (shows how much each data point tends to deviate from the mean) have these statements: thoughts to change the main bank, frequency of receiving an offer to leave feedback on the quality of the employees, frequency of using the bank's services. In Table 5, we can see the total values of mean and standard deviation for CRM, customer satisfaction,

and customer loyalty.

Table 4

Mean and standard deviation (SD) of the results of claimed statements for CRM, customer satisfaction and customer loyalty

	<i>Variable</i>	<i>All</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>
CRM	Satisfaction with the advantages and rewards	397	3.11	1.18
	Enough communication by the bank about features and changes	397	3.15	1.12
	Take customer's opinion into account when making decisions	397	3.06	1.16
	Adaptation of services/products to customers' personal needs	397	3.27	1.06
	Fully informed about products and services	397	3.60	1.00
	Personal, financial data protection	397	3.65	1.17
	Loyalty change based on personalized offers	397	3.89	0.93
	Effectiveness of communication by the bank	397	3.86	0.99
	Clarity of communication by the bank	397	3.91	0.93
	Fully informed about promotions and marketing campaigns	397	3.47	1.11
Loyalty	Emotional connection with the bank and its values	397	3.04	1.16
	Concern about the bank's success	397	3.52	1.16
	Trust that the bank will always act in the customer's interests	397	3.58	1.07
	The bank values its customers' loyalty	397	3.64	1.01
	Satisfaction with the main bank compared to previous banks	397	3.81	0.95
	Refer the bank to friends	397	4.11	1.00
	Planning still to use the services/products	397	4.06	1.00
	Loyalty to the bank	397	4.13	0.98
	Frequency of using the bank's services	397	3.87	1.19
Satisfaction	Thoughts to change the main bank	397	2.22	1.84
	Employees' awareness of services/products	397	3.63	1.09
	Availability of senior managers for problem solutions	397	3.65	1.04
	Satisfaction with the availability of the bank's support teams	397	3.53	1.09
	Main bank's customer service quality compared to the banks used before	397	3.64	1.03
	Satisfaction with the solutions to problems	397	3.74	1.09
	Satisfaction with the quality of customer service	397	3.75	1.07
	Frequency to contact with any support team	397	2.71	1.16
	Loyalty change based on support quality	397	3.87	1.12
	Frequency to receive an offer to leave feedback on the quality of the employees	397	3.32	1.25
	The banks periodically review and improve customer service	397	3.75	1.04

The mean values from both Table 4 and Table 5 show us that most of them are higher than the average 3 (the scale to evaluate every statement and question was from 1-5), so the respondents had neutral, mostly agreed, or fully agreed opinions on them.

Table 5**Mean and SD of CRM, customer satisfaction, and customer loyalty**

	<i>All</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>
CRM	397	3.37	0.55
Customer satisfaction	397	3.56	0.58
Customer loyalty	397	3.6	0.54

CRM improvements might take time to impact customer loyalty and satisfaction and so on.

CRM plays a huge role in companies' success, especially in banks' success. Its strategy can significantly affect customers' future behavior, leading to many changes in nearly every sector of the banks' activities. This research analyzes the connection between CRM and customer satisfaction, as well as customer loyalty, in Armenian banks. The findings highlight the importance of CRM practices in enhancing both customer satisfaction and loyalty. In the Armenian market, the relationship is not as strong as in other markets, indicating that there is still much work to do. All hypotheses presented in the article were supported by quantitative data gathered from surveys. The current CRM practices may not be sufficiently robust or tailored to fully meet the needs and expectations of customers, which presents an opportunity for banks to further strengthen their customer relationships. Banks' management should give much more attention to their CRM strategy, communication channels, and ways, and reward programs to retain more customers for higher rates of customer satisfaction and loyalty. This will enhance the competitiveness of any bank in the market. Armenian banks should periodically evaluate and improve their CRM strategies to stay in tune with changing customer expectations and market dynamics. Based on the results, we recommend that banks take their CRM strategies more seriously and train their employees to ensure everyone is in sync. It is crucial to regularly seek feedback from customers about their satisfaction with customer service for future improvements. We recommend implementing a CRM tool to automate campaigns and manage customer journeys at every lifecycle stage. Many CRM tools available in the market offer a variety of features, particularly for banking services. This will help gather more data on customer behavior, create appropriate customer segments, and improve loyalty programs. Armenian banks should utilize CRM tools

to provide personalized services and products. By effectively using customer data to understand individual preferences and behaviors, banks can tailor their offerings better, likely increasing both satisfaction and loyalty. Banks should prioritize clear, transparent, and consistent communication with their customers. This can involve refining the way information is delivered, ensuring that customers are well-informed about products, services, and updates, which in turn builds trust and strengthens the relationship. Due to the high sensitivity of customer data, banks must implement strong data protection measures. A strong focus on safeguarding personal and financial information will not only build trust but also enhance customer loyalty as customers feel more secure in their interactions with the bank. Banks should develop a feedback loop through CRM, allowing customers to provide insights on their experiences. This will help banks continuously improve their services and ensure that CRM systems are being used to address real customer needs. Training bank staff to effectively use CRM tools leads to more efficient and personalized customer interactions. Empowering employees with the knowledge and skills to maximize CRM further enhances customer service satisfaction. This study, like most studies, has its limitations. Firstly, it is important to note that the research was conducted within a single industry. Including information from different industries and cultures could yield more accurate results. Secondly, the results could be more reliable if the sample size were larger. As mentioned above, some banks did not provide adequate information. Lastly, the research was conducted only on B2C market.

REFERENCES

- 1 Ali M. A., Farooqi R., Akhtar M. A., Alam W., Haque S. & Khan M. A. (2023). Impact and significance of CRM in rural banking – a comprehensive study. *Agricultural mechanization in Asia*, 54(2), 12035-12044.
- 2 Central Bank of Armenia. (2024). Banks. Retrieved from: <https://www.cba.am/am/sitepages/fscfobanks.aspx>
- 3 Ganesh J., Arnold M. & Reynolds K. (2000). Understanding the customer base of service providers: an examination of the differences between switchers and stayers. *Journal of Marketing*, 64(3), 65-87. DOI:

<https://doi.org/10.1509/jmkg.64.3.65.18028>

- 4 Hakobyan K. H. (2004). Theory of Statistics: study guide. Yerevan Evrasia.
- 5 Hanaysha J. R. & Mehmood K. K. (2022). An exploration of the effect of customer relationship management on organizational performance in the banking sector. International journal of customer relationship marketing and management, 13(1), 1-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.4018/IJCRMM.2022010101>
- 6 Husnain M. & Akhtar M. W. (2015). Relationship marketing and customer loyalty: evidence from the banking sector in Pakistan. Global journal of management and business research: E marketing, 15(10), 1-14.
- 7 Iriqat R. A. M. & Abu Daqar M. A. M.(2017). The role of customer relationship management on enhancing the customers' satisfaction in the banks in Palestine. Modern applied science, 11(5), 84-91. DOI: 10.5539/mas.v11n12p84
- 8 Kalaiarasi, G. & Mugunthan, C. (2020). Effectiveness of customer relationship management (CRM) on customer satisfaction and loyalty in the banking competitive. Journal of Xi'an University of Architecture & Technology, 7(3), 556-566.
- 9 Kotler P. & Armstrong G. (2018). Principles of marketing: seventeenth edition. The University of Minnesota Libraries Publishing.
- 10 Rafiki A., Hidayat S. E. & D. Al A. Razzaq (2019). CRM and organizational performance: a survey on telecommunication companies in Kuwait. International journal of organizational analysis, 27(1) 187-205. <http://dx.doi.org/10.1108/IJOA-11-2017-1276>
- 11 Siddiqi K. O. (2011). Interrelations between service quality attributes, customer satisfaction and customer loyalty in the retail banking sector in Bangladesh. International journal of business and management, 6(3), 12-36.
- 12 Timilsina P. (2023). Customer satisfaction towards E-banking service offered by Prabhu Bank Limited. Contemporary research: an interdisciplinary academic journal, 6(2), 164-175.

ANALYTICAL TOOLS FOR EXAMINING STOCK MARKET RESPONSES TO CHANGES IN THE EXTERNAL ENVIRONMENT

Savchenko Roman

PhD student, Department of Business, Trade and Logistics,
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»,
Kyiv, Ukraine

Abstract: This study systematises analytical tools for examining stock market responses to changes in the external environment and substantiates their integration within an adaptive analytical framework. The proposed approach combines technical and fundamental analysis, econometric and event-study methods, and machine-learning techniques to assess the magnitude, direction, persistence, and time variation of market reactions. Particular attention is paid to volatility spillovers, changing market regimes, and the methodological relevance of adaptive modelling for analysing the sensitivity of the Ukrainian stock market to global shocks.

Keywords: Stock market; external environment; volatility spillovers; adaptive markets; econometric modelling; event study; machine learning.

The analytical toolkit for examining stock market responses to changes in the external environment should be regarded as a multi-level system of methods that differ in their theoretical premises, types of input data, analytical horizons, and the nature of the resulting estimates. Within such a system, conventional technical and fundamental analysis, econometric models and event-study methods, as well as adaptive and intelligent analytical tools, operate in a complementary manner. Their integration makes it possible not only to identify the fact of a market response to an external impulse, but also to quantify its magnitude, duration, direction, and variation across different market regimes.

Technical analysis provides an initial, operational diagnosis of market responses. Moving averages (SMA/EMA), MACD, RSI, Bollinger Bands, chart

patterns, and algorithmic screening make it possible to detect abnormal changes in prices and trading volumes in near real time following the release of material information or sharp movements in major global indices. The principal advantage of this approach is the speed with which a response can be detected; however, its explanatory capacity with respect to the fundamental drivers of price changes remains limited.

Fundamental analysis complements short-term diagnostics by assessing how external factors affect the intrinsic value of financial assets. At the micro level, the analysis relies on financial-statement indicators and market valuation multiples, whereas at the macro level it considers interest rates, inflation, business-activity indicators, and the dynamics of leading global stock indices. Synchronous movements in domestic and global markets may indicate the predominance of common global factors, while persistent divergence between their trajectories may signal the growing importance of local determinants that require separate examination.

Econometric models constitute the most formalised component of the analytical toolkit. ARCH/GARCH models are the basic instruments for estimating conditional volatility and capturing the volatility clustering that is characteristic of financial time series. To investigate asymmetric market responses to favourable and adverse information, the EGARCH specification is particularly appropriate, as it captures the stronger effect that negative shocks may exert on return volatility. Such instruments are especially relevant during periods of geopolitical instability, monetary-policy shifts, and sharp corrections in global equity markets.

Cross-market transmission of shocks can be measured by means of a volatility spillover index, which makes it possible to determine the share of domestic market variability attributable to external market impulses [1]. When combined with VAR/VECM models and cointegration testing, this approach allows short-run causal linkages to be distinguished from long-run equilibrium relationships between the domestic market and global stock indices.

Event-study methodology occupies a distinct place within this system of

analytical instruments because it provides a direct statistical assessment of the response of an asset or index to a specific external shock. The procedure involves defining an event window, estimating normal returns, calculating abnormal returns (AR) and cumulative abnormal returns (CAR), and subsequently testing the statistical significance of the observed deviations [2].

Unlike general volatility models, event studies make it possible to test directly hypotheses concerning market responses to specific central-bank decisions, geopolitical events, macroeconomic releases, or abrupt changes in global stock indices.

At the same time, conventional methods share a common limitation: in their standard specification, they generally assume that the structural parameters of the market are relatively stable over time. Empirical evidence indicates that market efficiency and return predictability vary with the phase of the market cycle, liquidity conditions, the composition of market participants, and the institutional environment. The conceptual basis for overcoming this limitation is the Adaptive Markets Hypothesis, under which market efficiency is interpreted as a dynamic outcome of competition and adaptation among market participants [3].

A practical implication is the need to re-estimate model parameters periodically and to employ rolling, recursive, and regime-switching specifications.

The practical implementation of the adaptive approach is increasingly associated with machine-learning methods. LSTM architectures are capable of capturing long-term dependencies in financial time series, while Random Forest algorithms can be used to classify market regimes and identify nonlinear relationships across sets of technical, fundamental, and macroeconomic variables. An important advantage of such models is their ability to be retrained as new data become available, which is consistent with the underlying logic of adaptivity. A further extension is the use of NLP and sentiment analysis of news flows, which transforms the information environment into formalised explanatory features for estimating the likely direction and magnitude of market responses.

A comparative summary of the scope, type of estimates, treatment of

time-varying market efficiency, and principal limitations of these analytical approaches is presented in Table 1.

Table 1.

Comparative characteristics of analytical tool groups used to examine stock market responses

Criterion	Technical and fundamental analysis	Econometric models and event study	Adaptive / ML toolkit
Application horizon	Short- and medium-term	Short- and long-term	Any horizon, with a time-varying specification
Type of estimate	Qualitative / descriptive	Quantitative, statistically validated	Quantitative, with a probabilistic component
Accounting for changes in market efficiency	Not explicitly accounted for	Limited (requires rolling specifications)	Explicitly accounted for (AMH, regime switching)
Main limitation	Does not explain the fundamental drivers of the response	Sensitive to the quality of model specification	Requires large datasets and substantial computational resources

Source: compiled by the author.

Taken together, the approaches discussed above provide a basis for interpreting the adaptive analytical framework as an interconnected system consisting of four analytical loops. The first loop provides an initial diagnosis of price and trading-volume responses using technical-analysis tools; the second evaluates the fundamental value of assets and the influence of external market conditions; the third quantitatively measures volatility, cross-market interdependence, and the effects of specific events; and the fourth performs adaptive adjustment of model parameters and model structure in response to shifts in the prevailing market regime. Feedback across these loops enables a transition from a static one-off assessment to the regular updating of the analytical system. The structural and logical configuration of these interrelated analytical loops is illustrated in Fig. 1.

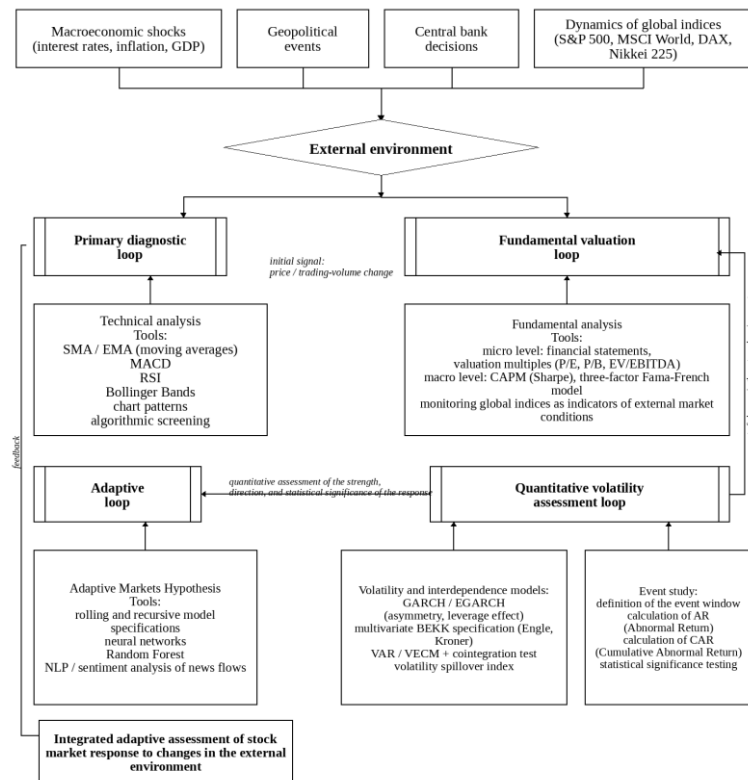


Fig. 1. Structural and logical model of an adaptive analytical toolkit for examining stock market responses to changes in the external environment

Source: developed by the author.

The adaptive approach is of particular practical relevance to the Ukrainian stock market, which is characterised by structural imbalances, limited liquidity, and heightened sensitivity to geopolitical and macroeconomic shocks [4]. Structural breaks associated with the full-scale war, the temporary suspension of securities trading, and subsequent changes in market structure complicate the application of static models and reinforce the need for regime-dependent and adaptive specifications.

Accordingly, the appropriate methodological choice is not a single “universal” method, but rather the integration of analytical instruments in accordance with the specific research task. Technical and fundamental analysis provide timely identification and economic interpretation of market responses; econometric models and event-study methods ensure their quantitative verification; and adaptive and machine-learning techniques make it possible to account for changes in market structure and nonlinear relationships.

REFERENCES

1. Diebold F. X., Yilmaz K. Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers, with Application to Global Equity Markets. *The Economic Journal*. 2009. Vol. 119, No. 534. pp. 158–171.
2. MacKinlay A. C. Event Studies in Economics and Finance. *Journal of Economic Literature*. 1997. Vol. 35, No. 1. pp. 13–39.
3. Lo A. W. The Adaptive Markets Hypothesis: Market Efficiency from an Evolutionary Perspective. *The Journal of Portfolio Management*. 2004. Vol. 30, No. 5. pp. 15–29.
4. Burkovska A. V., Vyshnevskiy P. P. Rozvytok fondovoho rynku Ukrainy v suchasnykh umovakh: stan i perspektyvy [Development of the Stock Market of Ukraine under Current Conditions: Current State and Prospects]. *Modern Economics*. 2026. No. 56. pp. 42–47. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V56\(2026\)-06](https://doi.org/10.31521/modecon.V56(2026)-06).

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІНАНСОВОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ СУБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМНИЦТВА

Буга Оксана Іванівна,

к.п.н., доцент кафедри

фінансово-економічних дисциплін КЗВО

«Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж»

ORCID: 0000-0002-7823-4662

м. Вінниця, Україна

Бакалова Наталія Миколаївна,

к.е.н., доцент кафедри фінансово-економічних дисциплін КЗВО

«Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж»

ORCID: 0000-0001-9914-4802

Анотація: У тезах розглянуто вплив інформаційних технологій на інформаційно-аналітичне забезпечення фінансового менеджменту. Узагальнено можливості ERP, BI, хмарних сервісів, API, RPA та штучного інтелекту. Окреслено чотирирівневу модель цифрового фінансового управління, послідовність її впровадження і показники результативності. Обґрунтовано, що ефект цифровізації залежить від якості даних, узгодженості процесів, компетентності працівників і кіберзахисту.

Ключові слова: Інформаційні технології, фінансовий менеджмент, підприємництво, ERP-система, бізнес-аналітика, хмарні технології, штучний інтелект, управлінські рішення.

Фінансовий менеджмент підприємства поєднує планування потреби в ресурсах, їх формування і розподіл, контроль руху коштів та оцінювання результатів. За нестабільних умов своєчасність рішення нерідко так само важлива, як точність розрахунку. Проте інформація часто зберігається в окремих таблицях і несинхронізованих базах. Повторне введення показників спричиняє розбіжності, затримує підготовку звітності й змушує менеджера працювати з даними, які вже не повністю відображають фінансовий стан.

Цифрові інструменти дають змогу доповнити аналіз минулих періодів поточним моніторингом, прогнозуванням і моделюванням сценаріїв. Однак наявність програмного забезпечення ще не свідчить про глибоку цифрову трансформацію. За даними Eurostat, у 2025 р. базовий рівень цифрової інтенсивності мали 71 % малих і середніх підприємств ЄС (від 10 до 249 зайнятих), а дуже високий — лише 9 % [4]. Отже, поширення окремих засобів випереджає їх системну інтеграцію. OECD також зазначає: що складнішою є технологія, зокрема аналітика даних або ERP, то помітніше малі підприємства відстають від великих [3].

Мета дослідження — систематизувати інформаційні технології, які використовують у фінансовому менеджменті, та обґрунтувати послідовність їх впровадження суб'єктами підприємництва. Для цього застосовано системний і процесний підходи, функціональний аналіз та узагальнення. Практичний акцент зроблено на зв'язку між технологічним рішенням, фінансовою метою, очікуваним ефектом і контролем ризиків.

У наукових публікаціях цифровізацію фінансового менеджменту трактують як перехід від автоматизації окремих операцій до інтегрованого управління даними та підтримки рішень. Н. Давиденко, А. Буряк і О. Ключка пов'язують цю зміну з хмарними технологіями, Big Data, штучним інтелектом й автоматизованими системами [1]. М. Житар розглядає автоматизацію обліку, розрахунків, прогнозування, грошових потоків і ризик-контролю як складові єдиної стратегії [2]. Отже, цінність створює не сам програмний продукт, а узгоджена робота даних, процесів і правил.

Ці технології не є взаємозамінними. Облікова або ERP-система створює транзакційну основу й пов'язує фінанси із закупівлями, запасами, виробництвом і збутом. Бізнес-аналітика (BI) перетворює дані на панелі показників, аналіз відхилень і сценарні прогнози. Хмарні сервіси спрощують віддалений доступ та масштабування, але посилюють залежність від провайдера. Прикладні програмні інтерфейси (API) автоматизують обмін із банками й іншими ресурсами. Роботизована автоматизація процесів (RPA)

придатна для повторюваних операцій, а машинне навчання — для прогнозування, виявлення аномалій та оцінювання ризиків.

Таблиця 1

Інформаційні технології у фінансовому менеджменті

Технологія	Фінансова функція	Ефект і контрольний показник
ERP та облікова система	Єдина база операцій; бюджетування; управлінська звітність	Скорочення часу закриття періоду; кількість ручних коригувань
ВІ та аналітика даних	Моніторинг KPI; факторний і сценарний аналіз	Похибка прогнозу; час виявлення негативного відхилення
Хмарні сервіси	Спільний доступ; резервування; масштабування	Сукупна вартість володіння; тривалість простою системи
API та відкритий банкінг	Отримання даних рахунків; ініціювання і звірення платежів	Час звірення; частка автоматично оброблених платежів
RPA	Автоматизація повторюваних операцій і контрольних процедур	Трудомісткість операції; частота помилок
ІІІ та прогнозна аналітика	Прогноз грошових потоків; виявлення аномалій; оцінювання ризиків	Похибка прогнозу; частка простроченої дебіторської заборгованості

Для малого підприємства вибір технології варто починати не з популярності продукту, а з фінансової проблеми. Надмірно складна система збільшує витрати й залежність від постачальника, тоді як обмежене рішення залишає значну частину операцій ручними. Тому важливими є модульність, сумісність із накопиченими даними і можливість нарощувати функціональність у міру розвитку.

Цифровий фінансовий менеджмент подано як чотирирівневу систему. Її основу становлять джерела даних: господарські операції, рахунки, договори, податкові документи, відомості про продажі, запаси й дебіторську заборгованість. Другий рівень охоплює інтеграцію та перевірку якості: уніфікацію довідників, звірення, виявлення пропусків і дублікатів. На аналітичному рівні розраховують фінансові показники, виконують план-фактний і сценарний аналіз, прогнозують грошові потоки. Завершує

контур управлінська дія: коригування бюджету, умов розрахунків, кредитної політики, графіка платежів або обсягу фінансування.

Працездатність системи залежить від узгодженого інформаційного ядра-набору даних і правил, які однаково розуміють бухгалтер, фінансовий менеджер та керівник. Коли дохід, маржу чи дебіторську заборгованість розраховують за різними методиками, ВІ-панель лише швидше поширює суперечливі відомості. Тому візуалізації мають передувати впорядкування довідників, визначення відповідальних, періодичності оновлення та контрольних співвідношень.

Одним із перших об'єктів цифровізації варто обрати грошові потоки, адже результат тут можна швидко виміряти. Автоматичне отримання банківських операцій, платіжний календар і прогноз надходжень допомагають раніше побачити касовий розрив, визначити черговість платежів та потребу у фінансуванні. Додаткові можливості відкриває відкритий банкінг. Положення, затверджене постановою Правління НБУ від 25.07.2025 № 80, передбачає спеціалізовані API для безпечного обміну даними, надання інформації про рахунки та ініціювання платежів [5]. За згодою користувача це дає змогу консолідувати відомості з кількох банків у фінансовій системі підприємства.

У бюджетуванні цифрові інструменти дають змогу перейти від статичного річного плану до ковзного прогнозу, який переглядається після зміни продажів, цін, валютного курсу, вартості ресурсів або строків оплати. Сценарії «базовий — оптимістичний — стресовий» мають охоплювати операційний грошовий потік, запас ліквідності, точку беззбитковості та потребу в оборотному капіталі. Алгоритм не підміняє судження менеджера, а швидко перераховує наслідки припущень.

Обережного підходу потребують штучний інтелект і машинне навчання. Модель корисна лише за наявності якісних історичних даних і чіткого критерію перевірки. Її можна застосовувати для прогнозування строків оплати, ранжування дебіторів, пошуку нетипових платежів, прогнозу виручки та класифікації витрат. У малого підприємства потрібного обсягу спостережень

може не бути, тому складна модель не завжди краща за прозоре правило або статистичний прогноз. Істотні фінансові рішення мають залишатися під контролем відповідальної особи. Необхідними є журналювання версій моделі, пояснюваність факторів, перевірка точності та ручне втручання.

Компоненти пов'язує зворотний зв'язок, тому цифровий контур має працювати як цикл «дані — аналітика — рішення — контроль результату — коригування». Фактичний результат повертається до бази, порівнюється з планом, а відхилення використовуються для уточнення бюджетів, нормативів і прогнозів. Цей цикл відрізняє систему фінансового менеджменту від набору окремих програм.

Впровадження варто починати з діагностики фінансових процесів та інвентаризації даних. Виявляють повторне введення, затримки, типові помилки й рішення, для яких бракує своєчасної інформації. Далі визначають цільові показники: тривалість підготовки звіту про рух коштів, похибку прогнозу надходжень, частку автоматично звірених операцій або період закриття місяця.

Після цього формують базову конфігурацію: облікову або ERP-систему, банківські виписки, дані про продажі й запаси та одну ВІ-панель. Її випробовують у межах одного процесу — наприклад, платіжного календаря чи контролю дебіторської заборгованості. Після підтвердження ефекту функціональність розширюють, працівників навчають, а процедури закріплюють у регламентах. Поступовість знижує ризик невдалої інвестиції та враховує цифрову зрілість підприємства.

Кількість придбаних модулів не характеризує результативність цифровізації. Потрібно порівняти процеси до і після впровадження за однаковий період. Показниками можуть бути тривалість операційного та фінансового циклів, точність прогнозу грошових потоків, швидкість закриття періоду, частка простроченої дебіторської заборгованості, витрати на одну операцію, кількість помилок і ручних коригувань, доступність системи. Спрощений показник віддачі розраховується так:

$$ROI_{IT} = [(\Delta CF + \Delta C - C_{cyn}) / I_{IT}] \times 100 \%$$

де ΔCF — приріст чистого грошового потоку, пов'язаний із поліпшенням рішень; ΔC — економія операційних витрат; $C_{\text{суп}}$ — витрати на супровід, ліцензії, захист і навчання; I_{IT} — первинні інвестиції. Складові визначають за один період, а ефект пов'язують із конкретним процесом, щоб уникнути подвійного рахунку. Для багаторічної оцінки грошові потоки дисконтують. Поряд із ROI враховують період окупності, сукупну вартість володіння та нефінансові результати — швидкість реакції, прозорість і безперервність роботи.

Цифровізація розширює коло ризиків: витік даних, компрометація облікових записів, помилкові платежі, залежність від провайдера, недоступність хмарної системи та похибки прогнозу. NIST пропонує малому бізнесу шість взаємопов'язаних функцій управління кіберризиком: Govern, Identify, Protect, Detect, Respond і Recover [6]. На практиці це означає розподіл ролей і прав доступу, багатофакторну автентифікацію, резервне копіювання, шифрування, журналювання, тестування відновлення, план реагування та перевірку постачальників.

Важливим залишається людський фактор. Автоматизація скорочує час перенесення даних, але збільшує роль їх інтерпретації, моделювання та пояснення результатів. Навчання не можна зводити до інтерфейсу програми: працівник має розуміти походження даних, логіку показників, обмеження моделей і правила безпеки. Інакше дорога система звітності майже не впливатиме на рішення.

Для порівняння рішень пропонується шість груп критеріїв: покриття фінансових процесів; інтегрованість та експорт даних; корисність для рішень; сукупна вартість володіння; безпека; масштабованість. Ваги фінансова служба й керівник визначають спільно з огляду на бізнес-модель. Шкалу фіксують заздалегідь і однаково застосовують до всіх варіантів. Урахування цифрової зрілості процесів, ефективності інструментів, безпеки й доступності узгоджується з підходом Г. Леми, Л. Коваль та І. Сярого [7].

Інформаційні технології вже не є лише допоміжним засобом фінансового менеджменту. Вони забезпечують своєчасність даних, поєднують облік з аналізом, підтримують бюджетування, прогнозування та раннє виявлення ризиків. Проте ефект залежить від якості даних, узгодженості методик, компетентностей працівників та організації кіберзахисту.

Чотирирівнева модель «джерела даних — інтеграція і контроль якості — аналітика — управлінська дія» може слугувати орієнтиром для побудови цифрового контуру. Спочатку обирають процес із вимірюваною проблемою і коротким циклом перевірки, потім розширюють функціональність. Подальшої емпіричної перевірки потребує вплив відкритого банкінгу та прогнозної аналітики на ліквідність, оборотність капіталу й фінансову стійкість українських малих підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Давиденко Н., Буряк А., Ключка О. Цифровізація фінансового менеджменту підприємств. Сталий розвиток економіки. 2025. № 2 (53). С. 417–422. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-53-58>.
2. Житар М. Стратегія управління фінансовою діяльністю підприємства в умовах діджиталізації бізнес-процесів. Економіка та суспільство. 2024. № 67. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-9>.
3. OECD. The Digital Transformation of SMEs. Paris : OECD Publishing, 2021. 275 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>.
4. Eurostat. Digitalisation in Europe – 2026 edition. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/digitalisation-2026> (дата звернення: 04.09.2026).
5. Про затвердження Положення про відкритий банкінг в Україні : постанова Правління Національного банку України від 25.07.2025 № 80. URL: https://bank.gov.ua/ua/legislation/Resolution_25072025_80 (дата звернення: 04.09.2026).
6. Eliot D. NIST Cybersecurity Framework 2.0: Small Business Quick-Start

Guide. NIST SP 1300. Gaithersburg, 2024. DOI: <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.1300>.

7. Лема Г. В., Коваль Л. Р., Сярий І. В. Модель комплексного оцінювання рівня діджиталізації бізнес-процесів підприємства. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2026. Вип. 8, № 1. С. 138–147. DOI: <https://doi.org/10.23939/smeu2026.01.138>.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ ПОСЛУГАМИ

Григорова-Беренда Лариса Іванівна,

к.е.н., доцент

Сосницький Дмитро Денисович,

студент

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

м. Харків, Україна

Анотація: У тезах проаналізовано динаміку та структурні зміни міжнародної торгівлі комерційними послугами у 2024-2026 роках. На основі даних Світової організації торгівлі визначено співвідношення фактичних показників за 2024-2025 роки та прогнозу на 2026 рік. Розглянуто розвиток транспортних, туристичних, інших комерційних і цифрових послуг, а також регуляторні чинники, що впливають на міжнародний обмін послугами.

Ключові слова: Міжнародна торгівля послугами, комерційні послуги, цифрові послуги, транспортні послуги, туристичні послуги, GATS, міжнародні економічні відносини.

Міжнародна торгівля послугами є важливою складовою міжнародних економічних відносин, оскільки забезпечує транскордонний рух знань, технологій, фінансових ресурсів і професійних компетентностей. За оцінкою СОТ, у термінах доданої вартості послуги формують близько половини світової торгівлі, у тому числі через їх використання у виробництві та експорті товарів. Тому аналіз послуг має охоплювати не лише їхню номінальну вартість, а й фізичний обсяг, секторну структуру та способи міжнародного постачання [1, с. 3–8].

Метою дослідження є визначення основних тенденцій динаміки та структурної трансформації міжнародної торгівлі комерційними послугами у 2024-2026 роках. Інформаційною базою слугують останні доступні на момент підготовки тез дані й прогнозні оцінки СОТ, доповнені матеріалами UNCTAD

та OECD. Показники за 2024 і 2025 роки є фактичними або попередньо оціненими міжнародними організаціями, тоді як значення за 2026 рік мають прогнозний характер.

Актуалізовані дані свідчать, що після високих темпів зростання у 2024 році міжнародна торгівля комерційними послугами зберегла позитивну динаміку у 2025 році, хоча приріст фізичного обсягу уповільнився. Базовий прогноз СОТ передбачає подальше помірне уповільнення у 2026 році (табл. 1).

Таблиця 1

**Ключові показники міжнародної торгівлі комерційними послугами
у 2024-2026 роках**

<i>Показник</i>	<i>2024</i>	<i>2025</i>	<i>2026</i>
Світовий експорт комерційних послуг, трлн дол. США	8,85	9,56	—
Зміна номінальної вартості експорту, %	10,0	8,0	—
Зміна фізичного обсягу торгівлі послугами, %	7,8	5,3	4,8*

Примітка: * прогноз СОТ за базовим сценарієм. Значення за 2024 рік (8,85 трлн дол. США) розраховано на основі обсягу 2025 року та темпу приросту 8% і округлено.

Джерело: складено авторами за даними [1, с. 3, 8, 26].

У 2025 році світовий експорт комерційних послуг досяг 9,56 трлн дол. США, що на 8% більше порівняно з 2024 роком. Водночас фізичний обсяг торгівлі послугами зріс на 5,3% проти 7,8% у 2024 році. Розбіжність між темпами зміни вартості та фізичного обсягу пояснюється, зокрема, впливом цін і валютних курсів. За базовим сценарієм СОТ, у 2026 році приріст фізичного обсягу становитиме 4,8%, однак за несприятливого сценарію, пов'язаного з подорожчанням енергоносіїв і порушеннями транспортних та туристичних потоків, він може знизитися приблизно до 4,1% [1, с. 8]. Структурна динаміка секторів була неоднорідною. Вартість експорту транспортних послуг у 2025 році зросла лише на 2% і досягла 1,54 трлн дол. США, що відображає

послаблення фрахтових ставок та уповільнення морських перевезень. Витрати міжнародних подорожувальників становили 1,89 трлн дол. США, збільшившись на 8% у поточних цінах і на 5,2% у постійних цінах. Інші комерційні послуги, до яких належать фінансові, страхові, телекомунікаційні, комп'ютерні та професійні послуги, зросли на 10% – до 5,78 трлн дол. США [1, с. 26–27].

Найвиразнішою структурною тенденцією є розширення цифрової складової міжнародного обміну. Експорт комп'ютерних послуг у 2025 році збільшився на 11% і досяг приблизно 1,22 трлн дол. США, а його частка у світовій торгівлі послугами становила 13%. Попит підтримували хмарні обчислення, обробка даних, розроблення програмного забезпечення, кібербезпека та впровадження штучного інтелекту у бізнес-процеси [1, с. 27]. Дані UNCTAD також підтверджують стале розширення міжнародної торгівлі послугами, які можуть надаватися цифровими мережами [2].

Цифровізація змінює не лише структуру експорту, а й географію участі країн у міжнародній торгівлі. Вона знижує частину витрат, пов'язаних із фізичною присутністю постачальника на закордонному ринку, та створює нові можливості для експорту бізнесових, освітніх, креативних і професійних послуг. Водночас ефект цифровізації залежить від доступу до інфраструктури, сумісності регуляторних режимів, захисту даних, визнання електронних документів і можливостей проведення транскордонних платежів.

Значним обмеженням подальшого розвитку залишаються регуляторні бар'єри. За даними OECD, у 2025 році загальний рівень обмежень у торгівлі послугами залишався високим, а нові обмежувальні заходи переважили ефект лібералізаційних реформ. Уповільнення модернізації регуляторної політики може стримувати використання переваг цифровізації та знижувати міжнародну конкурентоспроможність постачальників послуг [3].

Інституційною основою багатостороннього регулювання є Генеральна угода про торгівлю послугами (GATS). Вона охоплює чотири способи постачання: транскордонне постачання, споживання послуги за кордоном,

комерційну присутність і тимчасову присутність фізичних осіб. Така класифікація дозволяє пов'язати статистичну динаміку з конкретними формами міжнародної економічної взаємодії: цифрові послуги переважно розширюють транскордонне постачання, туризм відповідає споживанню за кордоном, а діяльність іноземних філій – комерційній присутності [4].

Отже, у 2024-2026 роках міжнародна торгівля послугами зберігає позитивну, але поступово повільнішу динаміку. Її структурна трансформація характеризується прискоренням розвитком комп'ютерних та інших цифрових послуг, тоді як транспортний сегмент демонструє нижчі темпи зростання. Подальші перспективи залежать від світової економічної активності, енергетичних і геополітичних ризиків, цифрової інфраструктури та узгодженості регуляторних режимів. Для системи міжнародних економічних відносин це означає посилення ролі нематеріальних потоків і необхідність адаптації торговельної політики до цифрових способів постачання послуг.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. World Trade Organization. Global Trade Outlook and Statistics. March 2026. Geneva : WTO, 2026. 44 p. URL: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/gtos0326_e.pdf (дата звернення: 21.09.2026).
2. UN Trade and Development. International trade in digitally deliverable services: value, shares and growth, annual. UNCTADstat Data Centre. 2025. URL: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.DigitallyDeliverableServices> (дата звернення: 21.09.2026).
3. OECD. OECD Services Trade Restrictiveness Index 2026: Policy Trends. Paris : OECD Publishing, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1787/db87d74e-en>.
4. World Trade Organization. The General Agreement on Trade in Services: objectives, coverage and disciplines. URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/serv_e/gatsqa_e.htm (дата звернення: 21.09.2026).

**ЕКОНОМІЧНА СТІЙКІСТЬ ТА ІННОВАЦІЙНІ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ
ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД У ПРОЦЕСІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНОГО
ВІДНОВЛЕННЯ**

Марченко Оксана Анатоліївна,

доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки,
готельно-ресторанного та туристичного бізнесу

Бельчев Максим Павлович,

старший викладач кафедри економіки,
готельно-ресторанного та туристичного бізнесу
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
м. Запоріжжя, Україна

Анотація: В статті дослідженню теоретико-методологічні та практичні засад забезпечення економічної стійкості територіальних громад України в умовах повоєнного відновлення та поглиблення євроінтеграційних процесів. Локальна стійкість (резильєнтність) розглянута як динамічна спроможність місцевих економічних систем адаптуватися до зовнішніх шоків і здійснювати структурну модернізацію на основі ендогенного потенціалу. Визначено ключові виклики та можливості, які виникають перед органами місцевого самоврядування у процесі адаптації до стандартів Європейського Союзу та залучення європейських фінансових інструментів. Обґрунтовано інноваційні моделі розвитку громад, серед яких: смарт-спеціалізація, циркулярна (зелена) економіка, кластеризація бізнесу та цифровізація управління. Запропоновано інституційні механізми їх реалізації через розбудову агенцій регіонального розвитку, інструменти державно-приватного партнерства та створення індустріальних парків.

Ключові слова: Територіальна громада, економічна стійкість, євроінтеграційне відновлення, інноваційні моделі, смарт-спеціалізація, зелена економіка, кластеризація, цифровізація.

Сучасний етап розвитку України характеризується безпрецедентними викликами, пов'язаними з необхідністю подолання наслідків масштабних руйнувань, системної трансформації економіки та одночасного виконання вимог щодо інтеграції до Європейського Союзу. У цьому контексті ключовим рівнем, на якому вирішуються завдання життєзабезпечення населення та відновлення економічного потенціалу, стають територіальні громади. Саме спроможність місцевих суб'єктів адаптуватися до зовнішніх шоків, забезпечувати безперервність економічних процесів та впроваджувати прогресивні підходи визначає загальну динаміку макроекономічної стабілізації.

Теоретичні основи економічної стійкості локальних систем

Економічна стійкість територіальної громади (регіональна чи локальна резильєнтність) є комплексною категорією, яка відображає здатність місцевої економічної системи протистояти деструктивним зовнішнім чинникам, відновлювати свій базовий потенціал після кризових явищ, а також здійснювати структурну модернізацію для переходу на якісно новий рівень функціонування [1]. У межах сучасних економічних теорій стійкість розглядається не як статичне повернення до докризового стану (інжинірингова стійкість), а як динамічний процес еволюційної адаптації.

Євроінтеграційний вектор розвитку висуває жорсткі вимоги до оцінки цієї стійкості, оскільки європейські стандарти регіональної політики базуються на принципах субсидіарності, смарт-спеціалізації та сталого розвитку [2]. Відповідно, локальна стійкість має забезпечуватися не через отримання постійних фінансових дотацій, а шляхом мобілізації внутрішніх ендегенних ресурсів, диверсифікації місцевої економіки та створення сприятливих умов для саморозвитку бізнесу.

Чинники та виклики євроінтеграційного відновлення громад

Процес повоєнного та трансформаційного відновлення України в контексті євроінтеграції створює для територіальних громад як суттєві можливості, так і серйозні обмеження. До основних викликів належать критична руйнація інфраструктури, значні демографічні втрати внаслідок

міграції, дефіцит кваліфікованих кадрів на місцях та звуження традиційних ринків збуту. Окрім цього, бар'єром часто виступає низька інституційна спроможність органів місцевого самоврядування, які не завжди володіють інструментами проєктного менеджменту для залучення європейських фондів.

Водночас євроінтеграція відкриває доступ до потужних фінансових інструментів ЄС (зокрема, програм інструменту Ukraine Facility, транскордонного співробітництва, грантів на екологічну та цифрову модернізацію). Основним принципом цього відновлення проголошено Відбудувати краще, ніж було, що передбачає відмову від застарілих індустріальних схем на користь високотехнологічних, енергоефективних та екологічно безпечних рішень.

Інноваційні моделі розвитку територіальних громад

Для досягнення довгострокової економічної стійкості територіальні громади мають відійти від пасивного управління бюджетами і перейти до впровадження інноваційних моделей розвитку. До найперспективніших моделей у сучасних умовах належать такі:

1. Модель смарт-спеціалізації (Smart Specialisation). Цей підхід є основою регіональної політики ЄС. Він передбачає виявлення унікальних конкурентних переваг конкретної громади (наприклад, унікальні аграрні технології, IT-кластери, рекреаційний потенціал чи логістичні вузли) та концентрацію наукових, бізнесових і фінансових ресурсів саме на цих напрямках. Це дозволяє уникнути розпорошення коштів і створити унікальну нішу на внутрішньому та європейському ринках.

2. Модель циркулярної (зеленої) економіки. Впровадження замкнутих циклів виробництва, переробки відходів, використання відновлюваних джерел енергії та термомодернізація комунальної сфери. Це не лише знижує витрати місцевих бюджетів на енергоносії, але й відповідає вимогам Європейського зеленого курсу, що є обов'язковим для інтеграції в ЄС.

3. Кластерна модель організації бізнесу. Створення локальних виробничих кластерів, які об'єднують малий та середній бізнес, заклади освіти,

наукові установи та органи влади. Кластеризація підвищує гнучкість місцевої економіки, стимулює внутрішні інновації та полегшує вихід місцевої продукції на зовнішні ринки завдяки ефекту масштабу.

4. Модель цифрової громади Оцифрування адміністративних послуг, створення геоінформаційних систем для правління земельними та майновими ресурсами, впровадження елементів «розумного міста». Цифровізація підвищує прозорість прийняття рішень, знижує корупційні ризики та робить громаду привабливішою для європейських інвесторів.

Механізми реалізації та інституційне забезпечення

Успішна реалізація зазначених моделей потребує оновлення інституційних механізмів на місцевому рівні. Першочерговим завданням є розвиток державно-приватного партнерства, як інструменту залучення приватних інвестицій у відбудову критичної та соціальної інфраструктури. Органам місцевого самоврядування необхідно активізувати створення індустріальних та технологічних парків, які пропонують податкові та регуляторні пільги для релокованого та нового бізнесу.

Важливим елементом є розбудова мережі агенцій місцевого та регіонального розвитку. Такі агенції мають виступати незалежними аналітичними та проєктними центрами, здатними готувати якісні інвестиційні пропозиції за стандартами ЄС, здійснювати моніторинг ризиків та забезпечувати комунікацію між владою, бізнесом і громадянським суспільством.

Забезпечення економічної стійкості територіальних громад в умовах євроінтеграційного відновлення вимагає системної зміни парадигми управління—від моделі виживання та ліквідації наслідків криз до моделі випереджаючого інноваційного розвитку. Використання концепції смарт-спеціалізації, зелена трансформація місцевої економіки, розвиток кластерів та масштабна цифровізація є тими інструментами, які дозволять громадам інтегруватися в європейський економічний простір не як реципієнти допомоги, а як самодостатні, конкурентоспроможні суб'єкти [3].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Марченко, О., & Бельчев, М. (2026). Адаптивна стратегія резильєнтності та сталого розвитку територіальних громад України в умовах перманентних безпекових ризиків та глобальної невизначеності. *Grail of Science*, (67), 152–163. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.01.05.2026.016>
2. Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки, Постанова Кабінету Міністрів України № 695 (2026) (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-п#Text> (дата звернення: 05.09.2026).
3. Чернов, А.П. (Ред.). (2025). *Цифрова трансформація місцевого самоврядування: світовий досвід та українські реалії*. ІРД НАН України.

LEGAL SCIENCES

FREEDOM OF EXPRESSION AND STATE REGULATION OF SOCIAL MEDIA IN GEORGIA: A COMPARATIVE ANALYSIS UNDER CONSTITUTIONAL, EUROPEAN, AND AMERICAN LAW

Tkebuchava Irakli

PhD in Law

Institution: GTU (Georgian Technical University)

Abstract: The rapid development of digital communication has fundamentally transformed the relationship between individuals, governments, and public discourse. Social media platforms have become essential forums for political debate, public criticism, and the exchange of ideas. At the same time, governments increasingly seek to regulate online speech in response to concerns regarding public order, hate speech, threats, and national security. These developments raise difficult questions concerning the balance between freedom of expression and legitimate state interests. This article examines the constitutional protection of freedom of expression in Georgia, the requirements of Article 10 of the European Convention on Human Rights, and comparative European and American approaches. Particular attention is paid to the principles of legality, necessity, proportionality, legal certainty, and the risk of a chilling effect on lawful public debate..

1. Introduction

Freedom of expression constitutes one of the fundamental principles of constitutional democracy. It enables individuals to participate in public life, criticize governmental institutions, exchange ideas, and contribute to democratic decision-making. Modern human-rights law gives particularly strong protection to debate on political questions and matters of public interest.

The emergence of social media has significantly altered the traditional

understanding of public discourse. Digital platforms allow citizens to communicate political opinions, organize civic activity, criticize public authorities, and distribute information without the editorial structures associated with traditional media. The constitutional significance of the internet is expressly recognized in the current Constitution of Georgia, which protects access to and free use of the internet.

Governments nevertheless retain legitimate interests in preventing crime, protecting public safety, and safeguarding the rights of others. The central legal issue is therefore not whether expression may ever be restricted, but under what conditions state interference is compatible with democratic constitutionalism. Article 10(2) of the European Convention on Human Rights permits restrictions only where the interference is prescribed by law, pursues a listed legitimate aim, and is necessary in a democratic society. The European Court of Human Rights has repeatedly stressed that freedom of expression extends beyond ideas that are favourably received. In *Handyside v United Kingdom*, the Court explained that the protection also covers ideas capable of offending, shocking or disturbing the State or parts of the population. This principle is especially important where speech concerns government, public officials, or other matters of public interest.

Georgia's constitutional framework belongs broadly to this European model. The Constitution protects opinion, expression, receipt and dissemination of information, media freedom, and internet freedom, while allowing restrictions only under constitutionally defined conditions. Georgian constitutional jurisprudence has likewise treated freedom of expression as an indispensable element of democratic society and has recognized the importance of the means through which information and opinions are disseminated. This article evaluates the Georgian framework against European human-rights standards and comparative approaches. It focuses on legal certainty, proportionality, judicial review, protection of political criticism, and the chilling effect that may arise when sanctions are framed or applied too broadly.

2. Constitutional Protection of Freedom of Expression under Georgian Law

Freedom of expression occupies a central position within the constitutional

order of Georgia. Article 17 of the Constitution provides that freedom of opinion and its expression is protected and prohibits persecution of a person because of an opinion or its expression. It further guarantees the right freely to receive and disseminate information, protects media freedom, prohibits censorship, and guarantees access to and free use of the internet.

The right is not absolute. Article 17(5) permits restriction only in accordance with law and for constitutionally specified purposes that are necessary in a democratic society. This formulation closely resembles the structure of Article 10(2) ECHR and requires a rights-restricting measure to have a lawful basis and a sufficiently strong democratic justification.

The Constitutional Court of Georgia has described freedom of expression as an inseparable element of human existence and has emphasized its democratic function. Its case law also recognizes that constitutional protection extends not only to the content of ideas and information but to the means necessary for their communication. This is particularly important in the digital environment, where social networks and online media increasingly function as central channels of public debate.

Restrictions affecting political or public-interest speech therefore require especially careful scrutiny. European standards, which are relevant to the interpretation of Georgian fundamental rights, afford narrow room for restrictions on political speech and require public figures to tolerate a wider degree of criticism than private individuals.

A central safeguard is the principle of proportionality. Even when the State pursues a legitimate objective, the measure chosen must respond to a genuine social need and must not impose a burden on expression that is excessive in relation to that objective. The severity of a sanction is relevant because punitive measures may discourage not only the person sanctioned but also other citizens from participating in lawful public debate.

This risk is commonly described as a chilling effect. The Strasbourg Court's Article 10 jurisprudence pays particular attention to sanctions and procedural arrangements capable of discouraging the media or the public from exercising

protected expression, and stresses the importance of effective judicial safeguards against arbitrary interference. Consequently, the constitutional assessment of Georgian regulation of online speech must consider not merely the formal existence of state powers but their wording, practical application, severity, and availability of independent judicial review.

3. Freedom of Expression under the European Convention on Human Rights

The European Convention on Human Rights provides the principal supranational framework for evaluating restrictions on expression in Georgia. Article 10 protects the freedom to hold opinions and to receive and impart information and ideas without interference by public authority. It also permits restrictions, but only where they are prescribed by law, pursue one or more legitimate aims listed in Article 10(2), and are necessary in a democratic society.

The European Court of Human Rights has interpreted these requirements as imposing meaningful limits on governmental discretion. In *Handyside v United Kingdom*, the Court explained that freedom of expression applies not only to ideas that are favourably received or regarded as harmless, but also to expression that may offend, shock or disturb. This formulation reflects the central role of pluralism and tolerance in democratic society.

Political speech receives particularly strong protection. In *Lingens v Austria*, the Court distinguished between statements of fact and value judgments and stressed that the limits of acceptable criticism are wider with respect to politicians than private individuals. The principle is highly relevant to social-media speech directed at government officials: the mere fact that language is harsh or offensive cannot, without more, remove it from Article 10 protection.

The requirement that an interference be prescribed by law also demands adequate accessibility and foreseeability. *The Sunday Times v United Kingdom (No 1)* remains a foundational authority for the proposition that a legal rule affecting expression must be formulated with sufficient precision to enable a person, with appropriate advice where necessary, to foresee the consequences of conduct. This

requirement is particularly important where legislation uses broad concepts such as insult, offensive conduct, or abusive language.

The internet creates additional challenges. The Court recognizes both the extraordinary contribution of online communication to freedom of expression and the enhanced capacity of internet content to cause harm. In *Delfi AS v Estonia*, the Grand Chamber accepted liability imposed on a professionally managed news portal in the specific circumstances of a case involving manifestly unlawful user comments, while emphasizing the contextual nature of the assessment. The Court's current Article 10 guidance likewise treats reach, audience, context, and the nature of online publication as relevant to proportionality.

Accordingly, Article 10 does not establish an absolute prohibition on regulating online speech. It requires a structured inquiry into legality, legitimate aim, necessity, proportionality, the nature of the expression, the status of the person targeted, the severity of the sanction, and the safeguards available against arbitrary enforcement.

4. Comparative Approaches: Europe and the United States

4.1 United States

The United States generally provides broader constitutional protection for political speech than European systems. The First Amendment sharply restricts governmental regulation based on the content or viewpoint of expression. In *Brandenburg v Ohio*, the Supreme Court held that advocacy of force or unlawful conduct may not be prohibited unless it is directed to inciting or producing imminent lawless action and is likely to produce such action. This demanding threshold illustrates the American reluctance to punish political advocacy merely because it is radical, offensive, or disturbing.

Protection of criticism of public officials is also exceptionally strong. *New York Times Co v Sullivan* established the actual-malice rule for defamation actions brought by public officials concerning their official conduct, reflecting the constitutional commitment to uninhibited and robust debate on public affairs. The American model therefore provides a useful counterpoint to European systems that permit broader regulation of harmful speech.

4.2 Germany

Germany combines strong protection of expression with greater statutory space for protecting personality rights and the democratic constitutional order. Article 5(1) of the Basic Law guarantees the right freely to express and disseminate opinions and protects press freedom, while Article 5(2) recognizes limits arising from general laws, protection of young persons, and the right to personal honour. Human dignity under Article 1 further shapes the constitutional balance.

German regulation of digital services has also included the Network Enforcement Act (NetzDG). Its current framework continues to contain procedural rules relevant to unlawful content and litigation concerning removal or restoration of content, while Germany's wider digital-services framework now operates alongside European Union regulation. The German example demonstrates that comparatively extensive regulation can coexist with constitutional protection, but only within a system of legal definitions, procedural safeguards, and judicial review.

4.3 France

France similarly protects freedom of expression while allowing statutory restrictions aimed at public order and the rights of others. The French model, like the German approach, is generally more receptive than United States law to restrictions on certain categories of hate speech, discriminatory expression, and terrorism-related content. Nevertheless, France remains bound by Article 10 ECHR, so restrictions affecting political or public-interest expression must satisfy the Strasbourg requirements of legality, legitimate aim, necessity, and proportionality.

4.4 United Kingdom

In the United Kingdom, Article 10 operates domestically through the Human Rights Act 1998, while Parliament has adopted detailed legislation addressing online services. The Online Safety Act 2023 imposes duties on regulated services and contains express provisions dealing with transparency, accountability, and freedom of expression. The existence of online-safety regulation therefore does not displace freedom-of-expression analysis; rather, regulatory measures must operate consistently with the applicable human-rights framework.

4.5 Comparative Implications for Georgia

The comparison reveals two broad models. The United States adopts a particularly speech-protective constitutional baseline, especially for political advocacy, while European jurisdictions allow greater regulation of harmful expression but subject that regulation to proportionality and human-rights review. Georgia's constitutional and international obligations place it closer to the European model. The relevant question is therefore not whether online expression may ever be sanctioned, but whether the legal rule is sufficiently clear, whether its application responds to a pressing social need, whether the sanction is proportionate, and whether courts preserve a meaningful distinction between genuinely unlawful conduct and robust criticism of public authorities.

4.6 The Afroman Litigation: Artistic Satire, Defamation and Criticism of Law-Enforcement Officials

A useful American comparison is the civil litigation brought by seven Adams County, Ohio sheriff's deputies against rapper Joseph Foreman, professionally known as Afroman. After a 2022 search of Foreman's home produced no criminal charges, Foreman used his home-security footage of the raid in songs, music videos and social-media posts that mocked the officers and accused them of misconduct. The deputies sued over the resulting publications, asserting claims including defamation and false light and seeking nearly USD 4 million in damages.

The case is especially relevant because the challenged material mixed documentary footage of official conduct with satire, vulgar insults, exaggeration and allegations concerning individual officers. At trial, Foreman's defence argued that much of the disputed language was opinion, parody or rhetorical hyperbole rather than a provably false assertion of fact. The litigation therefore illustrates a central feature of United States defamation law: offensive language does not become actionable merely because a public official considers it humiliating; the legal inquiry turns on the nature of the statement, falsity, fault and the constitutional protections applicable to criticism of public officials.

On 18 March 2026, the jury returned a verdict for Foreman on all thirteen

claims submitted to it, including defamation and false-light claims, and awarded the deputies no damages. The verdict should not be read as creating a general constitutional right to insult police officers. It was a civil verdict on particular claims and particular publications. Nevertheless, the outcome provides a striking example of the high degree of protection that American law can afford to artistic and political commentary about law-enforcement officials, even when the expression is crude, personally offensive and commercially distributed.

The comparison with Article 173¹⁶ of the Georgian Code of Administrative Offences is therefore instructive. The two regimes are not doctrinally identical: the Ohio litigation concerned civil causes of action such as defamation and false light, whereas Article 173¹⁶ creates administrative liability for specified insulting conduct toward political and public officials. Yet the contrast exposes the same underlying constitutional question: when does protection of an official's dignity or reputation justify state-backed consequences for hostile public expression? Under the United States model, *New York Times Co v Sullivan* imposes demanding constitutional safeguards where public officials seek damages for defamatory statements concerning official conduct. Under Georgian and European law, the governing framework is instead legality, legitimate aim, necessity and proportionality under Article 17 of the Constitution and Article 10 ECHR. The *Afroman* litigation thus strengthens the comparative argument for a narrow, context-sensitive application of Article 173¹⁶, with particular protection for satire, value judgments and criticism directed at the exercise of public power.

5. Article 173¹⁶ of the Code of Administrative Offences of Georgia

Article 173¹⁶ is particularly important to the contemporary Georgian debate because it creates administrative liability for verbal insult, abusive language, insulting harassment, or other insulting conduct directed at specified political and public officials when connected with the performance of official duties or activities. The provision was introduced in 2025 and provides, for a first offence, a fine ranging from GEL 1,500 to GEL 4,000 or administrative detention for up to forty-five days; repeated conduct attracts a higher fine or detention.

The provision pursues interests that can, in principle, be legitimate. Public officials are entitled to protection against genuine threats, harassment and conduct that obstructs the lawful performance of public functions. Article 10(2) ECHR itself recognizes the protection of the rights of others and the prevention of disorder or crime as possible legitimate aims for restrictions on expression. The existence of a legitimate aim, however, is only the beginning of the analysis.

The first major issue is legal certainty. Expressions such as 'insulting harassment' and 'other insulting conduct' may cover a broad range of behaviour. Under Strasbourg doctrine, a restriction must be formulated with sufficient precision to make its consequences reasonably foreseeable and to guard against arbitrary enforcement. Where liability can include detention, the demand for clarity is particularly important.

The second issue is the status of the person targeted. Article 17¹⁶ specifically protects holders of political and public office. European human-rights law generally requires politicians and public officials, when acting in the public sphere, to tolerate wider limits of criticism than private persons. *Lingens v Austria* remains a central authority for this proposition, while *Castells v Spain* emphasizes the special importance of political opposition and criticism of government. Accordingly, domestic courts applying Article 17¹⁶ should distinguish personal abuse that makes no meaningful contribution to public debate from harsh, provocative or emotionally expressed criticism concerning official conduct.

That distinction has acquired direct relevance for Georgia. In *Miladze v Georgia*, decided on 19 May 2026, the European Court of Human Rights examined an administrative conviction arising from a viral TikTok video that combined criticism of Tbilisi transport policy and allegations against public officials with extremely crude and sexually explicit personal insults. The Court found no violation of Article 10, stressing that the Georgian courts had carried out a calibrated balancing exercise and had distinguished robust political criticism from hostile personal denigration.

Miladze is important for the assessment of Article 17¹⁶ because it does not

establish that insulting speech directed at officials is automatically punishable. Rather, it illustrates the importance of context, the contribution to public debate, the nature and intensity of the language, the identifiability of the persons targeted, the reach of the publication, and the quality of the domestic courts' proportionality analysis. A mechanical rule under which any offensive description of a politician automatically triggers liability would therefore be difficult to reconcile with the contextual approach required by Article 10.

The severity of the available sanction is another significant consideration. Article 173¹⁶ permits administrative detention. The Strasbourg Court treats imprisonment and comparable custodial sanctions for expression as especially serious interferences and has repeatedly considered the chilling effect that severe penalties may produce on journalists and other participants in public debate. Consequently, the proportionality of detention requires particularly convincing reasons, even where the underlying expression falls outside the core of protected political criticism.

Concerns regarding chilling effects are not merely theoretical. Georgian civil-society organizations have argued that the use of Article 173¹⁶ in relation to social-media posts may deter citizens, journalists and activists from expressing critical views about political office holders. Such assessments are not themselves determinative of constitutionality, but they highlight why courts should examine the wording, context, public-interest value and actual harm of each expression rather than relying solely on its offensive character.

5.1 Proportionality and the Risk of a Chilling Effect

A structured proportionality analysis provides the most appropriate method for evaluating the application of Article 173¹⁶. First, the interference must have a sufficiently clear legal basis. Second, it must pursue a legitimate aim recognized by constitutional or Convention law. Third, authorities must demonstrate a pressing social need for intervention. Fourth, the sanction must remain proportionate to the concrete harm and the protected interest at stake.

In this analysis, courts should attach substantial weight to whether the expression concerned a matter of public interest, whether it targeted an official in his

or her public capacity, whether it contained a threat or incitement, whether it consisted principally of a value judgment, and whether the manner of dissemination substantially increased the potential harm. They should also consider whether a less restrictive response could adequately protect the legitimate interest.

Article 17 of the Constitution of Georgia reinforces this approach by protecting opinion and expression while permitting restrictions only under conditions prescribed by law and necessary in a democratic society. Read together with Article 10 ECHR, this framework supports a narrow and context-sensitive interpretation of Article 173¹⁶, particularly where the contested expression forms part of political debate.

Accordingly, Article 173¹⁶ should not be treated as inherently incompatible with freedom of expression merely because it regulates insulting conduct. Its compatibility depends substantially on interpretation and enforcement. Application to genuine harassment or severe personal denigration may be capable of justification; application to ordinary political invective, satire, or robust criticism without a careful proportionality analysis would raise materially greater concerns.

6. Conclusion

Freedom of expression is an indispensable foundation of democratic constitutionalism, and social media has become one of the principal arenas in which that freedom is exercised. At the same time, digital communication can facilitate genuine harassment, threats and other forms of unlawful conduct. Democratic states therefore face a legitimate regulatory challenge: protecting public order and individual rights without converting regulation into a mechanism of political censorship.

Georgia's legal framework must be assessed through both Article 17 of the Constitution and Article 10 of the European Convention on Human Rights. These instruments do not make expression absolute, but they require restrictions to satisfy legality, legitimate aim, necessity and proportionality. Political speech and debate on matters of public interest receive particularly strong protection, while the severity of sanctions and their potential chilling effect remain central considerations.

Comparative analysis demonstrates that the United States generally adopts the

most speech-protective model, while Germany, France and the United Kingdom permit broader regulation within constitutional and European human-rights constraints. Georgia belongs more naturally to the European model, in which the decisive question is not whether regulation exists but whether it is sufficiently precise, narrowly applied and effectively supervised by independent courts.

Article 173¹⁶ illustrates this challenge particularly clearly. Its protection of public officials from genuinely abusive conduct may pursue legitimate interests, but broad terminology and the availability of administrative detention make careful judicial interpretation essential. The 2026 judgment in *Miladze v Georgia* further demonstrates that Strasbourg analysis turns on context and proportionality rather than a simple opposition between 'insult' and 'protected speech'.

The most rights-compatible approach is therefore one that preserves a clear distinction between threats or serious personal denigration on the one hand and robust political criticism, satire and value judgments on the other. Legal certainty, individualized assessment, proportionate sanctions and meaningful judicial review are necessary if regulation of online speech is to protect democratic order without weakening democratic debate itself.

BIBLIOGRAPHY

1. Legislation and International Instruments
2. Constitution of Georgia, art 17.
3. Code of Administrative Offences of Georgia, art 173¹⁶.
4. European Convention on Human Rights, art 10.
5. International Covenant on Civil and Political Rights 1966, art 19.
6. Basic Law for the Federal Republic of Germany, arts 1 and 5.
7. Human Rights Act 1998.
8. Online Safety Act 2023.
9. Cases
10. *Handyside v United Kingdom* (1976) 1 EHRR 737.
11. *The Sunday Times v United Kingdom (No 1)* (1979) 2 EHRR 245.

12. Lingens v Austria (1986) 8 EHRR 407.
13. Castells v Spain (1992) 14 EHRR 445.
14. Cumpăna and Mazăre v Romania [GC], App no 33348/96, ECHR 2004-XI.
15. Delfi AS v Estonia [GC], App no 64569/09, ECHR 2015.
16. Miladze v Georgia, App no 41585/23 (ECtHR, 19 May 2026).
17. Brandenburg v Ohio 395 US 444 (1969).
18. New York Times Co v Sullivan 376 US 254 (1964).
19. Cooley v Foreman (Afroman), Adams County Court of Common Pleas (Ohio), jury verdict, 18 March 2026.
20. Institutional and Secondary Materials
21. European Court of Human Rights, Guide on Article 10 of the European Convention on Human Rights – Freedom of Expression (updated 28 February 2026).
22. United Nations Human Rights Committee, General Comment No 34: Article 19 – Freedoms of Opinion and Expression, CCPR/C/GC/34 (2011).
23. Eric Barendt, Freedom of Speech (2nd edn, Oxford University Press 2005).
24. Jan Oster, Media Freedom as a Fundamental Right (Cambridge University Press 2015).

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАВ І СОЦІАЛЬНИХ ГАРАНТІЙ ПРАВООХОРОНЦІВ У КРИЗОВИХ СИТУАЦІЯХ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ РЕЖИМАХ

Войнов Данило Сергійович

Студент 2 курсу, н.г Мз-К9-25-2

Інститут післядипломної освіти та заочного навчання,
Дніпровського державного університету внутрішніх справ

Науковий керівник:

Киян Володимир Якович

завідувач кафедри цивільно-правових дисциплін,

кандидат юридичних наук, доцент

Дніпровський державний університет внутрішніх справ, Україна

В умовах сучасних глобальних викликів, повномасштабних криз та правових режимів надзвичайного характеру на працівників правоохоронних органів покладається колосальне навантаження. Виконуючи службові обов'язки на межі людських можливостей, часто з ризиком для життя і здоров'я, правоохоронці виступають ключовим стабілізуючим елементом державного суверенітету та громадської безпеки. Водночас специфіка службової діяльності в кризових ситуаціях супроводжується значним зростанням професійних ризиків, що зумовлює об'єктивну потребу в адекватному, гнучкому та ефективному механізмі їх соціально-правового захисту. Проте чинна система соціальних гарантій не завжди повною мірою відповідає реаліям сьогодення, що актуалізує науковий пошук шляхів її реформування та адаптації до умов надзвичайних режимів.

Специфіка службової діяльності працівників правоохоронних органів у кризових ситуаціях та в умовах надзвичайних режимів характеризується радикальною трансформацією повноважень, суттєвим зростанням рівня небезпеки та обмеженням низки стандартних трудових прав [5]. Запровадження надзвичайних режимів або правового режиму воєнного стану вимагає від правоохоронців цілодобового несення служби, виконання невластивих у мирний час функцій, а також психологічного напруження, зумовленого

роботою безпосередньо в зонах бойових дій чи районах ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного чи природного характеру [3]. З огляду на це, забезпечення належного рівня прав і соціальних гарантій перестає бути виключно питанням соціального забезпечення — воно перетворюється на ключовий чинник збереження кадрового потенціалу та ефективності правоохоронної системи загалом [4].

Аналіз чинного законодавства України свідчить про наявність певної нормативної бази, що регулює питання соціально-правового захисту правоохоронців (зокрема, гарантії оплати праці, компенсаційні виплати, право на медичне забезпечення та державне страхування) [2]. Водночас реалії кризових ситуацій виявляють значні прогалини у правовому регулюванні [5]. Зокрема, існуючі механізми компенсації за роботу в екстремальних умовах часто носять занадто загальний характер, не враховують реальних ризиків для життя і здоров'я у специфічних кризових режимах та потребують оперативної адаптації до сучасних викликів [4]. На практиці це призводить до колізій у законодавстві та затримок у реалізації прав працівників [5]. Особливо гостро проблематика правозастосування проявляється у площині бюрократичних перешкод під час призначення та виплати одноразової грошової допомоги у разі поранення, травми чи загибелі правоохоронця, а також у сфері медичної та психологічної реабілітації [2].

Для подолання виявлених проблем та підвищення ефективності соціально-правового захисту працівників правоохоронних органів у кризових ситуаціях і надзвичайних режимах необхідно реалізувати низку комплексних заходів [4]. Першочергово це потребує вдосконалення законодавчої бази шляхом гармонізації та конкретизації норм щодо визначення статусу правоохоронців, залучених до виконання завдань у зони надзвичайних режимів чи бойових дій, а також закріплення чітких, прозорих і диференційованих гарантій оплати праці та компенсаційних виплат [2]. Окрім того, вкрай важливо спростити правозастосовні та бюрократичні процедури, зокрема оптимізувати механізми оформлення й виплати одноразової грошової допомоги у разі

поранення чи загибелі, встановити інвалідності через скорочення строків прийняття рішень профільними комісіями та мінімізувати паперову тяганину за допомогою впровадження цифрових сервісів та електронного документообігу [5]. Наступним ключовим напрямом є модернізація системи реабілітації та медичного забезпечення, що передбачає розширення мережі спеціалізованих центрів психологічної реабілітації для правоохоронців із залученням передових міжнародних методик роботи з посттравматичним стресовим розладом, а також створення умов для обов'язкової профілактичної та відновлювальної реабілітації працівників одразу після їхнього виходу із зон кризових ситуацій [3]. Насамкінець необхідно посилити відповідальність і гарантії з боку держави шляхом забезпечення повної реалізації державних програм обов'язкового державного страхування з урахуванням інфляційних процесів та реальних потреб постраждалих співробітників і їхніх сімей [1].

У результаті проведеного дослідження можна дійти висновку, що забезпечення прав і соціальних гарантій працівників правоохоронних органів у кризових ситуаціях та надзвичайних режимах є ключовою передумовою не лише збереження їхнього особистого добробуту, а й ефективного функціонування всієї правоохоронної системи держави. Специфіка служби в екстремальних умовах супроводжується значними професійними ризиками, психологічним навантаженням та обмеженням стандартних прав, що актуалізує потребу в адекватній і гнучкій системі державного захисту. Проведений аналіз засвідчив наявність певних прогалин у чинному законодавстві, бюрократичних перешкод під час реалізації соціальних гарантій та недосконалості механізмів медико-психологічної реабілітації. Для вирішення цих проблем запропоновано комплекс заходів, що включає вдосконалення нормативно-правової бази, спрощення процедур призначення виплат і допомоги за допомогою цифрових сервісів, модернізацію інфраструктури реабілітаційних центрів, а також посилення державних гарантій обов'язкового страхування. Реалізація цих кроків дозволить підвищити рівень соціальної захищеності правоохоронців, зміцнити їхній кадровий потенціал та забезпечити високу ефективність

виконання завдань із захисту прав громадян і національної безпеки України в умовах будь-яких кризових викликів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України : Закон України від 28 черв. 1996 р. № 254к/96-ВР. *Відомості Верховної Ради України*. 1996. № 30. Ст. 141.
2. Про Національну поліцію : Закон України від 02 лип. 2015 р. № 580-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2015. № 40–41. Ст. 379.
3. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02 жовт. 2012 р. № 5403-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2013. № 34–35. Ст. 458.
4. Державне регулювання соціально-правового захисту працівників правоохоронних органів в умовах надзвичайних режимів / за заг. ред. В. В. Ковалю. Київ : Юрінком Інтер, 2023. 248 с.
5. Петренко А. М., Іванов С. В. Особливості проходження служби поліцейськими в умовах воєнного стану: проблемні питання та шляхи їх вирішення. *Право і безпека*. 2022. № 3 (86). С. 45–52.

**ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ
РЕГУЛЮВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ
ПОЛІЦЕЙСЬКИХ: ВІД АКАДЕМІЧНИХ НОРМАТИВІВ ДО РЕАЛЬНИХ
ТАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ**

Павлов Ілля Романович

Курсант 3го курсу ННІ1-24-303 Пр
Харківський національний університет внутрішніх справ

Лутчак Євгеній Андрійович

Курсант 2го курсу групи ННІ1-25-204 Пр
Харківського національного університету внутрішніх справ

Павлов Роман Володимирович

старший викладач кафедри спеціальної фізичної підготовки
Харківський національний університет внутрішніх справ

Бойко Ігор Віталійович

викладач кафедри спеціальної фізичної підготовки
Харківський національний університет внутрішніх справ

Полінська Тетяна Анатоліївна

викладач кафедри спеціальної фізичної підготовки
Харківський національний університет внутрішніх справ

Анотація: У статті глибоко досліджено правові, психофізіологічні та практичні аспекти спеціальної фізичної підготовки працівників Національної поліції України та здобувачів вищої освіти закладів зі специфічними умовами навчання. На основі аналізу чинної нормативно-правової бази та судової практики доведено, що академічні нормативи не є формальним інструментом оцінювання, а слугують чіткою функціональною моделлю реальних бойових та тактичних завдань. Розглянуто взаємозв'язок між рівнем фізичної витривалості поліцейського та законністю застосування ним заходів примусу в екстремальних ситуаціях. Окрему увагу приділено впливу воєнного стану на підходи до тренувального процесу, а також ролі фізичних навантажень у формуванні психологічної стійкості правоохоронця.

Ключові слова: Спеціальна фізична підготовка, Національна поліція

України, заходи фізичного впливу, поліцейські заходи примусу, академічні нормативи, тактичні завдання, психофізіологічна стійкість, шкала застосування сили, Європейський суд з прав людини.

В умовах правового режиму воєнного стану та постійного зростання рівня небезпеки, спричиненого військовою агресією проти України, вимоги до професійної підготовки працівників Національної поліції значно підвищились. Сучасна правоохоронна діяльність вимагає від поліцейського не лише глибокого знання норм адміністративного, кримінального та процесуального права, а й відмінної спеціальної фізичної підготовки. Часто студенти на початку навчання сприймають здачу фізичних нормативів лише як формальність для отримання оцінки. Та кожна вправа зі спеціальної фізичної підготовки має чітке функціональне призначення, пов'язане з обов'язками захисту прав та свобод громадян, а також збереженням життя і здоров'я як правоохоронця, так і правопорушника. Сучасні дослідження показують, що поліпшення службової підготовки поліцейських слід розглядати в контексті тактичних реалій, де фізична витривалість є основою для виживання та професійної ефективності [1]. Дослідження має на меті комплексний аналіз нормативно-правового регулювання фізичної підготовки поліцейських та практичного значення нормативів через моделювання реальних тактичних ситуацій.

Закон України «Про Національну поліцію» є основою для застосування заходів фізичного впливу. Згідно зі статтею 43, поліцейський може застосовувати фізичну силу, спеціальні засоби та вогнепальну зброю лише в передбачених законом випадках. Стаття 44 вказує, що поліцейський може застосовувати силу для припинення правопорушення або подолання опору, якщо інші способи неефективні [2]. Законність і пропорційність застосування сили пов'язані з рівнем фізичної підготовки правоохоронця. Застосування сили має на меті контроль над особою з мінімізацією шкоди. Недостатня фізична витривалість може призводити до стресових станів, що ведуть до необґрунтованого використання спеціальних засобів або зброї. Це створює

ризик перевищення службових повноважень і насильства, що може кваліфікуватися за статтею 365 Кримінального кодексу України.

Важливу роль у визначенні правомірності застосування поліцією примусових заходів відіграє послідовна практика Європейського суду з прав людини (ЄСПЛ), яка стала невід'ємною частиною правової системи України. Розглядаючи дії правоохоронних органів, Суд завжди акцентує увагу на державній монополії на застосування насильства та безумовному обов'язку поліції діяти рішуче, проте з максимальною пропорційністю до загрози. Показовим прикладом є рішення ЄСПЛ у справі «Чернега та інші проти України» (*Cherneha and Others v. Ukraine*, 2019), де у справах щодо використання сили під час протестів, Суд дійшов висновку, що поліція не виконала свого обов'язку щодо захисту мирних громадян, а сила була застосована незаконно і непропорційно в певних випадках [4]. Цей прецедент ілюструє, що недостатня підготовка правоохоронців до ефективного, але стриманого втручання може призвести до серйозних порушень прав людини. Високий рівень фізичної підготовки поліцейських є не лише ключем до їхньої безпеки, а також важливим засобом захисту конституційних прав громадян та виконання державних міжнародних зобов'язань.

Організація, реалізація та регулярний контроль спеціальної фізичної підготовки в Національній поліції та профільних навчальних закладах регулюються строгими нормативними актами. Наказом Міністерства внутрішніх справ України від 26.01.2016 № 50 затверджено «Положення про організацію службової підготовки працівників Національної поліції України», яке встановлює систему постійного вдосконалення навичок співробітників [5]. Паралельно вимоги до кандидатів та курсантів визначені Наказом МВС від 09.02.2016 № 90, який затвердив «Положення з організації перевірки рівня фізичної підготовленості кандидатів до вступу на службу в Національну поліцію України». Відповідно до цих документів, базовий рівень підготовленості оцінюється на основі виконання силових вправ (згинання та розгинання рук в упорі лежачи), бігу на короткі відстані (10x10 метрів або

100 метрів) та бігу на 1000 метрів. Для повного усвідомлення відмінності спеціальної фізичної підготовки від звичайного оздоровчого спорту слід детально розглянути кожен з цих нормативів.

Біг на один кілометр в академічному середовищі зазвичай вважається базовим засобом для оцінки кардіоваскулярної витривалості й здатності правильно розподіляти сили на дистанції. Однак у поліцейській службі це максимально точна, фізіологічно достовірна модель ситуації, коли правоохоронець переслідує правопорушника по пересіченій місцевості, у житлових районах або промислових зонах. Ключова задача під час такого інтенсивного переслідування – не лише фізично наздогнати втікача, але й зберегти здатність ухвалювати виважені тактичні й правові рішення після різкої зупинки. Під час раптового інтенсивного фізичного напруження, з викидом адреналіну в умовах екстремального стресу, частота серцевих скорочень у людини зростає. Якщо людина фізично не підготовлена, це часто призводить до гострого кисневого голодування мозку, або гіпоксії. Наслідки гіпоксії можуть включати "тунельний зір", коли поліцейський втрачає здатність бачити периферійні загрози, слухове відключення та втрату дрібної моторики. Той, хто регулярно тренується і здає норматив на тисячу метрів, розвиває потужну фізіологічну основу. Ця основа дозволяє зберегти ясність мислення, чітко вимовляти законні вимоги й підтримувати контроль над руками для безпечного використання спеціальних засобів чи зброї без ризику випадкового пострілу через тремор.

Іншим критично важливим елементом є силова витривалість, яка перевіряється комплексними силовими вправами, віджиманнями чи підтягуваннями. Ці вправи є прямим показником потенціалу сили плечового поясу, м'язів грудей і глибоких м'язів корпусу. У повсякденній службі поліцейський постійно носить повне екіпірування: бронежилет, табельну зброю, запасні магазини, радіозасоби, кайданки, портативну камеру й тактичний ремінь, які створюють додаткове навантаження на опорно-рухову систему вагою від 10 до 15 кілограмів. Потужна силова витривалість і міцний

м'язовий корсет є необхідними для підтримки працездатності, мобільності та концентрації протягом довгої зміни. Слабкі м'язи спини і корпусу швидко призводять до професійних хронічних хвороб хребта. У тактичному контексті виконання комплексних силових вправ імітує здатність поліцейського вести боротьбу на землі. Якщо порушник чинить активний опір, поліцейський має бути в змозі застосувати достатньо сили, щоб притиснути його до землі, подолати м'язовий опір і надійно зафіксувати кінцівки для закування в кайданки. Тут ключову роль грають статична сила і витривалість плечового поясу.

Норматив з човникового бігу (10x10 метрів) спрямований на розвиток вибухової нейром'язової реакції, складнокоординаційних навичок і здатності швидко змінювати напрямок руху. Його практична цінність особливо помітна в роботі поліцейських у замкнених або обмежених просторах, таких як тісні сходи, коридори чи вузькі проходи між автомобілями. Тут поліцейський постійно піддається ризику раптового нападу, тому він повинен мати добре натреновану вестибулярну систему та швидку м'язову реакцію, щоб уникнути удару ножом, ухилитися від небезпечного предмета чи різко змінити траєкторію руху, відійшовши від агресора. Човниковий біг тренує нервову систему працювати в умовах постійного розгону і безпечного різкого гальмування.

Рукопашний бій, самозахист та затримання займають важливе місце в системі підготовки. Виконання кидків, заломів, важелів на суглоби, розслаблюючих ударів і больових утримань на татамі формує у студентів інтуїтивну біомеханіку рухів, доведену до автоматизму. Це стає м'язовою пам'яттю, яка дозволяє миттєво нейтралізувати нападника без нанесення серйозних ушкоджень. Використовуючи основи фізики, знання анатомії та вразливих точок тіла, поліцейський може ефективно контролювати особу, що може фізично переважати його. Філософія поліцейського рукопашного бою кардинально відрізняється від спортивних єдиноборств: головною метою є швидко знерухомлення опонента, його фіксація та подальше безпечне

конвоювання. Це дає можливість діяти відповідно до рівня загрози, залишаючись у межах закону та мінімізуючи юридичні наслідки.

Обговорюючи спеціальну фізичну підготовку, неможливо оминати зміни, які з'явилися через повномасштабну збройну агресію. Підготовка поліцейських в умовах воєнного стану змінила форму [1]. Нині необхідно інтегрувати елементи тактичної медицини до традиційних нормативів. Евакуація пораненого напарника, вага якого разом з екіпіруванням перевищує 100 кг, з небезпечної зони є завданням, яке вимагає значної фізичної сили та витривалості. Робота в умовах блекаутів і патрулювання зруйнованих територій або під час повітряних тривог перетворюють службу на випробування, яке може витримати тільки поліцейський із бездоганною підготовкою.

Поряд із фізіологічними аспектами, спеціальна фізична підготовка відіграє ключову роль у формуванні психологічної стійкості поліцейських. Виконуючи нормативи на межі можливостей, вони поступово привчають центральну нервову систему до роботи в стресових умовах. У реальних ситуаціях затримання правопорушників поліція зазнає впливу стресових гормонів, що призводить до реакції "бий або біжи". Регулярне подолання дискомфорту під час виснажливої фізичної активності зміцнює психіку майбутніх правоохоронців. Це допомагає їм у конфліктних ситуаціях контролювати емоції та уникати необґрунтованої агресії.

Крім того, висока фізична підготовка сприяє дотриманню принципу пропорційності у застосуванні сили. Поліцейський, впевнений у своїх бойових навичках і фізичній силі, краще контролює ситуацію без зайвої ескалації. Навпаки, недостатня підготовка може призвести до неправомірного використання спецзасобів або зброї, що загрожує фатальними наслідками. Таким чином, якісна підготовка служить надійним засобом запобігання перевищенню повноважень, забезпечуючи вирішення конфліктів з найменшими травмами для всіх сторін.

У підсумку можна стверджувати, що спеціальна фізична підготовка є важливою складовою професійної компетенції працівника Національної поліції

України. Вона безпосередньо впливає на забезпечення законності та правопорядку в країні. Затверджені академічні нормативи не є лише спортивними вправами, а представляють науково обґрунтовані завдання, з якими правоохоронці стикаються щодня. Розуміння функціонального значення фізичних вправ та бойових прийомів трансформує підхід студентів до навчання, роблячи його більш свідомим і мотивованим. Високий рівень фізичної готовності забезпечує не лише безпеку самих поліцейських, але й гарантує дотримання прав громадян. Поліцейський, впевнений у своїх силах, здатен об'єктивно оцінювати загрози та адекватно діяти в межах законодавства і міжнародних стандартів прав людини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Олексієнко С. В., Головков О. М., Скрипка О. М. Актуальні питання удосконалення різновидів службової підготовки поліцейських. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Право»*. 2024. Т. 2. Вип. 83. URL: <https://visnyk-juris-uzhnu.com/wp-content/uploads/2024/07/28-1.pdf> (дата звернення: 23.09.2026).
2. Про Національну поліцію : Закон України від 02.07.2015 № 580-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2015. № 40-41. Ст. 379. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19%23Text> (дата звернення: 23.09.2026).
3. Кримінальний кодекс України від 05.04.2001 № 2341-III. *Відомості Верховної Ради України*. 2001. № 25-26. Ст. 131. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14%23Text> (дата звернення: 23.09.2026).
4. Рішення Європейського суду з прав людини у справі «Чернега та інші проти України» (Cherneha and Others v. Ukraine) від 18.06.2019 (Заява № 74768/10). *Офіційний вісник України*. 2019. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/SOO01192> (дата звернення: 23.09.2026).
5. Про затвердження Положення про організацію службової підготовки працівників Національної поліції України : Наказ МВС України від 26.01.2016 № 50. *Офіційний вісник України*. 2016. № 15. Ст. 627. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0260-16%23Text> (дата звернення: 23.09.2026).

6. Про затвердження Положення з організації перевірки рівня фізичної підготовленості кандидатів до вступу на службу в Національну поліцію України : Наказ МВС України від 09.02.2016 № 90. *Офіційний вісник України*. 2016. № 20. Ст. 811. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0306-16#Text> (дата звернення: 23.09.2026).

ЦИФРОВІЗАЦІЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАВ ГРОМАДЯН

Пузирна Наталія

к.ю.н., доцент

Наглюк Крістіна

студентка

Юридичний факультет

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Анотація: Сьогодні сервісна держава в Україні фактично повністю переходить у формат державних застосунків, проте таке швидке впровадження технологій постійно створює нові ризики для звичайного громадянина. Мета цієї роботи полягає в тому, щоб розібратися, де саме цифровізація адміністративних послуг стикається з реальною загрозою порушення прав людей і як ці прогалини можна ліквідувати.

Ключові слова: Цифровізація, адміністративні послуги, інформація, електронний реєстр, захист особистих даних.

Актуальність теми є вкрай важливою, оскільки, на сьогоднішній день, можливі варіанти, коли будь-який збій у роботі реєстрів або відсутність інтернету у віддаленому селі миттєво позбавляє людину доступу до базових державних послуг. Поступове переведення бюрократичних процедур в онлайн суттєво спрощує життя, але водночас виникають питання, що робити тим, хто не має смартфонів чи відповідних навичок. Крім того, масовий збір та обробка інформації на державних серверах вимагає максимальної уваги до кібербезпеки та захисту особистих даних, оскільки загроза витоку реєстрів напряду зачіпає інтереси мільйонів людей. Саме тому аналіз сучасної практики впровадження електронних сервісів дозволяє виявити найбільш уразливі місця в системі та сформулювати практичні пропозиції для захисту прав суб'єктів звернення.

Розбудова цифрових державних інструментів вимагає чіткої вертикалі

управління та розподілу обов'язків між посадовцями. Згідно статті 1 Постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання діяльності підрозділів з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації центральних та місцевих органів виконавчої влади та заступників керівників центральних органів виконавчої влади, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації» від 03.03.2020 № 194, основними завданнями зазначених підрозділів є забезпечення реалізації державної політики у сфері цифровізації, цифрового розвитку, електронного урядування, відкритих даних та цифрових інновацій у відповідній сфері [1]. Впровадження окремих профільних підрозділів дійсно дозволило прискорити перехід від паперової тяганини до електронних документів. Проте призначення відповідальних осіб ще не гарантує безперебійної роботи самих систем у регіонах. Дуже часто на місцях бракує кваліфікованих кадрів або технічного обладнання для належного виконання цих завдань. У результаті виникає ситуація, коли людина не може вчасно отримати підтвердження або довідку через банальний технічний збій на боці сервера, а механізм швидкого поновлення порушеного процесуального строку в законодавстві просто відсутній.

Паралельно з нормативним оформленням цифровізації в Україні гостро постають практичні перешкоди її впровадження. Як зазначають у своїх працях А. Краковська та М. Бабики, цифровізація адміністративних послуг в Україні зіштовхується із суттєвими перешкодами, серед яких ключовими є відсутність єдиної цілісної законодавчої бази, проблеми кібербезпеки та низький рівень цифрової грамотності окремих верств населення [3]. Автори цілком справедливо вказують на проблему, з якою щодня стикаються тисячі громадян пенсійного віку або мешканців віддалених населених пунктів. Автоматичне закриття традиційних ЦНАПів чи скорочення їхніх штатів на користь онлайн-сервісів створює штучний бар'єр для тих, хто не вміє користуватися смартфонами. Держава зобов'язана зберігати рівні можливості для кожного, незалежно від наявності гаджетів чи доступу до мережі. Окрім цього, постійні

загрози ворожих хакерських атак на державні бази даних підтверджують, що кібербезпека має бути на першому місці, а не фінансуватися за залишковим принципом.

Юридична несистемність державних порталів та процедур суттєво ускладнює практичний захист інтересів громадян. На думку Н. О. Петренко та Л. В. Машковської, правове регулювання цифровізації державних адміністративних послуг в Україні характеризується фрагментарністю та наявністю численних прогалин, що вимагає прийняття єдиного кодифікованого акта у цій сфері [4]. Науковці абсолютно праві щодо того, що регулювання цієї сфери десятками різних постанов та інструкцій створює плутанину як для чиновників, так і для громадян. Коли кожен державний орган встановлює власні правила подачі електронних заявок, звичайній людині майже неможливо розібратися у своїх правах. Єдиний закон мав би чітко зафіксувати, що держава не має права повторно вимагати ті довідки, які вже є в електронних реєстрах. Також необхідно законодавчо закріпити відповідальність посадових осіб за бездіяльність чи затримку послуг у разі технічних збоїв у державних системах.

Трансформація адміністративних процедур не повинна порушувати фундаментальні гарантії захисту приватності. Як зазначає К. М. Головка у своїй праці, цифровізація адміністративних процедур потребує не лише впровадження інноваційних технологій, а й переосмислення концепції гарантування фундаментальних прав людини, таких як право на приватність, захист персональних даних та право на належне адміністрування [2]. Дослідник звертає увагу на дуже тонку межу між зручністю сервісу та тотальним контролем за життям громадянина. Коли всі дані зібрані в одному місці, виникає спокуса використовувати їх без відома самої особи або передавати третім сторонам. Громадянин повинен точно знати, хто, коли і з якою метою переглядав його особисту інформацію в державних базах. Крім того, якщо рішення приймається автоматично програмою або ботом, людина повинна мати чітке право вимагати перегляду цієї справи живою людиною та отримання зрозумілих пояснень.

У підсумку, цифровізація державних сервісів в Україні є необхідним кроком, який суттєво спрощує взаємодію суспільства з владою, проте вона не повинна відбуватися ціною порушення прав громадян. Наявні проблеми із законодавчою невизначеністю, кіберзагрозами та цифровою нерівністю вимагають термінового коригування державних підходів. Для цього необхідно законодавчо закріпити збереження традиційних паперових процедур для всіх, хто цього потребує, та гарантувати суворий контроль за збереженням персональних даних. Тільки за умови дотримання конституційних прав та принципів прозорості цифрова держава зможе стати справді сервісною та безпечною для кожного.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Деякі питання діяльності підрозділів з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації центральних та місцевих органів виконавчої влади та заступників керівників центральних органів виконавчої влади, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації : Постанова Каб. Міністрів України від 03.03.2020 № 194 : станом на 20 лют. 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/194-2020-п#Text> (дата звернення: 03.09.2026).
2. Golovko K. M. Digitalization of administrative procedures in Ukraine: legal challenges and prospects. *Legal Novels*. 2025. № 26. С. 66–76. URL: <https://doi.org/10.32782/ln.2025.26.7> (дата звернення: 03.09.2026).
3. Krakovska A., Babyk M. Digitalization of administrative services in Ukraine: problems and prospects of development. *Uzhhorod National University Herald. Series: Law*. 2022. № 70. С. 329–334. URL: <https://doi.org/10.24144/2307-3322.2022.70.52> (дата звернення: 03.09.2026).
4. Petrenko N. O., Mashkovska L. V. Digitalization of state administrative services in Ukraine: regulatory aspects. *Law and society*. 2020. Т. 1, № 2. С. 112–119. URL: <https://doi.org/10.32842/2078-3736/2020.2-1.18> (дата звернення: 03.09.2026).