

SCI-CONF.COM.UA

INTERNATIONAL EXPERIENCE IN SCIENTIFIC RESEARCH



**PROCEEDINGS OF II INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
SEPTEMBER 25-27, 2025**

**CHICAGO
2025**

INTERNATIONAL EXPERIENCE IN SCIENTIFIC RESEARCH

Proceedings of II International Scientific and Practical Conference
Chicago, USA
25-27 September 2025

Chicago, USA

2025

UDC 001.1

The 2nd International scientific and practical conference “International experience in scientific research” (September 25-27, 2025) BoScience Publisher, Chicago, USA. 2025. 383 p.

ISBN 978-1-73981-121-1

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // International experience in scientific research. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Chicago, USA. 2025. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-international-experience-in-scientific-research-25-27-09-2025-chikago-ssha-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: chicago@sci-conf.com.ua

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

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

©2025 BoScience Publisher ®

©2025 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. *Bagirova Tarana Adil qizi, Taghiyeva Gulnara Adil qizi, Garayeva Sevinc Shohraddin qizi* 10
FACTORS ENSURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN AGRICULTURE
2. *Вакуленко П. І., Корнєєва М. О., Андрєєва Л. С., Байда М. П.* 14
ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ МАТЕРИНСЬКОЇ ФОРМИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЧС ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ
3. *Глухова Н. А., Колупаєв Ю. Є.* 21
РЕАКЦІЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ТЕХНІЧНОГО ТА ХАРЧОВОГО НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ НА УМОВИ ШТУЧНОЇ ПОСУХИ
4. *Корнеева М. А., Стефанюк В. И., Павличенко Е. А.* 27
СТРУКТУРА ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКА СБОР САХАРА МАТЕРИНСКОГО КОМПОНЕНТА ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

BIOLOGICAL SCIENCES

5. *Кулітка Е. Ф.* 32
БІОЕНЕРГЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ

MEDICAL SCIENCES

6. *Akobirov H. F., Kurbanova Z. F.* 36
CLINICAL APPROACHES TO THE TO THE TREATMENT OF HYPOPLASIA IN CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENT
7. *Hrinchenko A.* 42
VAGUS NERVE STIMULATION IN FACIAL ASYMMETRY REHABILITATION AFTER NEUROLOGICAL INJURIES
8. *Kurbanova Z. F.* 45
DETERMINING CARIES RESISTANCE IN CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENT
9. *Makhsumova I. Sh., Dalimova K. Kh.* 47
STUDY OF IMMUNOLOGICAL PROPERTIES OF ORAL FLUID IN CHILDREN WITH TYPE 1 DIABETES
10. *Musashaykhova Sh. K., Ishniyazova G. B., Yulbdrsova N. A., Navruzova F. R.* 50
COMPREHENSIVE LABORATORY AND CLINICAL EVALUATION OF STRENGTH PROPERTIES, MARGINAL SEAL, PULP VITALITY, AND SURVIVAL OF RESTORATIONS
11. *Nechyporenko N.* 54
ARTIFICIAL INTELLIGENCE-DRIVEN MANUFACTURING OF BIOMEDICAL MATERIALS: CURRENT ADVANCES AND FUTURE PROSPECTS

12. **Shukurova U. A., Azizova Sh. Sh.** 63
EFFICIENCY OF ANTERIOR TEETH RESTORATIONS USING
“INVISIBLE” ADHESIVE PROTOCOLS
13. **Voskanyan V. S., Petrosyan N. R., Harutyunyan S. A., Manasyan Sh. V., Karapetyan R. A.** 66
CLIMATIC RISKS AFFECTING HUMAN HEALTH
14. **Гонта З. М., Немеш О. М., Слаба О. М., Мінько Л. Ю., Шилівський І. В.** 81
ОСОБЛИВОСТІ НАДАННЯ СТОМАТОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ
ЛЮДЯМ З ПОРУШЕННЯМ ПСИХІКИ
15. **Кубрак М. А., Красний В. В.** 88
ОЦІНКА ЯКОСТІ ЖИТТЯ ХВОРИХ ПІСЛЯ ОПЕРАТИВНИХ
ВТРУЧАНЬ З ПРИВОДУ УСКЛАДНЕНИХ ФОРМ ЗЛОЯКІСНИХ
ЗАХВОРЮВАНЬ ТОВСТОЇ КИШКИ
16. **Михайленко В. В., Марченко Н. Б.** 93
РОЗВИТОК КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У
МЕДИЦИНІ
17. **Розюк І. А., Клітинська О. В.** 96
ЧАСТОТА ТРАВМАТИЧНОГО РУЙНУВАННЯ ЗУБІВ З
ЛІКОВАНИМИ КОРЕНЕВИМИ КАНАЛАМИ, ВІДНОВЛЕНИМИ
ПРЯМИМИ КОМПОЗИТНИМИ РЕСТАВРАЦІЯМИ
18. **Старовєр А. В., Гейдарова Е. Г., Лобода С. Е.** 100
ВЕДЕННЯ ВАГІТНОСТІ У ПАЦІЄНТОК ІЗ СИНДРОМОМ
АЛЬПОРТА
19. **Старовєр А. В., Зелінський Ю. О., Музиченко А. Р.** 106
ХРОНІЧНИЙ РИНОСИНУСИТ У ВАГІТНИХ: СУЧАСНІ
ПІДХОДИ ДО ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ
20. **Тоцька А. В., Неханевич О. Б., Корота Ю. В., Мохна В. С., Авраменко В. В., Неханевич Ж. М.** 112
КОМПЕНСАТОРНІ СТРАТЕГІЇ В РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ
ЗОРОВО-ПРОСТОРОВИМ НЕГЛЕКТОМ ВНАСЛІДОК
МОЗКОВОГО ІНСУЛЬТУ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ВІДНОВЛЕННЯ

CHEMICAL SCIENCES

21. **Восканян В., Петросян Н.** 122
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ НЕСООТВЕТСТВИЯ ПРОЧНОСТИ
СВЯЗЕЙ В Si-O-Si МОСТИКАХ
22. **Хохотва О. П., Тарадай М. С., Сірідюк М. О.** 132
ОТРИМАННЯ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ СОРБЕНТІВ З
ВЕРХОВОГО ТОРФУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ВАЖКИХ
МЕТАЛІВ

TECHNICAL SCIENCES

23.	<i>Balan Youri</i>	COMPARATIVE ANALYSIS OF WATERPROOFING SYSTEMS IN MODERN SHOWER CONSTRUCTION	140
24.	<i>Demyan M. O.</i>	CONTEXT-AWARE REINFORCEMENT LEARNING IN DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR ADAPTIVE CLASSIFICATION OF GLYCEMIC STATES	144
25.	<i>Fialko N., Sherenkovskiy Ju., Klishch A., Sorokovyi R.</i>	ISOTHERMAL FLOW STRUCTURE IN MICRO-JET BURNERS WITH MULTI-ROW FUEL SUPPLY	149
26.	<i>Lytviak O., Kochuk S.</i>	STUDY OF THE INFLUENCE OF DESIGN PARAMETERS ON THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF A NOZZLE-FLAP VALVE	158
27.	<i>Mikula D.</i>	GITOPS AND INFRASTRUCTURE AS CODE: AN OPERATIONAL MODEL FOR RELIABLE CLOUD-NATIVE DELIVERY	167
28.	<i>Timar S.</i>	IMPROVING THE RELIABILITY OF RAILWAY INTERLOCKINGS WITH WEIBULL-COX SURVIVAL MODELING OF KRI TELEMETRY (SELF-CONTAINED INTEGRATION FOR MAINTENANCE PRIORITIZATION)	174
29.	<i>Allamov Rakhmatulla Gulmirza Ugli, Boyzhanov I. R.</i>	POSSIBILITIES OF OBTAINING LIGHTWEIGHT AGGREGATE – EXPANDED CLAY BASED ON LOCAL RAW MATERIALS	176
30.	<i>Борисова К. Є., Мойко О. О., Стецик Р. М., Онищенко Ю. М.</i>	ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ КОНСТРУКТОРІВ ПОШУКОВИХ ЗАПИТІВ У РОБОТІ З ВІДКРИТИМИ ДЖЕРЕЛАМИ	179
31.	<i>Карнаушенко Д. О., Зибайло С. М.</i>	КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЛАТЕКСУ ЕПОКСИДОВАНОГО НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКУ ОТРИМАНОГО З ВІДХОДІВ	183
32.	<i>Попова І. О., Чаусов С. В., Олійник Д. Є.</i>	СКЛАДАННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ДІАГНОСТИКИ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА	189
33.	<i>Цихановська І. В., Литвин О. О., Кудін Д. К., Євлаш В. В., Газзаві-Рогозіна Л. В.</i>	ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНЬОЇ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ПЕЧИВА ГАЛЕТНОГО ІЗ ПІДВИЩЕНОЮ ПОЖИВНОЮ ЦІННІСТЮ	194
34.	<i>Шкирта А. С.</i>	ЗАСТОСУВАННЯ AI-АСИСТЕНТІВ НА БАЗІ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ У СФЕРІ МЕНТАЛЬНОГО СУПРОВОДУ КОРИСТУВАЧІВ	198

ARCHITECTURE

35. **Кінаш І. В., Русевич Т. В.** 202
ФОРМУВАННЯ ПРИНЦИПІВ РЕКОНСТРУКЦІЇ КУЛЬТУРНИХ
ОБ'ЄКТІВ У ПОСТВОЄННИЙ ПЕРІОД НА ПРИКЛАДІ ПАЛАЦУ
КУЛЬТУРИ “КОРАБЕЛЬНИЙ” У М. МИКОЛАЄВІ

PEDAGOGICAL SCIENCES

36. **Білоус С. Л., Шевченко А. Ф.** 206
СТРУКТУРНО-КОМПОНЕНТНИЙ АНАЛІЗ ГОТОВНОСТІ
МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО
ПРОФЕСІЙНОЇ САМОРЕАЛІЗАЦІЇ
37. **Бондаренко В. П., Карась А. Г.** 210
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ
ОСВІТОЮ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ
38. **Литвиненко В. М., Фролова І. І., Зозуля Н. В., Дем'янник Д. А.** 215
ФІНАНСОВА ГРАМОТНІСТЬ НА ІНТЕГРОВАНІХ УРОКАХ
(АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ + МАТЕМАТИКИ): МІЖНАРОДНИЙ
ДОСВІД ТА ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ
39. **Наумець Є. О., Войтенко О. А., Клименко Т. А.** 222
КОНТЕНТ-АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ МЕХАНІЗМІВ ТА ДЖЕРЕЛ
ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ М'ЯЗОВОЇ РОБОТИ СПОРТСМЕНІВ. І.
40. **Наумець Є. О., Войтенко О. А., Клименко Т. А.** 231
КОНТЕНТ-АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ МЕХАНІЗМІВ ТА ДЖЕРЕЛ
ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ М'ЯЗОВОЇ РОБОТИ СПОРТСМЕНІВ. ІІ.
41. **Пампура С. Ю., Фефілова М. І.** 240
ВЧИТЕЛЬ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ЯК ФАСИЛІТАТОР
РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

42. **Manchuk V.** 247
ETHICAL AND REGULATORY ASSURANCE OF AI USE IN ABA:
DEVELOPING POLICIES FOR TRANSPARENCY,
EXPLAINABILITY, AND INFORMED CONSENT
43. **Ільєнко Є. А.** 254
ПЕРЕЖИВАННЯ ВТРАТИ ПІД ЧАС ВІЙНИ: ПРОБЛЕМАТИКА
ГОРЮВАННЯ В СУЧАСНОМУ УКРАЇНСЬКОМУ
СУСПІЛЬСТВІ
44. **Кабусь Н. Д., Демірська Т. Л.** 260
АРТ-ТЕРАПІЯ ЯК ЗАСІБ ПСИХОКОРЕКЦІЇ ЕМОЦІЙНОГО
СТАНУ БАТЬКІВ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ
ПОТРЕБАМИ
45. **Шиделко А. В., Новак В. В.** 267
МОВИ КОХАННЯ ЯК ПСИХОЛОГІЧНИЙ РЕСУРС
ГАРМОНІЙНИХ СТОСУНКІВ

ART

46. *Березненко С. М., Шелудченко Г. О.* 277
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ВІЗУАЛЬНОЇ
АЙДЕНТИКИ МОДНИХ БРЕНДІВ

POLITICAL SCIENCES

47. *Алексєєнко А. І.* 281
АНТИКРИЗОВИЙ ПОТЕНЦІАЛ ФОРМ ДЕРЖАВНОГО
ПРАВЛІННЯ
48. *Андрощук І. М., Горпинюк К. І.* 285
ПОЛІТИКА РОЗШИРЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ НА
БАЛКАНИ: ВИКЛИКИ ІНТЕГРАЦІЇ
49. *Кривицький Г. В.* 289
АНАЛІЗ КЛЮЧОВИХ ПОЛІТИЧНИХ ЧИННИКІВ, ЩО
ВПЛИВАЮТЬ НА СТАНОВЛЕННЯ СУЧАСНОЇ
ДЕМОКРАТИЧНОЇ РЕСПУБЛІКИ В УКРАЇНІ, РОЛЬ
ПОЛІТИЧНИХ ІНСТИТУТІВ, ГРОМАДЯНСЬКОГО
СУСПІЛЬСТВА ТА МІЖНАРОДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ
50. *Пастухов А. В.* 293
КОНЦЕПЦІЯ АНТРОПОЛОГІЧНОГО ПЕСИМІЗМУ
ПРЕДСТАВНИКІВ ІДЕОЛОГІЇ КОНСЕРВАТИЗМУ

PHILOLOGICAL SCIENCES

51. *Isayeva Kamala Ramiz, Ismayilova Gulnur Nuraddin, Ahmadova Vusala Ziraddin* 297
PHONOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS
OF FINAL CONSONANTS IN MONOSYLLABIC WORDS IN THE
AZERBAIJANI LANGUAGE
52. *Гонсалєс-Муніс С. Ю., Василенкова С. І.* 301
МОВНА РЕПРЕЗЕНТАЦІЯ ФЕМІННОСТІ ТА МАСКУЛІННОСТІ
В АНГЛОМОВНОМУ МЕДІЙНОМУ ДИСКУРСІ

ECONOMIC SCIENCES

53. *Shcherbak V., Chen Xingrui* 312
STRATEGIC DIRECTIONS FOR LOCAL ECONOMIC
DEVELOPMENT IN HAIKOU, HAINAN
54. *Бордаєв В. В.* 319
ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ
ГНУЧКОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ
ЕКСПОРТООРІЄНТОВАНИХ ПІДПРИЄМСТВ
55. *Заєць М. А., Лютфалієва Л. С., Ліскевич В. В.* 323
КРИПТОВАЛЮТИ ТА БЛОКЧЕЙН: ТРАНСФОРМАЦІЯ
ФІНАНСОВИХ СИСТЕМ І ВИКЛИКИ РЕГУЛЮВАННЯ

56.	Зайцева А. С. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ МЕТОДОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ	326
57.	Сахман О. І. ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЧИННИК ЗМІЦНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ	335
58.	Ткаль Я. С., Науменко І. В. ОБЛІК ЕКСПОРТНИХ І ІМПОРТНИХ ОПЕРАЦІЙ	341
59.	Філіпов О. М. ПОТЕНЦІАЛ РОЗВИТКУ ТОРГОВИХ ВІДНОСИН КРАЇН БАЛТІЇ З КРАЇНАМИ АЗІЇ, АФРИКИ ТА АМЕРИКИ	348
60.	Ярошенко С. МІСЦЕ ТА ЗНАЧЕННЯ ТРАНСФЕРТНОГО ЦІНОУТВОРЕННЯ У ПРОЦЕСІ УПРАВЛІННЯ АКТИВАМИ ТА ПАСИВАМИ	355

LEGAL SCIENCES

61.	Gabisonia I., Baramia T., Chaladze E. POLITICAL AND LEGAL ASPECTS OF HIGHER EDUCATION DEVELOPMENT IN GEORGIA	359
62.	Kharkivska K. V. POST-MEDIATION MONITORING: ENSURING LONG-TERM COMPLIANCE IN BUSINESS AGREEMENTS	372
63.	Мірошниченко О. С. ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ДОСУДОВОГО РОЗСЛІДУВАННЯ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ КРИМІНАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	376

AGRICULTURAL SCIENCES

UDC 502.131.1

FACTORS ENSURING SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN AGRICULTURE

Bagirova Tarana Adil qizi

head teacher

Taghiyeva Gulnara Adil qizi

head teacher

Garayeva Sevinc Shohraddin qizi

Assistant

Azerbaijan State Agrarian University

Ganja Azerbaijan

Summary

Sustainable agricultural development is essential for ensuring food security, conserving natural resources and mitigating the impacts of climate change. This article highlights the key drivers of sustainable agricultural development. It highlights the importance of adopting agroecological practices that promote soil restoration, biodiversity conservation and water use efficiency.

Keywords: agriculture, sustainable development, investment, food security, biodiversity, economic growth.

The ever-increasing demand of the world's population can result in the depletion of natural resources, economic crises, environmental stress, political and social problems. To prevent this, each country must determine its own development strategy and explore ways to preserve resources for future generations. Experts see the way out of the current situation in ensuring sustainable development.

The sustainable development model is a balanced, continuous and dynamic

development model. This model is considered development that does not pose a threat to the full satisfaction of the needs of future generations. The development of the agricultural sector is of decisive importance in meeting the needs of the population in the country with food and consumer goods, as well as in meeting the needs of a number of industrial sectors of the country for raw materials. Taking into account the above, while solving the problems in the Republic of Azerbaijan with the aim of developing the national economy, reforms were envisaged in the agricultural sphere, and the reforms were primarily implemented on the basis of targeted state programs.

Assessing the sustainability of the agricultural sector is a difficult and complex issue, as it involves complex interactions between technology, environment and society. Also, the assessment of this activity covers various components, characteristics and priorities at different scales (global, national, regional, local).

The Pressure – State – Response (PSR) framework developed by the OECD has for the first time addressed the issue of systematic identification of indicators for environmental sustainability. This framework is based on the Coase concept, that is, various human activities create certain pressures on the environment and change the state of the environment. Society, in turn, responds to these changes through environmental, economic and other programs. Environmental sustainability does not yet mean the sustainability of the agricultural sector as a whole. For this, there is also a need to assess social and economic sustainability indicators.

Unlike the other two criteria, social indicators are qualitative indicators. They are difficult to assess because they are often subjective. According to another approach, social indicators cover only two main topics: sustainability related to the local farming community and sustainability related to society as a whole (“Socio-economic Problems of Sustainable Development” Collective monograph ANAS 2020).

Our legislation on agrarian reforms reflects the development of agrarian infrastructure enterprises, a number of tax breaks and financial assistance, regulation of the agrarian market, social protection of the rural population, training of specialists

in the agrarian sector, scientific support of the agrarian sector, etc. (Khalilov Sh.B. 2006). The reforms implemented in the agrarian sector set certain goals, and we can show the directions of those goals and the situation before and after the reform in the following table:

Table 1

Reforms implemented in the agrarian sector

Directions	Before the reform	After the reform
Production	The purpose of production is determined centrally	Production decisions are freely made by farms
Prices	Centrally assigned	Liberalized
Finance	There are constant state subsidies and debts are often written off	Strict budget constraints prevail
Factors of production, sales, processing	State-owned enterprises Monopoly	privatized, demonopolized inhisarsızlaşdırılmışdır
Form of ownership of resources	State, collective	Privatized
Structure of farms	Large-scale collective organization	Small-scale personalized

Source: compiled by the authors

In the international literature, a system of indicators corresponding to the three components of sustainability is proposed for assessing the sustainable development of agriculture (Ismayilov Ç. 2018). It should be noted that, in addition to the presented indicators, numerous other indicators can also be used. These indicators are summarized as follows. The sustainable economic development model applied in the republic today is a strategic development path based on market principles, free entrepreneurship, consideration of national interests, deepening international and regional cooperation, and the realization of social and humanitarian directions based on sustainable economic progress.

The sustainable economic development model applied in the republic today is a strategic development path based on market principles, free entrepreneurship, consideration of national interests, deepening international and regional cooperation,

and the realization of social and humanitarian directions based on sustainable economic progress.

Result. As can be seen from the conducted research, the agricultural sector, while being the main provider of food security on a global scale, acts as one of the areas of activity that has a destructive impact on individual elements of the environment. From this point of view, in order to achieve sustainable development in the agricultural sector, it is necessary to approach the issue from two aspects: on the one hand, reducing the negative impacts of agricultural activity on the environment, as well as eliminating these impacts, and on the other hand, mitigating the impact of climate change occurring at the global level on the agricultural sector, as well as considering the possibilities of the sector's adaptation to these impacts. In general, from the point of view of achieving sustainable development of agriculture, all three aspects of sustainability (ecological, economic and social) should be kept under control. Among these, the ecological environment, more precisely, the sustainable use of air, soil and water resources, as well as the protection of biodiversity, are of greater importance.

REFERENCES

1. "Socio-economic problems of sustainable development" Collective monograph ANAS Baku 2020
2. Khalilov Sh.B. Ecogeographic problems of Azerbaijan. Baku 2006
3. Ismayilov Ch., Abdullayev A., Gurbanova G., Huseynova Kh., Zeynalova E., Naghiyev F., Seyidzade M., Hasanov A. (2018). Improving human resources for sustainable development: the Azerbaijani model. Baku:
4. A.S.Vasilyeva. Five-factor model of sustainability of socio-economic development//Creative economy. T.6, No.4, 2012
5. M. Ignatyeva. The essence of the concept "Sustainable development"//Izv.vuzov. Mining journal. No.2. 2014, p. 21

ВПЛИВ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ МАТЕРИНСЬКОЇ ФОРМИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЧС ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Вакуленко Павліна Іванівна

к.с.-г.н., с.н.с.

Корнєєва Мирослава Олександрівна

к.б.н., с.н.с.

Андрєєва Лариса Семенівна

с.н.с.

Байда Михайло Порфирівич

головний агроном

Верхняцька дослідно-селекційна станція

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків

У статті викладено результати досліджень з одержання гібридів цукрових буряків на основі ЦЧС та з впливу різних за генетичною структурою (ЧС аналогів, прості стерильні гібриди) материнських компонентів на продуктивність експериментальних комбінацій, отриманих від гібридизації з багатонасінними запилювачами верхняцької селекції. Виділено кращі батьківські форми, які поповнили генофонд материнських форм цукрових буряків.

Ключові слова: Цукрові буряки, ЧС лінії, прості стерильні гібриди, продуктивність, багатонасінний запилювач.

Основним напрямом в селекції цукрових буряків є створення конкурентоспроможних на вітчизняному і світовому ринках високопродуктивних ЧС гібридів цукрових буряків [1]. Прогноз кращих високопродуктивних гібридів можна здійснювати на основі позитивних ефектів як специфічної взаємодії компонентів, так і позитивних адитивних ефектів материнських і батьківських форм на різних етапах селекційного процесу. При вдалому підборі компонентів на основі показників комбінаційної здатності

(КЗ), продуктивності батьківських форм, можна отримати високі параметри фенотипового прояву у гібридів за елементами продуктивності [2, 3]. Одним із напрямків гетерозисної селекції цукрових буряків, як важливого резерву підвищення їх продуктивності, є створення гібридів на стерильній основі, де компонентами можуть бути не лише лінії з високим коефіцієнтом інбредності, але і прості стерильні гібриди [4]. На Верхняцькій дослідно-селекційній станції застосовують пробні схрещування однонасінних диплоїдних стерильних форм різної генетичної структури (лінії, прості стерильні гібриди) із багатонасінними запилювачами. У 2019–2023 рр. одержано 140 пробних гібридів, які досліджували за продуктивністю в основному станційному сортовипробуванні.

Метою наших досліджень було на основі гібридизації материнських компонентів різної генетичної структури з двома запилювачами верхняцької селекції виділити кращі гібридні комбінації, а також визначити характер успадкування (оцінка домінантності h_p) ознак урожайності і цукристості та ефект гетерозису, що обумовлений впливом комбінаційної здатності їх батьківських форм за цими ознаками.

Материнським компонентом пробних гібридів слугували 4 стерильні лінії (ЧС₁, ЧС₂, ЧС₃, ЧС₄) і створені на їх основі 14 простих стерильних гібридів, які умовно були позначені таким чином : ЧС₁ × О_{Т2,3}; ЧС₂ × О_{Т3,4}; ЧС₃ × О_{Т3,4}; ЧС₄ × О_{Т1}; ЧС₅ × О_{Т2,3,4}. Формування ЧС аналогів здійснювали методом беккросування. Для вивчення включили беккроси п'ятого покоління, закріплювачі (О-типи) яких походили з популяцій роздільноплідних цукрових буряків селекції Веселоподільської (сорт Веселоподільський однонасінний 29), Уладово-Люлінецької (продукт добору з УЛ 56), Білоцерківської (сорт Білоцерківська однонасінна 45) та Верхняцької (лінія ВО 635/73) дослідно-селекційних станцій.

Батьківською формою експериментальних кінцевих ЧС гібридів слугували 2 багатонасінні форми „БЗ–5”, „БЗ–6”, на тлі яких оцінювали комбінаційну здатність ЧС аналогів та простих стерильних гібридів, створених від схрещування з неспорідненими О типами [5]. Багатонасінні диплоїдні

запилювачі у попередні роки були піддані впродовж семи поколінь індивідуально-родинним доборам за утилітарними ознаками. Експериментальні гібридні комбінації одержували методом двотестерного топкросу [6]. Ефекти комбінаційної здатності батьківських компонентів оцінювали за методом В. К. Савченка [7], ступінь фенотипового прояву (h_p) урожайності і цукристості – за формулою Бейла і Аткінса [8]. Сортовипробування пробних гібридів здійснювали рендомізованими ділянками, обліковою площею $13,5\text{м}^2$ у 12-разовій повторності методом дисперсійного аналізу [9].

Вивчення типу успадкування кількісної ознаки – урожайності наведено у тубл.1.

Таблиця 1

**Оцінка домінантності h_p та тип успадкування урожайності
топкросними гібридами F_1**

Структура материнського компонента	З запилювачем БЗ–5		З запилювачем БЗ–6	
	h_p	тип успадкування	h_p	тип успадкування
ЧС ₁	9,3	гетерозис	32,9	гетерозис
ЧС ₁ × О _{Т2}	2,9	гетерозис	1,0	позитивне домінування
ЧС ₁ × О _{Т3}	11,1	гетерозис	24,1	гетерозис
ЧС ₂	1,8	гетерозис	3,1	гетерозис
ЧС ₂ × О _{Т3}	0,0	проміжне успадкування	29,3	гетерозис
ЧС ₂ × О _{Т4}	4,7	гетерозис	3,8	гетерозис
ЧС ₃	3,3	гетерозис	1,2	гетерозис
ЧС ₃ × О _{Т2}	7,6	гетерозис	7,1	гетерозис
ЧС ₃ × О _{Т4}	5,0	гетерозис	0,4	проміжне успадкування
ЧС ₄	13,1	гетерозис	1,5	гетерозис
ЧС ₄ × О _{Т1}	-0,3	проміжне успадкування	4,7	гетерозис
ЧС ₅ × О _{Т2}	0,0	проміжне успадкування	8,5	гетерозис
ЧС ₅ × О _{Т3}	0,2	проміжне успадкування	3,1	гетерозис
ЧС ₅ × О _{Т4}	7,8	гетерозис	4,2	гетерозис

Аналіз табл.1 показав, що всі гібридні комбінації, створені на основі ЧС ліній і обох багатонасінних запилювачів фенотипово успадковували урожайність як гетерозис. З запилювачем БЗ-5 ступінь домінантності коливався від 1,8 до 13,1, з запилювачем БЗ-6 – від 1,5 до 32,9. Коли за материнську форму слугували прості стерильні гібриди, отримані від схрещування ліній ЧС аналогів з неспорідненими закріплювачами стерильності О типу, то 4 комбінації з БЗ-5 проявили проміжне успадкування, з запилювачем БЗ-6 таких комбінацій було дві.

Відомо, що у фенотиповому прояві гетерозису основна роль належить генотиповим ефектам, що залежать від комбінаційної здатності компонентів. Ефекти комбінаційної здатності материнських форм за результируючою ознакою збором цукру наведено у табл. 2.

Таблиця 2

**Ефекти комбінаційної здатності материнських
компонентів за збором цукру**

Структура материнського компонента	Комбінаційна здатність		
	загальна	специфічна	
		БЗ-5	БЗ-6
ЧС ₁	0,09	-0,17	0,17
ЧС ₁ × О _{Т2}	-0,06	-0,06	0,06
ЧС ₁ × О _{Т3}	0,02	-0,02	0,02
ЧС ₂	-0,2	-0,20	0,20
ЧС ₂ × О _{Т3}	-0,28	-0,40	0,40 *
ЧС ₂ × О _{Т4}	0,13	0,12	-0,12
ЧС ₃	0,35 *	0,34 *	-0,34
ЧС ₃ × О _{Т2}	0,14	0,12	-0,12
ЧС ₃ × О _{Т4}	-0,06	0,35 *	-0,35
ЧС ₄	0,2	0,60 *	-0,60
ЧС ₄ × О _{Т1}	-0,19	-0,31	0,31 *
ЧС ₅ × О _{Т2}	-0,19	-0,31	0,31 *
ЧС ₅ × О _{Т3}	-0,12	-0,26	0,26 *
ЧС ₅ × О _{Т4}	0,19	0,22	-0,22

*-достовірно на 5% рівні значущості

Як свідчать дані табл.2, серед ЧС ліній достовірно високою загальною комбінаційною здатністю характеризувалася лінія ЧС₃, ефект якої був +0,35 *.

Ця ж лінія проявила достовірно високу і специфічну комбінаційну здатність із запилювачем БЗ-5 (+0,34*). Серед материнських форм, створених по типу простих стерильних гібридів, дволінійні стерильні форми ЧС₂ × От₃, ЧС₄ × От₁,

ЧС₅ × От₂ та ЧС₅ × От₃, добре комбінувалися з багатонасінним запилювачем

БЗ-6, ефекти специфічної здатності яких коливалися у межах +0,26 ... +0,40 і були достовірними на 5% рівні значущості. З запилювачем БЗ-5 лише один материнський компонент ЧС₃ × От₄ характеризувався високою специфічною комбінаційною здатністю (+0,35*), однак найвищий ефект було зафіксовано з цим запилювачем у лінії ЧС₄ і він становив +0,60*.

Таблиця 3

**Збір цукру топкросних гібридів F₁ з запилювачами БЗ–5 і БЗ–6, % до
групового стандарту**

Структура материнського компонента	З запилювачем БЗ–5	З запилювачем БЗ–6
ЧС ₁	101,1	117,2 *
ЧС ₁ × От ₂	100,3	112
ЧС ₁ × От ₃	93,8	112,6
ЧС ₂	95,4	111,8
ЧС ₂ × От ₃	89,1	114,3
ЧС ₂ × От ₄	107,7	112,1
ЧС ₃	116,2 *	112,0
ЧС ₃ × От ₂	108,3	112,2
ЧС ₃ × От ₄	108,6	103,1
ЧС ₄	118,3 *	103,4
ЧС ₄ × От ₁	93,4	114,2
ЧС ₅ × От ₂	93,5	114,4
ЧС ₅ × От ₃	95,9	114,7 *
ЧС ₅ × От ₄	111,0	111,1
НІР ₀₅ , %	13,1	14,6
Абсолютні оцінки групового стандарту	5,2	4,8

*-достовірно на 5% рівні значущих

У табл.3 наведено відносні показники збору цукру експериментальних гібридних комбінацій, створених на основі материнських форм різної генетичної структури і двох запилювачів БЗ-5 та БЗ-6, щодо групового стандарту. На тлі багатонасінного запилювача БЗ-5 кінцевий гібрид ЧС₃/БЗ-5 та ЧС₄/БЗ-5 перевищували стандарт відповідно на 16,2 та 18,3 %, а на тлі запилювача БЗ-6 – гібридні комбінації ЧС₁/БЗ-5 (за участі лінійного компонента) та (ЧС₅ × От₃)/БЗ-6 (за участі материнської форми гібридного типу) з показниками перевищення щодо групового стандарту відповідно на 17,2 та 14,7 %. Батьківські форми таких гібридів можна використовувати в подальшому селекційному процесі створення високопродуктивних ЧС гібридів цукрових буряків.

Отже, на основі проведених досліджень можна зробити висновок про те, що ЧС гібриди з високою продуктивністю можна отримувати за участю як лінійних, так і гетерогенних материнських компонентів, що залежить від комбінаційної здатності батьківських форм. Найбільш характерним типом фенотипового успадкування для материнських форм різної генетичної структури був гетерозис. Виділено ЧС лінії і прості стерильні гібриди з високою комбінаційною здатністю, які поповнили колекцію станційних материнських форм. Багатонасінний запилювач верхняцької селекції БЗ-6 краще комбінувався з досліджуваним набором материнським форм. Кращі батьківські компоненти будуть залучатися у процесі формування високопродуктивних ЧС гібридів цукрових буряків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Роїк М.В., Корнєєва М.О. Гібриди нового покоління буряку цукрового і їхня роль у процесі інтенсифікації галузі // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2006. – №3. – С. 33–39.
2. Кирсанова Ю.В. Проявление гетерозиса у сахарной свеклы // Частная генетика растений. – К.:ВНИС, 1981. – С. 115–121.
3. Корнєєва М.О., Власюк М.В. Системи контрольованих схрещувань

при оцінці комбінаційної здатності селекційних матеріалів цукрових буряків // Фактори експериментальної еволюції організмів. – К.: Аграрна наука, 2003. – С. 227–233.

4. Корнєєва М.О., Орлов С.Д. Генофонд буряків цукрових (*b.vulgaris* l.) в Україні. Міжнародна наукова-практична конференція 27-29 листопада 2024 р. «Поліські наукові читання – 2024».м.Чернігів С.78-81.

5. Вакуленко П.І., Андрєєва Л.С., Дубчак О.В. Створення експериментальних гібридних комбінацій цукрових буряків за параметрами моделі гібриду нового покоління. *Новітні агротехнології: теорія та практика*. Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м.Київ, 11 липня 2017 р). Вінниця,2017. С.203.

6. Корнєєва М.О., Ненька О.В., Ненька М.М., Мельник Я.А., Мацук М.Б., Присяжнюк О.І., Фалатюк Л.В. Селекційно-генетичні методи підвищення продуктивності цукрових буряків.- Методичні рекомендації.- Умань: ВПЦ Візаві, 2015.- 27 с.

7. Савченко В.К. Генетический анализ в сетевых пробных скрещиваниях. – Минск: Наука и техника. – 1984. – 283 с.

8. Beil G.M., Atkins R.E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum // *Lowa State J. Science*, 1965. – Vol. 39, № 3. – P. 165–179.

9. Методологія наукових досліджень ; навч. Посіб /В.І.Зацерковний, І.В. Тішаєв, В.К. Демидов. Ніжимн : НДУ ім.М.В.Гоголя, 2017, 235 с.

РЕАКЦІЯ РІПАКУ ОЗИМОГО ТЕХНІЧНОГО ТА ХАРЧОВОГО НАПРЯМІВ ВИКОРИСТАННЯ НА УМОВИ ШТУЧНОЇ ПОСУХИ

Глухова Наталія Анатоліївна,

к. с.-г. н., с.н.с.

Колупасєв Юрій Євгенович,

д.б.н., професор

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН,
м. Харків, Україна

Анотація: відчутно вищу депресію за ознакою «довжина гіпокотилія» мали сорти із крупним за масою 1000 насінин Родолад і Демерка, із збільшенням концентрації розчину суттєво падали значення індексів стійкості, з 75,63 % та 85,05 % на розчині ПЕГ 10 % до 7,98 % та 15,94 % на розчині ПЕГ 16 %. Значне зрушення у співвідношенні «гіпокотиль/корінець» зафіксовано у паростків сорту Чемпіон України на розчині ПЕГ концентрацією 16 %, який дорівнював 82:18.

Ключові слова: ріпак, «00» тип, «+0» тип, експрес-метод, посухостійкість.

Усунення ерукової кислоти та зниження вмісту глюкозинолатів в насінні (тип ріпаку «00») є необхідною вимогою для ріпаку харчового напрямку використання, яке свого часу сприяло масштабному поширенню виробництва олійного ріпаку. Завдяки сприятливому складу жирних кислот із високим вмістом моно- і поліненасичених жирних кислот, споживання олії олійного ріпаку є корисним для здоров'я людини [3]. В той час потреби промисловості у виробництві біопалива та технічних олій стали передумовою у створенні та поширенні сортів ріпаку із високим вмістом ерукової кислоти та низьким вмістом глюкозинолатів («+0» або «++» тип). Хоча бажані якості олії насіння є генетично закріпленими в сучасних сортах, але помірні коливання якості

насіння, реалізація продуктивного та адаптивного потенціалів можуть бути пов'язані із впливами стресових факторів навколишнього середовища [4–7], що пов'язані із швидким та рівномірним проростанням, високою енергією насіння для гарного вкорінення рослин та стабільності врожаю. Крім того, підвищена енергія насіння покращує щільність рослин та просторове розташування у полі, збільшує тривалість росту [8] і має прямий позитивний вплив на формування врожаю та росту рослин [9]. Таким чином, оптимальні характеристики якості насіння є необхідністю для створення умов для виробництва насіння та сприятимуть максимальній реалізації продуктивного потенціалу формами ріпаку різного напрямку використання. Для цього доцільними є дослідження ростової реакції різних генотипів ріпаку озимого на дію стресових чинників, а саме посухи під час початкового росту та розвитку рослини. Дані дослідження є актуальними під час змінення кліматичних умов та браку опадів у орному шарі ґрунту.

Було проведено вивчення тенденції росту паростків ріпаку, вимірювали довжину гіпокотилія та корінця (Табл. 1). На п'ятий день досліду у сортів «00» типу Чемпіон України та Родолад була наявною менша довжина гіпокотилія та корінців порівняно із сортами «+0» типу Демерка та Само на 6,1–8,7 мм у гіпокотилія та на 2,4–14,2 мм. Діапазон довжини гіпокотилія на контролі та на самій низькій концентрації розчину ПЕГ 10 % мав широкі межі у всіх сортів, окрім Чемпіон України. Але було помічено, що діапазон довжини корінців у паростків в межах виборки (пророслого насіння) сорту Чемпіон України був більш щільний, ніж у інших сортів на розчині ПЕГ 10 %. Різниця між максимальним і мінімальним проявом ознаки «довжина гіпокотилія» у сорту Чемпіон України дорівнював 9 мм. Найбільш широкі межі діапазону значень за ознакою «довжина гіпокотилія» мав сорт Демерка, розбіжність між максимальним і мінімальним значеннями дорівнювала 38 мм.

Із збільшенням концентрації розчину довжина гіпокотилія за середніми значеннями зменшувалась у всіх сортів. Також із збільшенням концентрації розчину діапазон довжини гіпокотилія теж зменшувався. Аналізуючи дані, що

подані у таблиці 1, можна припустити що концентрації розчинів ПЕГ, а тим самим і посуха, мають вагомий вплив пригнічуючи проростання насінин, які володіють більш потужною енергією проростання.

Таблиця 1

Довжина гіпокотилля і корінців проростків ріпаку озимого та індекси стійкості до осмотичного стресу, 5 доба дослідів, 22 °С

Концентрація	Показники		Сорти							
			Чемпіон України		Родолад		Демерка		Само	
			довжин а, мм	Іг	довжин а, мм	Іг	довжин а, мм	Іг	довжина , мм	Іг
Контроль	гіпокотиль	$\bar{X}$	21,4		23,8		30,1		29,9	
		limit	13 – 26		6 – 52		15 – 46		11 – 54	
	корінець	$\bar{X}$	39,2		31,9		46,1		41,6	
		limit	14 – 57		4 – 73		4 – 92		8 – 98	
10 %	гіпокотиль	$\bar{X}$	13,2	61,68	18,0	75,63	25,6	85,05	16,5	55,18
		limit	8 – 17		6 – 34		9 – 47		3 – 34	
	корінець	$\bar{X}$	31,0	79,08	36,1	113,16	52,9	114,75	49,4	118,75
		limit	21 – 56		4 – 77		8 – 94		5 – 132	
13 %	гіпокотиль	$\bar{X}$	11,1	51,87	7,2	30,25	7,6	25,25	11,8	39,46
		limit	0 – 27		0 – 22		0 – 19		2 – 33	
	корінець	$\bar{X}$	27,6	70,41	20,4	63,95	30,7	66,59	33,4	80,29
		limit	3 – 54		1 – 39		1 – 60		7 – 86	
16 %	гіпокотиль	$\bar{X}$	5,1	23,83	1,9	7,98	4,8	15,94	6,7	22,41
		limit	0 – 11		0 – 10		0 – 17		0 – 18	
	корінець	$\bar{X}$	35,2	89,79	12,1	37,93	17,2	37,31	19,1	45,91
		limit	10 – 63		2 – 23		2 – 32		1 – 43	

За індексами стійкості до осмотичного тиску відчутно вищу депресію за ознакою «довжина гіпокотилля» мали сорти із крупним за масою 1000 насінин Родолад і Демерка, із збільшенням концентрації розчину суттєво падали значення індексів стійкості. Так, на розчині ПЕГ 10 % за індексами стійкості до осмотичного тиску за ознакою «довжина гіпокотилля» сорти Родолад і Демерка показували високу посухостійкість, 75,63 % та 85,05 %, відповідно. На розчині ПЕГ 16 % за індексами стійкості до осмотичного тиску сорти Родолад і Демерка показували дуже низьку посухостійкість, 7,98 % та 15,94 %, відповідно.

відповідно. Сорти із середньою масою 1000 насінин Чемпіон України та Samo показували помірне зниження посухостійкості. Так, на розчині ПЕГ 10 % за індексами стійкості до осмотичного тиску сорти Чемпіон України і Samo показували підвищену посухостійкість, 61,68 % та 55,18 %, відповідно. На розчині ПЕГ 16 % за індексами стійкості до осмотичного тиску сорти Чемпіон України і Samo показували низьку, за значеннями близьку до середньої, посухостійкість, 23,83 % та 22,41 %, відповідно.

За ознакою «довжина корінця» у сортів Родолад, Демерка, Samo спостерігалось збільшення довжини корінця на концентрації розчину 10 % порівняно із контролем та наступне їх зменшення в умовах збільшення концентрації розчину ПЕГ. Так, за середніми значеннями корінець на розчині ПЕГ концентрацією 10 % збільшився від 4,2 мм у сорту Родолад, 6,8 мм у сорту Демерка до 7,8 мм у сорту Samo. У означених сортів були наявні дуже широкі межі між мінімальним та максимальним проявом ознаки, розбіжності сягали 73 мм, 86 мм та 127 мм, відповідно. Із збільшенням концентрації розчинів ПЕГ корінець зменшувався, але індекси стійкості до осмотичного стресу були на високому рівні, достовірність не була підтверджена. Так, на розчині ПЕГ 16 % посухостійкість за індексами стійкості до осмотичного стресу відповідала середньому показнику.

Слід зазначити, що у сорту Чемпіон України такої залежності не було виявлено, довжина корінця за середніми показниками на розчинах ПЕГ поступалася довжині корінця на контролі, але не сягала такого значного зменшення, як у сортів Родолад, Демерка, Samo. Діапазон довжини корінців був більш щільний розбіжності між мінімальним та максимальним проявом ознаки сягали 35 мм на розчині 10 %, 51 мм на розчині 13 %, 43 мм на розчині 16 %, порівняно із контролем 43 мм. Посухостійкість за індексами стійкості до осмотичного стресу була на рівні підвищеного та високого показника.

Було помічено, що із підвищенням концентрації розчину змінюється співвідношення «гіпокотиль/корінець» у проростків. Так, у сортів Чемпіон України та Samo порівняно із контролем спостерігалось зменшення долі

«гіпокотиль» у загальній масі паростка на розчині ПЕГ 10 %, але із збільшенням концентрації розчину ПЕГ збільшувалась і доля «гіпокотиль». Найбільш значним зрушенням у співвідношенні «гіпокотиль/корінець» зафіксовано у паростків сорту Чемпіон України на розчині ПЕГ концентрацією 16 %, який дорівнював 82:18. Така тенденція вказує на те, що при проростанні насіння означених сортів переважає розвиток гіпокотіля, що за жорстких умов посухи негативно вплине на подальший розвиток рослин.

Співвідношення «гіпокотиль/корінець» у паростків сортів Родолад і Демерка незначно вирізнялось від контролю і зберігалось незалежно від концентрації розчину ПЕГ. Тобто, очікуваним є отримання вирівняних посівів з-за наявного мікрорельєфу ґрунту, притаманна якому різна вологість. Також можна очікувати, що при змінненні осмотичного тиску ґрунтової вологи під час проростання насіння вплив посухи на розвиток паростків насіння буде мінімальний.

Таким чином, за ростовою реакцією на осмотичний стрес, створюваний ПЕГ 8000, найвищу відносну стійкість виявляв сорт Родолад. Сорти Демерка і Само виявили середній рівень стійкості, найбільше пригнічення росту спостерігалось у сорту Чемпіон України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Wittkop B, Snowdon RJ, Friedt W. Status and perspectives of breeding for enhanced yield and quality of oilseed crops for Europe. *Euphytica*. 2009;170:131–40. <https://doi.org/10.1007/s10681-009-9940-5>
2. Jensen CR, Mogensen VO, Mortensen G, Fieldsend JK, Milford GFJ, Andersen MN, et al. Seed glucosinolate, oil and protein contents of field-grown rape (*Brassica napus* L.) affected by soil drying and evaporative demand. *Field Crop Res*. 1996;47:93–105. [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(96\)00026-3](https://doi.org/10.1016/0378-4290(96)00026-3)
3. Gao J, Thelen KD, Min DH, Smith S, Hao X, Gehl R. Effects of manure and fertilizer applications on canola oil content and fatty acid composition. *Agron J*. 2010;102:790–7. <https://doi.org/10.2134/agronj2009.0368>

4. Onemli F. Fatty acid content of seed at different development stages in canola on different soil types with low organic matter. *Plant Prod Sci.* 2014;17:253–9. <https://doi.org/10.1626/pps.17.253>
5. Delourme R, Falentin C, Huteau V, Clouet V, Horvais R, Gandon B, et al. Genetic control of oil content in oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Theor Appl Genet.* 2006;113:1331–45. <https://doi.org/10.1007/s00122-006-0386-z>
6. Ellis RH. Seed and seedling vigour in relation to crop growth and yield. *Plant Growth Regul.* 1992;11:249–55. <https://doi.org/10.1007/BF00024563>
7. TeKrony DM, Egli DB. Relationship of seed vigor to crop yield: a review. *Crop Sci.* 1991;31:816-22. <https://doi.org/10.2135/cropsci1991.0011183X003100030054x>

**СТРУКТУРА ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКА СБОР САХАРА
МАТЕРИНСКОГО КОМПОНЕНТА ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

Корнеева Мирослава Александровна

к.б.н., с.н.с.

Стефанюк Владимир Иосифович

д.с.-х.н.,

Павличенко Екатерина Александровна

м.н.с.

Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы,
г. Киев, Украина

В статье приводятся аналитические данные дисперсионного анализа, показывающие доли влияния генотипических и средовых факторов, а также их взаимодействия у простых стерильных гибридов сахарной свеклы, служащих материнским компонентом конечных МС гибридов. Оценка генетической и средовой варианс компонентов осуществлялась анализом комбинаций, полученных по схеме односторонних циклических скрещиваний на селекционных фонах с сочетанием различных абиотических факторов (площадь питания и фон удобрений). Наибольшее влияние на формирование признака сбор сахара и его составляющих имело взаимодействие гибрида со средой и сама среда (селекционные фоны).

Ключевые слова: сахарная свекла, мужскостерильный аналог, закрепитель стерильности, простые стерильные гибриды, среда, взаимодействие компонентов.

Сбор сахара – основной результирующий признак, по которому осуществляется отбор перспективных гибридных комбинаций в практической селекции сахарной свеклы. Его фенотипическое проявление зависит как от генотипа, так и от влияния модифицирующих факторов среды [1, 2]. Эффективность отборов, кроме подбора родительских пар – компонентов, во

многим определяется селекционным фоном, который должен отличаться качествами, обеспечивающими создание сортов (гибридов), рационально использующих ресурсы среды [3. 4].

На Верхнячской опытно-селекционной станции в рамках Программы Научных Исследований «Сахарная свекла» НААН Украины по заданию «Разработать генетические основы усовершенствования селекционного процесса и создать гибриды сахарной свеклы с высоким потенциалом продуктивности, пригодные для выращивания по биоадаптивной технологии» в 2018-2024 гг. изучали признаки урожайность, сахаристость, сбор сахара у простых стерильных гибридов, служащих материнским компонентом. Генотипическими факторами были 5 пыльцестерильных (МС) линий и 5 закрепителей стерильности (ЗС), скрещенных в различных сочетаниях, а факторами, модифицирующими признаки, были четыре селекционных фона (среды): ОФ+ОП (фон без удобрений и с площадью питания растений $45 \times 22,5 \text{ см}^2$), ОФ+РП (фон без удобрений и с расширенной площадью питания растений $45 \times 45 \text{ см}^2$), ПФ+ОП и ПФ+РП (то же, но на повышенном фоне удобрений).

Полученные экспериментальные данные, усредненные по МС линиям, показывают, что «добавление» модифицирующего фактора повышало сбор сахара (рис.1).

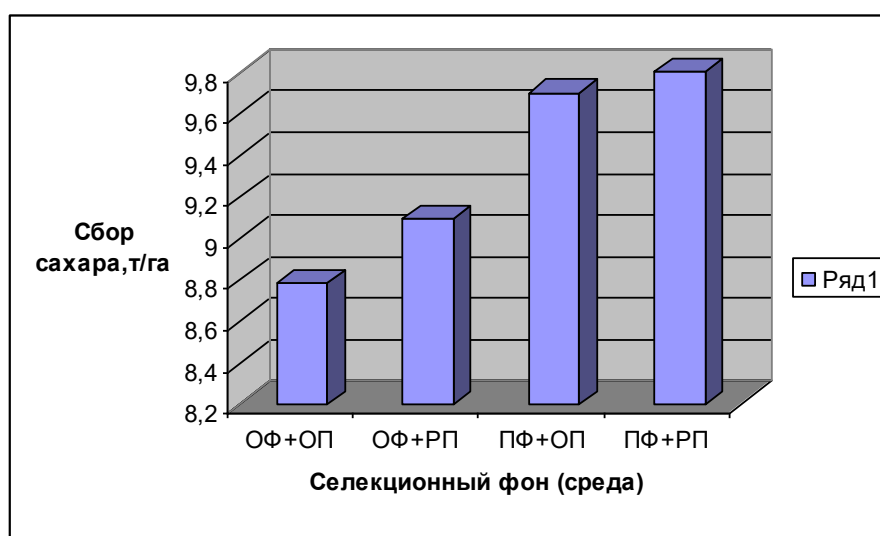


**Рис. 1. Влияние селекционного фона на сбор сахара
МС линий сахарной свеклы**

Необходимо отметить, что каждый генотип МС линий имел специфическую реакцию на действие фактора. Так, отметку, превышающую сбор сахара в 10 т/га, преодолели: линия МС 1 (на фонах ОФ+РП и ПФ+ОП), линия МС 4 (ПФ+РП) и МС 5 (ПФ+ОП).

По усредненным данным ЗС линии под. номерами 1 и 4 имели также высокие показатели этого признака (соответственно 10,11 и 10,05 т/га).

Трехфакторный дисперсионный анализ, в котором фактором А был селекционный фон, фактором В – МС линии и фактором С – закрепители стерильности, показал их существенность влияния на признак сбор сахара. Доли факторов представлены на рис.2.

Как видно из рис.2, наибольшее влияние на вариабельность признака сбор сахара оказывала взаимодействие гибрида со средой (селекционным фоном), доля которого составила 25,3% и сама середа (22,8 %). Влияние МС линий и их взаимодействие со средой было большим (соответственно 12,8 и 12,1 %) по сравнению с таковыми показателями у ЗС (соответственно 5,9 и 3,2%), что свидетельствует о более важной роли пыльцестерильных линий, чем их фертильных закрепителей стерильности.

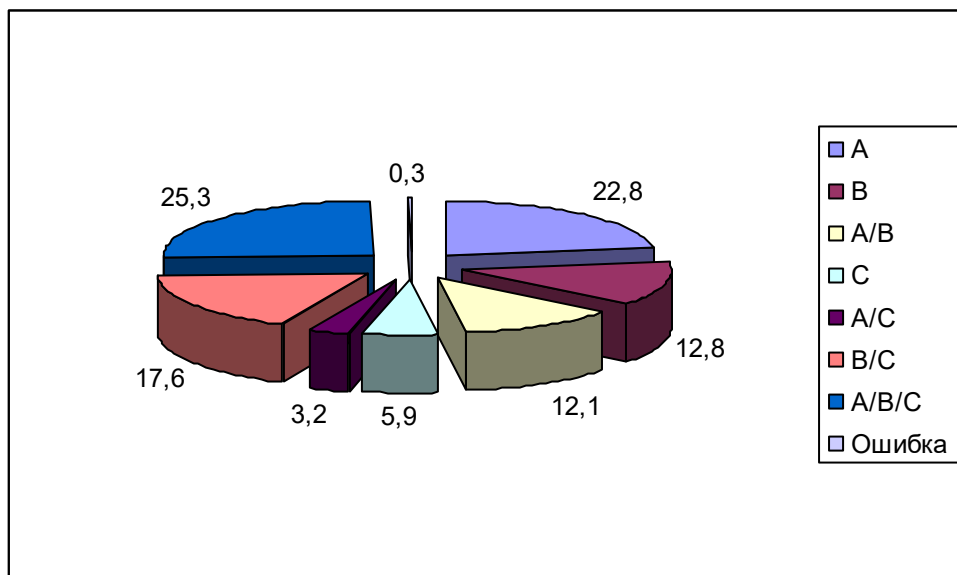


Рис. 2. Доли факторов и их взаимодействия в структуре изменчивости признака сбор сахара, %,

Структура изменчивости признака урожайность по иерархии влияния на фенотип была аналогичной.

По сахаристости сама среда играла менее важную роль (18,1%), однако взаимодействие со средой всех компонентов изменчивости было существенным. Наибольшую долю влияния составляло взаимодействие простого стерильного гибрида со средой (A/B/C – 26,7 %). рис.3).

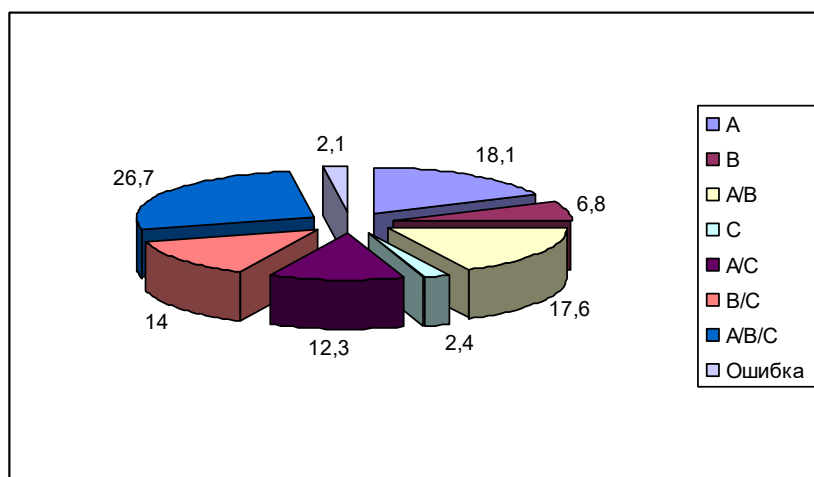


Рис. 3. Доли факторов и их взаимодействия в структуре изменчивости признака сахаристость, %,

Таким образом, на основании полученных данных можно констатировать, что на фенотипическое выражение признаков сбора сахара и его составляющих – урожайности и сахаристости – наиболее существенное влияние оказывают взаимодействие простого стерильного гибрида со средой и сама среда (селекционный фон). Для этих признаков при формировании гибрида более важное значение имеют МС линии, чем ЗС. Для признака сахаристости больший вклад в вариабельность признака вносят ЗС, чем МС линии. Доля влияния среды на признак сахаристости выражена меньше по сравнению с урожайностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Роїк М.В., Корнєєва М.О. Генетична детермінація гетерозису за продуктивність ЧС гібридів цукрових буряків, створених за участю самонесумісних і самофертильних ліній-запилювачів/ Фактори експериментальної еволюції організмів. К.: Аграрна наука.-2003.-С.303-310.

2. Тарутина Л.А., Хотылева Л.В. Взаимодействие генов при гетерозисе. Минск: Наука и техника, 1990.- 176 с.
3. Синская Е.Н. Проблемы популяций высших растений / Е.Н.Синская.-Л.:Сельхозиздат, 1963.-124 с.
4. Korneeva M.O. M.M. Nenka Variability of Combining Abilities of MS (Male Sterility) Lines and Sterility Binders of Sugar Beets as to Sugar Content Chemical and Biochemical Technology Materials, Processing, and Reliability. – Toronto – New Jersey: Apple Academic Press. 2014. – P. 321-332.

BIOLOGICAL SCIENCES

УДК 796,332,063

БІОЕНЕРГЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ

Кулітка Едуард Федорович,

к.м.н., доцент

Львівський державний університет фізичної

Культури імені Івана Боберського

м. Львів, Україна

Анотація: У статті представлений сучасне ставлення до використання можливостей різних форм біоенергетичного забезпечення тренувального процесу в спортивній практиці шляхом застосування різних зон потужності.

Ключові слова: зони потужності, анаеробні та аеробні можливості, МСК.

Рівень досягнень у сучасних видах спорту вже наблизився до межі біологічних можливостей людини. Тому подальше зростання досягнень можливе лише при використанні резервних можливостей людського організму.

Актуальність та мета статті обумовлена пошуком, узагальненням літературних даних та передового досвіду тренерів у питаннях планування тренувального процесу спортсменів з використанням біоенергетичних критеріїв навантаження, в основі якого лежить розподіл на зони потужності, що вважається умовним, бо організм – це єдине ціле і виділення трьох основних джерел енергозабезпечення є суто теоретичним. У будь якій м'язовій діяльності беруть участь усі механізми енергобміну при економізації одних та максимальній напрузі інших.

Деякі тренери помилково стверджують, що тренувальний процес є впливом лише на нервово-м'язовий апарат. Теорія та практика спорту вказують на неспроможність даних думок у зв'язку з функціональністю діяльності

організму.

Енергетична вартість виконання любого виду навантаження визначається величиною кисневого запиту, тобто кількістю кисню, яка потрібна спортсмену при виконанні певного фізичного процесу в якому можуть бути задіяні м'язеві волокна з різними скоротливими та метаболічними властивостями. Тому, для підготовки спортсмена з набором якостей, які сприяють досягненню найвищих специфічних результатів, необхідно під час тренувального процесу використовувати відповідну зону енергетичних ресурсів організму. Таких зон на даний час налічується п'ять.

1-ша зона «аеробної ємності», сприяє розвитку загальної витривалості. Робота у цій зоні повністю забезпечується повільними м'язевими волокнами, які повністю утилізують лактат. Тренування у цій зоні стимулює відновні процеси, жировий обмін, що сприяє зростанню загальної витривалості.

2-га зона – «аеробна потужність», сприяє розвитку загальної витривалості, здійснюється в умовах нормального забезпечення киснем, ЧСС у діапазоні» 144-156 уд/хв, тривалість роботи у цій зоні залежить від спеціалізації і завдання підготовки і може тривати до 2 годин. Основним джерелом енергії вуглеводи та жири. Потреби у кисні можуть складати 60-90% від МСК. Робота у цій зоні стимулює утворення спеціальної витривалості, яка вимагає високих аеробних здібностей та силових витривалості.

3-тя зона – «змішана» і є основною для розвитку швидкісної витривалості, наявність якої необхідна у деяких видах спорту (плавання, фехтування, бокс). ЧСС 180-185 уд/хв. споживання кисню може складати 80-100% від МСК. Забезпечення енергією переважно за рахунок окислення вуглеводів (глікогену та глюкози). Змагальна діяльність та тренування у цій зоні можуть тривати 1,5-2 години. Робота у цій зоні сприяє розвитку аеробним так і анаеробно-гліколітичним можливостям біоенергетичної ємності організму.

4- та зона «гліколітична» дозволяє удосконалювати швидкісну витривалість. Змагальна та тренувальна діяльність у цій зоні відбувається в умовах неповного відновлення недостатнього забезпечення киснем. ЧСС 144-

180 уд/хв. Основне джерело енергії – глікоген.

Робота у цій зоні виконується усіма типами м'язових волоко, що приводить до значного підвищення концентрації лактату, легеневої вентиляції та кисневого боргу. Змагальна діяльність у цій зоні може тривати від 20 сек. до 6-10 хв.

5- та зона «креатинфосфатна», безкиснева розвиває і стабілізує абсолютну швидкість виконання вправ і зазвичай називається зоною стимуляції спринтерських можливостей організму. Робота виконується без надходження кисню з атмосфери, за рахунок кисну, що міститься у крові спортсмена.

У цій зоні ЧСС – 190-210 уд/хв тривалість роботи 10-60 сек. Основне джерело енергії – креатинфосфат.

Таким чином, з представлених зон енерговитрат при виконанні змагального, чи тренувального процесів можна відмітити, що перша та друга зони забезпечуються в першу чергу аеробними механізмами енергозабезпечення. Робота у третій зоні здійснюється за рахунок змішування аеробних та анаеробних механізмів, в четвертій – за рахунок гліколізу і в п'ятій за рахунок креатинфосфатного енергозабезпечення.

Поділ на зони відносної потужності, як відмічено у багатьох дослідженнях, умовне [2, 3, 4, с. 379; 5, с. 388]. Необхідно враховувати, що організм – це єдине ціле, і виділення трьох основних джерел енергозабезпечення є не тільки теоретичним, але має значний вплив на ефективність змагально-тренувального процесу спортсмена.

У будь-якій м'язовій діяльності приймають участь усі механізми енергозабезпечення при економізації одних процесів і максимальному напруженню інших. В кінцевому підсумку за рахунок цього і забезпечуються можливості максимальної працездатності організму. Таким чином, думки теоретиків й практиків фізичної підготовки спортсменів стверджують, що тренування має бути направлено саме на ту енергетичну, систему, яка в найбільшій мірі приймає участь в енергозабезпеченні конкретної спортивної діяльності, тобто тренування має виконуватися при такій інтенсивності, при

якій максимально активується уся енергетична система, яка необхідна для виконання певного навантаження, а інтенсивність навантаження є одним з ключових моментів досягнення високої працездатності [1, с. 95; 6, с. 93]

Усе вище наведене дозволяє стверджувати, що для підготовки спортсмена з особливими якостями, необхідно використовувати певну зону енергозабезпечення м'язової діяльності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ляшенко В. Особливості показників рівня фізичного розвитку та вегетативного тону у студентів / В. Ляшенко, Г. Петров, П. Мамотько та ін. // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2012. – № 1. – С. 93–100.
2. Маліков М., Бойченко К., Богдановська Н. Комп'ютерна програма «ШВСМ: експрес-оцінка функціонального стану фізіологічних систем організму». Патент України № 36283.
3. Маліков М., Бойченко К., Богдановська Н. Комп'ютерна програма «Спорт-експрес». Патент України № 56052.
4. Платонов В.М. Періодизація спортивної підготовки. Загальна теорія та її практичне застосування. Київ: Олімпійська література, 2013. 624 с.
5. Платонов, В.М. Система підготовки спортсменів з олімпійських видів спорту. Загальна теорія та її практичні застосування : Київ: Олімпійська література, 2015. 680 с.
6. Шинкарук О. Теорія і методика підготовки спортсменів: керівництво, контроль, відбір, 2013. 168 с.

MEDICAL SCIENCES

CLINICAL APPROACHES TO THE TO THE TREATMENT OF HYPOPLASIA IN CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENT

Akobirov Humoyun Feruzovich,

Student

Kurbanova Ziyoda Furkatovna,

Scientific advisor,

Assistant of the Department of Propaedeutics of Therapeutic Dentistry

Tashkent Medical University

Tashkent, Uzbekistan

Abstract: The diversity of etiological factors and variations in clinical manifestations hinder the establishment of a comprehensive clinical classification of non-carious dental lesions. According to the time of occurrence, such lesions can be divided into two major groups. The first group includes defects that arise during the follicular development of dental tissues, prior to tooth eruption, such as enamel hypoplasia, enamel hyperplasia, endemic dental fluorosis, anomalies of development and eruption, changes in tooth color, and hereditary disorders of dental formation. The second group comprises lesions that occur after tooth eruption, including tooth pigmentation and deposits, attrition of hard dental tissues, wedge-shaped defects, dental erosion, necrosis of hard dental tissues, dental trauma, and dentin hypersensitivity.

Keywords: enamel hypoplasia, developmental defect, ameloblast dysfunction, mineralization defect, systemic hypoplasia, local hypoplasia, odontogenesis disturbance, aesthetic abnormalities, remineralization therapy, restorative treatment, veneers, crowns, hearing impairment, deafness, children, dental caries, pediatric dentistry.

Lesions of the teeth arising during the follicular development of their tissues.
Enamel hypoplasia.

Enamel hypoplasia is a developmental defect of the tooth's superficial layer, resulting from disturbances in metabolic processes within the body or due to traumatic impact.

Enamel hypoplasia is regarded as a developmental defect resulting from disturbances in the metabolic processes of developing teeth, manifested by both quantitative and qualitative abnormalities of dental enamel.

Some researchers consider hypoplasia to be associated with impaired formation of dental tissues due to changes in the enamel-forming cells – ameloblasts. Other authors view enamel hypoplasia as a defect of mineralization occurring with otherwise normal tissue formation.

It is emphasized that these two interrelated processes cannot be clearly separated. According to this perspective, enamel hypoplasia develops as a result of both impaired enamel formation by ameloblasts and a weakening of enamel prism mineralization.

It is assumed that hypoplasia involves not only disturbances of mineralization, but primarily alterations in the formation of the protein matrix of dental enamel caused by insufficient or delayed ameloblastic activity.

Enamel hypoplasia arises from metabolic disturbances in the developing tooth germs, either under the influence of systemic disorders of mineral and protein metabolism in the fetus or child (systemic hypoplasia), or due to local damaging factors affecting the developing tooth germ (local hypoplasia). In cases of ameloblast death, enamel formation does not occur.

The underdevelopment of enamel in hypoplasia is irreversible, meaning that hypoplastic defects do not undergo regression and persist throughout the lifetime of the teeth.

Enamel hypoplasia may occur in both the primary (deciduous) and the permanent dentitions. It is conventionally divided into two main types according to the extent of tooth involvement.

Local (localized) enamel hypoplasia typically affects one or two teeth. This form results from a focal disturbance of ameloblast function or direct injury to a specific tooth germ during odontogenesis. Local etiological factors include trauma to the developing tooth, periapical infection of a preceding primary tooth, or other localized insults. Clinically, local hypoplasia is manifested by discrete defects – pits, grooves, or areas of absent or thin enamel – confined to the affected tooth or adjacent teeth; the distribution is commonly asymmetric and corresponds to the timing and site of the local insult.

Systemic (generalized) enamel hypoplasia involves more than two teeth and reflects a generalized disturbance of enamel formation affecting multiple tooth germs. Systemic hypoplasia arises when systemic metabolic derangements (for example, disturbances in mineral and protein metabolism) or other widespread pathological influences act during critical periods of tooth development. Clinically, systemic hypoplasia often presents as broad horizontal lines, diffuse thinning, or multifocal pitting of enamel across teeth that were developing at the time of the insult; the pattern frequently mirrors the chronological sequence of tooth formation and may be bilateral or symmetric.

Management of enamel hypoplasia includes several therapeutic approaches, which are selected based on the extent and severity of the defect, as well as functional and esthetic considerations:

- Remineralization therapy – aimed at enhancing enamel resistance, reducing hypersensitivity, and preventing secondary caries by replenishing mineral content.
- Placement of veneers or crowns – used in cases of extensive hypoplastic defects to restore both esthetics and function by providing full coverage protection.
- Restorative treatment – involving direct restorations with composite resins or other suitable materials to correct localized enamel defects, improve appearance, and protect the affected tooth structures. (Pic.1.1-1.4)



Pic.1.1-1.4 Restorative treatment of enamel hypoplasia

The prevalence of dental pathologies, particularly dental caries, is known to be increasing in the pediatric population, including among children with disabilities.

Materials and Methods.

The study was conducted on 122 children with hearing impairment, aged 5 to 11 years, including 74 boys (60.7%) and 48 girls (39.3%), with an average age of 7.6 ± 0.5 years. Seventy-three children had hearing loss, and 49 had deafness. Among the participants, 62 children presented with primary dentition, and 60 with mixed dentition.

A comprehensive clinical oral examination was performed, including visual inspection, assessment of the oral mucosa, frenulum, soft tissue bands, dental hard tissues, and occlusion. Quantitative evaluation of dental lesions was performed using the Clingman-Port caries intensity index (KPI), KP, and KPI+KP. Caries resistance was assessed according to the classification of A.B. Nedoseko.

Results.

Dental hard tissue hypoplasia was identified in 81 children with hearing impairment (66.4% of the total sample), with an average severity of 4.37 ± 0.26 affected teeth. Among these children, 43 (51.8%) had hearing loss and 38 (46.9%) had deafness. The intensity of hypoplasia was significantly higher in children with deafness (5.16 ± 0.15 teeth) compared with those with hearing loss (3.62 ± 0.18 teeth, $P < 0.05$).

The analysis of the KPI+KP index showed that children with hearing impairment had an average of 7.75 ± 8.15 affected surfaces. Notably, the highest values were found in children with deafness (24.5 ± 2.6), while the lowest values were observed in children with hearing loss. Complicated caries was identified in 12 children, including 8 with deafness.

According to caries activity assessment, compensated caries activity was predominant among children with hearing loss (90.7%), whereas it was significantly less frequent in children with deafness (71.1%, difference of 19.6%). Sub compensated caries was observed 2.3 times more frequently in children with deafness compared with those with hearing loss (21.0% vs. 9.3%; $P < 0.01$). Decompensated caries was detected in 7.9% of children with deafness, but was absent in children with hearing loss.

Conclusion.

Dental hard tissue hypoplasia is highly prevalent among children with hearing impairment, particularly in those with deafness, who also demonstrate more severe forms of dental pathology and higher caries activity. These findings emphasize the need for early preventive and therapeutic strategies tailored to this vulnerable population.

USED LITERATURE

1. Van Meerbeek B., Yoshida Y., Van Landuyt K., et al. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges // Operative Dentistry. 2019. Vol. 44, No. 1. P. 5–18.
2. ElSharkawy H., Kheirallah A., Yassen G. Biomimetic restorative

dentistry: Current concepts and future perspectives // Journal of Dental Research. 2021. Vol. 100, No. 8. P. 803–813.

3. Burgess J.O., Cakir D. Minimally invasive restorative dentistry: adhesive techniques and materials // Dental Clinics of North America. 2019. Vol. 63, No. 4. P. 571–584

4. Solutions. Methods of Creating Adhesive Restorations; Author: Marco Veneziani

VAGUS NERVE STIMULATION IN FACIAL ASYMMETRY REHABILITATION AFTER NEUROLOGICAL INJURIES

Hrinchenko Anastasiia

Massage Therapist, Rehabilitation Specialist
Aura Vitae LLC, Apple Valley, Minnesota, USA

Abstract: The vagus nerve plays a crucial role in autonomic regulation, neuroplasticity, and rehabilitation after neurological injuries. Recent studies have demonstrated the potential of vagus nerve stimulation (VNS) in recovery from stroke, facial paralysis, and trauma-related asymmetry. This article reviews the scientific evidence, summarizes existing stimulation methods, and presents a clinical approach using tuning-fork vibration combined with osteopathic techniques. Preliminary clinical observations indicate that vibratory stimulation may enhance relaxation, improve facial muscle tone, and support symmetry restoration.

Keywords: vagus nerve, facial asymmetry, rehabilitation, tuning fork, osteopathic techniques, neuroplasticity.

Introduction: Facial asymmetry resulting from neurological injuries such as Bell's palsy, stroke, or traumatic nerve damage remains a significant clinical challenge. The vagus nerve, as the main parasympathetic cranial nerve, influences not only autonomic balance but also inflammatory regulation and neuroplasticity, making it an important target in rehabilitation strategies. This paper aims to review existing scientific research and describe a novel integrative method of vagal stimulation through tuning-fork application.

Review of scientific literature: George et al. [1, p. 46] conducted pioneering clinical trials on implanted vagus nerve stimulation (VNS) for epilepsy, demonstrating both safety and modulation of brain activity. Clancy et al. [2, p. 247-275] showed that transcutaneous auricular VNS (taVNS) enhanced neuroplasticity and functional connectivity, opening perspectives for rehabilitation.

Frangos and Komisaruk [3, p. 112-117] confirmed that the auricular branch of the vagus nerve can be non-invasively accessed through the ear, providing a reliable stimulation site. Bretherton et al. [4, p. 56] reported positive effects of taVNS in post-stroke rehabilitation, suggesting improved motor and functional outcomes. Ruffini et al. [5, p. 6-9] published a systematic review of taVNS, highlighting its potential but also stressing the need for more controlled trials. In the field of manual medicine, osteopathy has emphasized autonomic regulation since its origins. Still and Sutherland laid the foundations of cranial and visceral approaches [6, p. 3], while Upledger [7, p. 11] described craniosacral therapy as a way to influence parasympathetic activity. In the domain of vibroacoustic methods, Skille [8, p. 24] and Wigram [8, p. 16] explored the therapeutic use of sound and vibration to modulate nervous system responses. These findings suggest that vibratory modalities may have a role in autonomic regulation and recovery from neurological impairments.

Existing approaches to vagus nerve stimulation. Different non-invasive modalities for vagus nerve stimulation have been studied:

- Transcutaneous auricular VNS: electrical stimulation of the auricular branch, investigated for epilepsy, pain, and stroke recovery.
- Breathing and phonation: slow diaphragmatic breathing and humming have been shown to increase vagal tone.
- Osteopathic techniques: gentle cervical and cranial release may reduce restrictions around the jugular foramen and improve vagal function.
- Vibroacoustic stimulation: vibration and sound therapies have been used to influence autonomic balance, though systematic research is limited.

Tuning-fork stimulation method. In my clinical practice, I developed a protocol of applying a 128 Hz tuning fork along anatomical landmarks accessible to the vagus nerve, particularly near the mastoid process and along the sternocleidomastoid muscle. The vibrational input is combined with diaphragmatic breathing and targeted facial retraining exercises. Observations indicate that patients often experience relaxation, reduction of stiffness in facial muscles, and improvement

of symmetry during expressions. Although preliminary, these outcomes are consistent with theoretical models of vagus nerve-mediated neuroplasticity.

Conclusion: The vagus nerve represents a key therapeutic target in the rehabilitation of facial asymmetry following neurological trauma or paralysis. While existing methods such as taVNS and osteopathic release have demonstrated clinical promise, vibroacoustic stimulation through tuning forks offers a novel, non-invasive, and accessible approach. Further controlled studies are required to validate its effectiveness and establish standardized protocols. Nevertheless, clinical experience suggests that integration of vagal stimulation may significantly enhance recovery outcomes.

REFERENCES

1. George, M. S., Sackeim, H. A., Rush, A. J. 2000. Vagus nerve stimulation: A new tool for brain research and therapy. *Biological Psychiatry*, 295 p.
2. Clancy, J. A., Mary, D. A., Witte, K. K., Greenwood, J. P., Deuchars, S. A., & Deuchars, J. 2014. Non-invasive vagus nerve stimulation in healthy humans reduces sympathetic nerve activity. *Brain Stimulation*, 877 p.
3. Frangos, E., & Komisaruk, B. R. 2017. Access to vagal projections via the ear: Brain stimulation through auricular vagus nerve stimulation. *Brain Stimulation*, 959 p.
4. Bretherton, B., Atkinson, L., Murray, A., Clancy, J., Deuchars, S., & Deuchars, J. 2019. Effects of transcutaneous vagus nerve stimulation in individuals aged 55 years or above: potential benefits for healthy aging. *Aging*, 485 p.
5. Ruffini, N., et al. 2018. Transcutaneous vagus nerve stimulation: A systematic review of effects on cognition and emotion. *Brain Stimulation*, 243 p.
6. Still, A. T., & Sutherland, W. G. 1939. Contributions to the foundation of osteopathy. Kirksville, MO: American School of Osteopathy Press.
7. Upledger, J. E. 1983. Craniosacral Therapy. Eastland Press.
8. Skille, O., & Wigram, T. 1995. The use of sound and vibration in therapy. *British Journal of Music Therapy*.

DETERMINING CARIES RESISTANCE IN CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENT

Kurbanova Ziyoda Furkatovna,

Assistant of the Department of Propaedeutics of Therapeutic Dentistry
Tashkent Medical University
Tashkent, Uzbekistan

Abstract

Study objective: To assess the dental health of children with hearing impairment.

Materials and methods: The study was based on data from a survey of 122 children with hearing impairment aged 5 to 11 years, including 60.7% boys (74 patients) and 39.3% girls (48 patients). The average age of the patients was 7.6 ± 0.5 years. Seventy-three children had hearing loss, and 49 had deafness. Of all the children examined, 62 had primary dentition, and 60 had mixed dentition.

The clinical examination of the patient's oral cavity included: external examination, examination of the oral mucosa, frenulum, bands, hard dental tissues, and an assessment of the occlusion. The level of caries resistance was determined according to A.B. Nedoseko.

Keywords: dental caries, caries resistance, hearing impairment, deaf children, enamel hypoplasia, pediatric dentistry.

Study results: A dental examination revealed that dental hard tissue hypoplasia was registered in 81 children with hearing impairment, accounting for 66.4% of cases, with an average incidence of 4.37 ± 0.26 teeth. Of all children with diagnosed dental hard tissue hypoplasia, hearing loss occurred in 51.8% of cases (43 out of 81), and deafness was noted in 38 children (46.9%). Among the 43 children with hearing loss, the incidence of dental hard tissue hypoplasia was 3.62 ± 0.18 teeth, while among the 38 patients with deafness, it was 5.16 ± 0.15 teeth, which is significantly higher than in children with hearing loss ($P < 0.05$). An analysis of caries resistance

indicators revealed that children with hearing loss were significantly more likely to have high levels of caries resistance (18.6% versus 2.6%; $P < 0.001$), while moderate levels were observed in 72.1% of children with hearing loss, which is 3.7% higher ($P < 0.05$). Low levels were significantly more common in deaf children (21.1% versus 9.3%; $P < 0.01$). Very low resistance was observed only in deaf children (7.9%).

Conclusion

Thus, children with hearing impairment have a complicated dental status. Hypoplasia of dental hard tissues was diagnosed in 66.4% of cases, the clinical course of which depended on the degree of hearing impairment. It was found that low levels were significantly more frequently recorded in children with deafness (21.1% versus 9.3%; $P < 0.01$). Very low levels of resistance were observed only in children with deafness (7.9%).

REFERENCES:

1. Veneziani M. Adhesive Restorations: A Systematic Approach to Advanced Esthetic Dentistry. Quintessence Publishing, 2017.
2. Tsepov L.A. Practical Dentistry. Moscow: Medical Literature, 2012.
3. Mount G.J., Hume W.R. Preservation and Restoration of Tooth Structure. 3rd ed. Wiley-Blackwell, 2005.
4. Kidd E., Fejerskov O. Essentials of Dental Caries. 4th ed. Oxford University Press, 2016.

STUDY OF IMMUNOLOGICAL PROPERTIES OF ORAL FLUID IN CHILDREN WITH TYPE 1 DIABETES

**Makhsumova I. Sh.,
Dalimova K. Kh.**

Tashkent State Medical University

Diabetes mellitus (DM) type 1 is one of the most common nosological forms of endocrine pathology, which has a severe course and manifests itself mainly in children, adolescents and young people. By the beginning of 2010, 479.6 thousand children with DM type 1 were identified in the world, and in 75.8 thousand children the endocrine pathology was diagnosed for the first time (IDF data).

Despite numerous studies, there is no comprehensive understanding of the state of local immunity of the oral cavity in children suffering from DM type 1 depending on the stage of the disease and the age of the child.

Purpose of the study: To conduct an immunological study of oral fluid in children with diabetes mellitus type 1.

Materials and methods of the study: In the course of the work, a dental examination of 35 children and adolescents suffering from type 1 diabetes mellitus aged 7-15 years (boys – 18, girls – 17) was carried out, who were treated at the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Endocrinology. All the examined were divided into 2 groups: control and patients with type 1 diabetes mellitus.

The clinical study included identifying patient complaints, collecting anamnesis, and visual examination.

To study the indicators of specific and non-specific resistance of oral fluid, samples of unstimulated saliva were taken from patients in the morning on an empty stomach in sterile test tubes. Immunological parameters of oral fluid were assessed by the concentration of immunoglobulins G, A and secretory sIgA, which were determined by solid-phase enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) using monoclonal antibodies to human immunoglobulins.

Results of the study. We found that in children with type 1 diabetes, the IgG content in the oral fluid as a whole was 0.036 ± 0.003 g/l and was reliably higher than the values in practically healthy children 0.020 ± 0.002 g/l; $p < 0.001$.

When analyzing the parameters of the oral fluid of children with varying degrees of compensation of the pathology, it was noted that the level of IgG content underwent changes towards an increase and took maximum values in the decompensated state of 0.052 ± 0.004 g/l.

In patients with type 1 diabetes, the concentration of IgA, on the contrary, was noticeably lower compared to the control group and was 0.018 ± 0.001 g/l. In the control group, respectively, 0.039 ± 0.003 g/l; $p < 0.001$. When assessing IgA levels, we also found that in the group of patients with type 1 diabetes, the lowest values were found in children with a decompensated form of the disease; the level of the immunoglobulin under study was 0.014 ± 0.001 g/l.

Thus, we found severe disimmunoglobulinemia of the IgG and IgA classes, which indicates a massive impact of various antigens on the body, including in the oral cavity in children with type 1 diabetes.

In patients with type 1 diabetes, the content of sIgA in oral fluid was generally low compared to practically healthy children; its values were 0.38 ± 0.03 g/l. At the same time, in the control group, the concentration of sIgA was 0.495 ± 0.04 g/l ($p < 0.001$).

In patients with type 1 diabetes, an overall increase in the level of proinflammatory cytokine IL-6 in the oral fluid was recorded, 27.46 ± 2.56 pg/ml; $p < 0.05$, compared to healthy children (20.33 ± 1.44 ; $p < 0.001$). It was found that at the decompensation stage, the content of salivary IL-6 reached its highest values and was 47.3 ± 3.5 pg/ml; $p < 0.05$, and decreased as the compensation of the pathology increased. Therefore, in children with type 1 diabetes, a high content of proinflammatory cytokine IL-6 in the oral fluid was detected. Impaired compensation of the underlying disease is accompanied by an increase in the level of this cytokine, which contributes to the exacerbation of chronic and chronization of acute inflammatory processes in the oral cavity.

Conclusions. Children with type 1 diabetes also have significant disturbances in the local oral cavity protection system in the form of increased levels of immunoglobulins class G (0.036 ± 0.003 g/l) against the background of decreased concentrations of immunoglobulin A, secretory immunoglobulin A. A decrease in disease compensation and an increase in the area of pancreatic damage in this pathology are accompanied by more pronounced immunological changes, namely, lower levels of IgA (0.018 ± 0.001 g/l), sIgA (0.38 ± 0.03 g/l) in oral fluid with a high level of IgG were recorded at the decompensation stage. This fact indicates a decrease in the level of anti-infective protection of the oral cavity, which must be taken into account when developing a reasonable therapy for children with this pathology.

REFERENCES:

1. Burieva N. A., Makhsumova I. Sh. Preventive work in the aspect of dental diseases // BBK 60 S 56. - 2019. - P. 185.
2. Burieva N. A., Makhsumova I. Sh. Preventive measures in the oral cavity in patients with hemophilia // BBK 60 S 56. - 2019. - P. 188.
3. Daminova Sh. B., Makhsumova S. S., Makhsumova I. Sh. Clinical and immunological indicators of the oral cavity in children with acute herpetic stomatitis before and after treatment // Dentistry - science and practice, development prospects. - 2018. - P. 87-88.
4. Makhsumova S. S. et al. Features of the manifestation of type 1 diabetes mellitus in children on the mucous membrane of the oral cavity and lips // Bulletin of Science and Education. - 2021. - No. 15-2. - P. 118.

COMPREHENSIVE LABORATORY AND CLINICAL EVALUATION OF STRENGTH PROPERTIES, MARGINAL SEAL, PULP VITALITY, AND SURVIVAL OF RESTORATIONS

Musashaykhova Sh. K.,

PhD,

Ishniyazova G. B.,

Yulbdrsova N. A.

PhD,

Navruzova F. R.

Tashkent State Medical University,

Tashkent, Uzbekistan

Abstract: Biomimetic restorative combinations demonstrated significantly superior mechanical properties, with compressive strength ranging from 255 to 268 MPa and flexural strength from 135 to 142 MPa, compared to the traditional protocol (210 and 98 MPa, respectively; $p < 0.001$). The average microleakage score decreased from approximately 2.0 to 0.6. Post-thermocycling strength reduction was $\leq 5\%$ in biomimetic groups versus approximately 12% in the traditional group. Clinically, after 12 months, pulp vitality was preserved in 96.7% of cases within the biomimetic cohort compared to 83.3% in the traditional cohort; restoration integrity was maintained at 100% versus 86.7%, respectively.

Keywords: biomimetic restoration; composite materials; microleakage; pulp vitality; fatigue resistance; restoration survival.

Introduction:

Conventional restorative dentistry often necessitates extensive tooth tissue removal, resulting in the loss of intact structures and increased risk of functional failure. Current trends favor minimally invasive and biomimetic approaches that aim not only to replicate tooth morphology but also to emulate the gradient mechanical properties of enamel and dentin, including their hydration and microstructural characteristics [1–4]. Critical challenges include verifying the durability of these

restorations under thermomechanical stress and assessing the influence of adhesive protocols on pulp vitality preservation in deep carious lesions [6–8].

Objective:

To provide an integrated assessment of biomimetic restorative techniques versus traditional methods by analyzing mechanical strength, marginal sealing, pulp vitality preservation, and clinical restoration survival over 12 months.

Materials and Methods:

Composites and adhesives used: Filtek Z250 (3M ESPE), SDR Flow+ (Dentsply Sirona), Enamel Plus HRi (Micerium); adhesive systems: Single Bond 2 (3M), OptiBond FL (Kerr), Scotchbond Universal (3M).

Sixty extracted human premolars were standardized by cavity dimensions (depth/width) and assigned to three groups: Group C (traditional): Filtek Z250 + Single Bond 2; Group B1 (biomimetic-1): SDR Flow+ + OptiBond FL; Group B2 (biomimetic-2): Enamel Plus HRi + Scotchbond Universal. Evaluations included compressive strength (MPa), flexural strength (three-point bending), microleakage (dye penetration scoring 0–3), and fatigue resistance post-thermocycling (5–55 °C, 10,000 cycles) [6, 8].

Sixty patients aged 20–40 years with deep caries affecting middle and deep dentin and confirmed pulp vitality were randomized into traditional and biomimetic treatment groups. Restorations were performed incrementally with increments ≤ 2 mm; liners applied as indicated. Diagnostic tools included optical coherence tomography (OCT) for marginal adaptation, DIAGNOdent for residual demineralization, and photographic documentation. Follow-up visits occurred at 3, 6, and 12 months, including electric pulp testing, sensitivity questionnaires, and examination for secondary caries and restoration defects [5, 7].

Statistical analysis: mean $\pm$ SD, Shapiro–Wilk test for normality; one-way ANOVA for laboratory data, independent t-tests for clinical comparisons, with non-parametric tests applied as needed. Kaplan–Meier survival analysis and log-rank tests assessed restoration longevity; Pearson/Spearman correlations analyzed associations. Significance threshold set at $p < 0.05$.

Results:

Biomimetic groups showed statistically higher compressive and flexural strengths than the traditional group ($p < 0.001$). Strength degradation after thermocycling was most pronounced in the traditional group (~12%) and minimal in biomimetic groups ($\leq 5\%$) [6,8].

Clinically, at 12 months, pulp vitality was preserved in 96.7% of patients treated with biomimetic restorations versus 83.3% with traditional methods; restoration integrity was 100% compared to 86.7%. Secondary caries absence rates were 96.7% in the biomimetic group and 80% in the traditional group. Kaplan–Meier curves confirmed 100% survival of biomimetic restorations at 12 months versus 86.7% for traditional restorations [7].

Discussion:

Advantages of biomimetic protocols stem from the elastic modulus gradient, which reduces stress concentration; contemporary adhesive techniques ensuring reliable enamel and dentin bonding; and finely dispersed fillers promoting enhanced polymerization and reduced shrinkage [1–4]. Thermocycling highlighted significant durability differences, aligning with existing literature on fatigue resistance and microleakage [6, 8]. Clinical findings of high pulp vitality retention and restoration integrity corroborate data from randomized controlled trials emphasizing the long-term success of biomimetic composites [5, 7]. These results support the prioritization of biomimetic strategies in managing deep caries with vital pulps, contingent on strict adherence to adhesive protocols.

Conclusion:

Biomimetic restorative technologies offer clinically and statistically significant improvements in mechanical strength, marginal adaptation, and biological tissue preservation. At 12 months, biomimetic restorations demonstrated 100% survival versus 86.7% for traditional restorations, with pulp vitality preserved in 96.7% of cases. Findings endorse the preferential use of biomimetic approaches for deep carious lesions with maintained pulp vitality.

REFERENCE LIST.

1. Van Meerbeek B., Yoshida Y., Van Landuyt K., et al. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges // *Operative Dentistry*. 2019. T. 44, № 1. C. 5–18.
2. ElSharkawy H., Kheirallah A., Yassen G. Biomimetic restorative dentistry: Current concepts and future perspectives // *Journal of Dental Research*. 2021. T. 100, № 8. C. 803–813.
3. Burgess J.O., Cakir D. Minimally invasive restorative dentistry: adhesive techniques and materials // *Dental Clinics of North America*. 2019. T. 63, № 4. C. 571–584.
4. Schwendicke F., Göstemeyer G. Modern restorative materials for carious lesion management: biomimetic and minimal intervention dentistry // *International Journal of Oral Science*. 2017. T. 9, № 3. C. 191–201.
5. Gherlone E.F., Polizzi E., Romeo U. Clinical applications of optical coherence tomography in dentistry: a review // *Minerva Stomatologica*. 2020. T. 69, № 3. C. 146–156.
6. Chen L., Hu T. Comparative analysis of microleakage in biomimetic vs conventional restorations: an in vitro study // *Journal of Dental Materials Research*. 2022. T. 11, № 2. C. 145–153.
7. Lee S., Park J. Long-term performance of biomimetic composites in restorative dentistry: 18-month randomized clinical trial // *Clinical Oral Investigations*. 2023. T. 27, № 5. C. 2881–2892.
8. Rodriguez A., Martinez F., Lopez M. Fatigue resistance of dental restoratives under thermal cycling and mechanical loading // *Dentistry Materials*. 2022. T. 38, № 4. C. 567–575.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE-DRIVEN MANUFACTURING OF BIOMEDICAL MATERIALS: CURRENT ADVANCES AND FUTURE PROSPECTS

Nechyporenko Nataliia

Student

Silesian University of Technology

Gliwice, Poland

Ukrainian State University of Chemical Technology

Dnipro, Ukraine

Abstract: The integration of artificial intelligence (AI) into biomedical materials manufacturing represents a paradigm shift in healthcare technology development. This review examines current methodologies, applications, and emerging trends in AI-assisted design, synthesis, and production of biomedical materials. We analyze machine learning algorithms for material property prediction, automated manufacturing processes, and quality control systems. The article discusses applications ranging from tissue engineering scaffolds to drug delivery systems, highlighting both achievements and challenges. Current limitations include data quality issues, regulatory frameworks, and scalability concerns. Future directions point toward fully autonomous manufacturing systems with real-time optimization capabilities. This comprehensive analysis provides insights for researchers, engineers, and clinicians working at the intersection of AI and biomedical materials science.

Keywords: artificial intelligence, biomedical materials, manufacturing, machine learning, tissue engineering, drug delivery, quality control.

1. Introduction

The manufacturing of biomedical materials has traditionally relied on empirical approaches and iterative design processes, often requiring extensive experimentation and validation. The emergence of artificial intelligence has introduced unprecedented opportunities to revolutionize this field through predictive modeling, automated

design optimization, and intelligent manufacturing control systems.

Biomedical materials must meet stringent requirements including biocompatibility, mechanical properties tailored to specific applications, controlled degradation rates, and precise drug release profiles. The complexity of these requirements, combined with the vast material design space, makes AI-driven approaches particularly attractive for accelerating development timelines and improving material performance.

This article provides a comprehensive overview of current AI applications in biomedical materials manufacturing, examining both successes and challenges while identifying future research directions. We focus on three primary areas: material design and discovery, manufacturing process optimization, and quality assurance systems.

2. AI Methodologies in Biomedical Materials Manufacturing

2.1 Machine Learning for Material Property Prediction

Machine learning algorithms have demonstrated remarkable capability in predicting material properties from compositional and structural data. Deep neural networks, random forests, and support vector machines are commonly employed to establish structure-property relationships in biomedical materials.

Supervised Learning Approaches: These methods utilize existing datasets of material compositions paired with experimental property measurements to train predictive models. For example, convolutional neural networks have been successfully applied to predict mechanical properties of polymer scaffolds from microscopy images, achieving prediction accuracies exceeding 85% in several studies.

Unsupervised Learning for Material Discovery: Clustering algorithms and dimensionality reduction techniques help identify novel material compositions within unexplored regions of the design space. Principal component analysis and distributed stochastic neighbor embedding (t-SNE) have been used to visualize high-dimensional material property spaces and guide experimental design.

2.2 Generative Models for Material Design

Generative adversarial networks (GANs) and variational autoencoders (VAEs) represent cutting-edge approaches for creating novel biomedical material designs. These models learn underlying patterns in successful material formulations and can generate new candidates with desired properties.

Recent work has demonstrated the ability of GANs to design polymer structures with specified mechanical properties and degradation rates. The generator network learns to create molecular structures while the discriminator ensures generated materials are chemically feasible and possess target characteristics.

2.3 Reinforcement Learning for Process Optimization

Reinforcement learning algorithms excel at optimizing complex manufacturing processes with multiple variables and non-linear interactions. These approaches treat manufacturing as a sequential decision-making problem, learning optimal control strategies through trial and error or simulation.

Applications include optimization of 3D printing parameters for tissue engineering scaffolds, where reinforcement learning agents learn to adjust temperature, extrusion rate, and print speed to achieve desired porosity and mechanical properties.

3. Applications in Biomedical Materials Manufacturing

3.1 Tissue Engineering Scaffolds

AI has transformed scaffold design and manufacturing by enabling prediction of cell behavior, optimization of pore structures, and automated quality assessment. Machine learning models predict cell adhesion, proliferation, and differentiation based on scaffold material properties and architecture.

Automated Design Systems: AI-driven design platforms can generate scaffold architectures optimized for specific tissue types. These systems consider mechanical requirements, nutrient transport, and cell migration patterns to create designs that would be difficult to achieve through traditional approaches.

Manufacturing Process Control: Real-time AI systems monitor 3D printing processes, adjusting parameters to maintain consistent scaffold quality. Computer vision systems detect defects during printing and automatically correct process

parameters to prevent failures.

3.2 Drug Delivery Systems

The development of controlled drug delivery systems benefits significantly from AI-driven approaches, particularly in predicting release kinetics and optimizing formulation parameters.

Release Profile Prediction: Machine learning models trained on dissolution data can predict drug release profiles for new formulations, reducing the need for extensive experimental testing. Neural networks have shown particular success in modeling complex release mechanisms involving multiple drugs or stimuli-responsive systems.

Nanoparticle Optimization: AI algorithms optimize nanoparticle formulations for targeted drug delivery, considering factors such as particle size, surface charge, and targeting ligand density. Multi-objective optimization approaches balance competing requirements such as drug loading capacity and targeting specificity.

3.3 Implantable Devices and Prosthetics

AI contributes to the design and manufacturing of implantable devices through materials selection, structural optimization, and personalized design approaches.

Materials Selection: Machine learning classifiers help select optimal materials for specific implant applications based on biocompatibility, mechanical properties, and long-term stability requirements. These systems consider patient-specific factors such as age, activity level, and medical history.

Personalized Manufacturing: AI enables mass customization of implants based on patient-specific anatomical data. Image processing algorithms extract geometric parameters from medical scans, while optimization algorithms adapt implant designs to individual patient requirements.

4. Manufacturing Process Integration

4.1 Additive Manufacturing and 3D Printing

AI integration with additive manufacturing has revolutionized biomedical materials production by enabling real-time process monitoring, defect detection, and parameter optimization.

Process Monitoring: Machine learning systems analyze sensor data from 3D printers to detect anomalies and predict potential failures. These systems monitor temperature profiles, material flow rates, and mechanical vibrations to ensure consistent product quality.

Adaptive Manufacturing: AI algorithms adjust printing parameters in real-time based on feedback from monitoring systems. This capability is particularly valuable for complex biomedical materials that require precise control of microstructure and properties.

4.2 Traditional Manufacturing Enhancement

AI enhances traditional manufacturing processes such as injection molding, extrusion, and coating through predictive maintenance, quality prediction, and process optimization.

Predictive Maintenance: Machine learning models predict equipment failures before they occur, reducing downtime and maintaining consistent product quality. These systems analyze historical maintenance data, sensor readings, and production schedules to optimize maintenance timing.

Quality Prediction: AI systems predict final product quality based on process parameters, enabling proactive adjustments to prevent defective products. This approach is particularly valuable for biomedical materials where quality requirements are stringent and testing is time-consuming.

5. Quality Control and Assurance

5.1 Automated Inspection Systems

Computer vision and deep learning enable automated inspection of biomedical materials with accuracy often exceeding human capabilities.

Defect Detection: Convolutional neural networks trained on images of acceptable and defective products can identify subtle defects in biomedical materials. These systems detect surface irregularities, dimensional variations, and structural flaws that might affect biocompatibility or performance.

Standardization: AI systems ensure consistent application of quality standards across manufacturing facilities and operators. Automated inspection reduces

variability in quality assessment and provides detailed documentation for regulatory compliance.

5.2 Predictive Quality Assessment

Machine learning models predict long-term material performance based on initial characterization data, enabling earlier release of products while maintaining safety standards.

Accelerated Testing: AI algorithms extrapolate short-term test results to predict long-term behavior, potentially reducing validation timelines for new biomedical materials. These models consider environmental factors, loading conditions, and degradation mechanisms.

Risk Assessment: Predictive models assess the probability of material failure or adverse biological responses, enabling risk-based quality control decisions. These systems integrate material properties, manufacturing history, and application-specific factors to provide comprehensive risk assessments.

6. Current Challenges and Limitations

6.1 Data Quality and Availability

The success of AI applications depends critically on high-quality training data, which can be limited for specialized biomedical materials.

Data Scarcity: Many biomedical materials applications involve small datasets due to the specialized nature of products and testing requirements. This scarcity limits the effectiveness of data-hungry machine learning algorithms.

Data Standardization: Lack of standardized data formats and measurement protocols across research groups and manufacturers hampers the development of generalizable AI models. Efforts to establish common data standards are ongoing but face technical and commercial challenges.

6.2 Regulatory and Validation Challenges

The integration of AI into biomedical materials manufacturing faces significant regulatory hurdles, particularly for safety-critical applications.

Regulatory Framework: Current regulatory frameworks are not well-adapted to AI-driven manufacturing processes, creating uncertainty about approval pathways for

AI-enhanced biomedical materials. Regulators require transparency and interpretability that can be challenging to achieve with complex machine learning models.

Validation Requirements: Demonstrating the safety and efficacy of AI-designed materials requires extensive validation studies, potentially offsetting some of the time and cost advantages of AI-driven development.

6.3 Scalability and Implementation

Transitioning from laboratory demonstrations to industrial-scale implementation presents significant challenges.

Infrastructure Requirements: AI-driven manufacturing often requires substantial investments in sensors, computing infrastructure, and data management systems. Many manufacturers face barriers to implementing these technologies at scale.

Workforce Training: The integration of AI into manufacturing requires new skills and knowledge that may not be available in the existing workforce. Training programs and educational initiatives are needed to support widespread adoption.

7. Future Directions and Emerging Trends

7.1 Autonomous Manufacturing Systems

The future of AI in biomedical materials manufacturing points toward fully autonomous systems capable of designing, producing, and validating materials with minimal human intervention.

Closed-Loop Systems: Integration of design, manufacturing, and testing into closed-loop systems will enable continuous optimization of materials and processes. These systems will automatically adjust formulations and manufacturing parameters based on real-time performance feedback.

Digital Twins: Virtual representations of manufacturing processes will enable simulation-based optimization and predictive maintenance. Digital twins will incorporate real-time sensor data to maintain accurate models of physical systems.

7.2 Advanced AI Techniques

Emerging AI techniques promise to address current limitations and enable new

capabilities in biomedical materials manufacturing.

Federated Learning: This approach enables training of AI models across multiple institutions while preserving data privacy, potentially addressing data scarcity issues in specialized applications.

Explainable AI: Development of interpretable machine learning models will address regulatory requirements for transparency while maintaining predictive performance.

Quantum Machine Learning: Quantum computing may enable analysis of complex molecular interactions and material properties that are computationally intractable for classical computers.

7.3 Integration with Emerging Technologies

The convergence of AI with other emerging technologies will create new opportunities for biomedical materials manufacturing.

Nanotechnology Integration: AI will enable precise control of nanoscale manufacturing processes, creating materials with unprecedented precision and functionality.

Biotechnology Convergence: Integration with synthetic biology and biotechnology will enable production of biomedical materials using living systems, potentially reducing manufacturing costs and environmental impact.

8. Conclusions

Artificial intelligence has demonstrated significant potential to transform biomedical materials manufacturing through enhanced design capabilities, process optimization, and quality control. Current applications in tissue engineering, drug delivery, and implantable devices show promising results, with AI systems often exceeding human capabilities in pattern recognition and optimization tasks.

However, significant challenges remain in data quality, regulatory approval, and scalable implementation. The field would benefit from standardized data formats, clear regulatory guidelines for AI-enhanced products, and continued investment in infrastructure and workforce development.

Future developments in autonomous manufacturing systems, advanced AI

techniques, and technology integration promise to address current limitations while enabling new capabilities. The continued evolution of AI in biomedical materials manufacturing will likely accelerate the development of personalized medical devices, improve patient outcomes, and reduce healthcare costs.

Success in this field will require continued collaboration between materials scientists, AI researchers, regulatory bodies, and healthcare providers to ensure that technological advances translate into meaningful improvements in patient care.

Acknowledgments

The authors acknowledge the contributions of researchers worldwide who have advanced the field of AI-driven biomedical materials manufacturing. Special recognition goes to interdisciplinary teams that have demonstrated the practical implementation of these technologies in clinical applications.

REFERENCES

1. Song, L.; Wang, D.; Liu, X.; Yin, A.; Long, Z. Prediction of mechanical properties of composite materials using multimodal fusion learning. *Sens. Actuators A Phys.* 2023, 358, 114433. [Google Scholar] [CrossRef]
2. Yu, Z.; Ye, S.; Sun, Y.; Zhao, H.; Feng, X.Q. Deep learning method for predicting the mechanical properties of aluminum alloys with small data sets. *Mater. Today Commun.* 2021, 28, 102570. [Google Scholar] [CrossRef]
3. Ghetiya, N.D.; Patel, K.M. Prediction of Tensile Strength in Friction Stir Welded Aluminium Alloy Using Artificial Neural Network. *Procedia Technol.* 2014, 14, 274–281. [Google Scholar] [CrossRef]
4. Mishra, S.K.; Brahma, A.; Dutta, K. Prediction of mechanical properties of Al-Si-Mg alloy using artificial neural network. *Sadhana-Acad. Proc. Eng. Sci.* 2021, 46, 139. [Google Scholar] [CrossRef]
5. Tran, H.D.; Kim, C.; Chen, L.; Chandrasekaran, A.; Batra, R.; Venkatram, S.; Kamal, D.; Lightstone, J.P.; Gurnani, R.; Shetty, P.; et al. Machine-learning predictions of polymer properties with Polymer Genome. *J. Appl. Phys.* 2020, 128, 171104. [Google Scholar] [CrossRef]

EFFICIENCY OF ANTERIOR TEETH RESTORATIONS USING “INVISIBLE” ADHESIVE PROTOCOLS

Shukurova Umida Abdurasulovna

Head of the Department of Therapeutic Propaedeutics
of Dentistry, MD, Associate Professor
Tashkent State Medical University

Azizova Shirin Shavkatovna

Assistant of the Department of Therapeutic Propaedeutics
of Dentistry
Tashkent State Medical University
Tashkent, Uzbekistan

Abstract:

The pursuit of highly aesthetic and minimally invasive restorations in the anterior region has become one of the central challenges in restorative dentistry. Traditional multishade composites, while effective, are technique-sensitive and may result in visible restoration margins over time. Recently developed universal and supra-nano composites, such as OMNICHROMA and Estelite Asteria (Tokuyama Dental), have been designed to simplify shade matching through advanced optical properties, thus offering “invisible” adhesive protocols.

The present clinical study included 50 patients aged 18–45 years with anterior hard tissue defects. Restorations were performed using either OMNICHROMA (n = 25) or Estelite Asteria (n = 25) following minimally invasive adhesive protocols with 8th-generation systems. Clinical evaluation was conducted at 6 and 12 months using modified USPHS criteria, focusing on shade match, marginal adaptation, surface smoothness, and resistance to discoloration.

Keywords: anterior teeth, aesthetic restoration, “invisible” adhesive protocol, OMNICHROMA, Estelite Asteria.

Introduction: The demand for highly aesthetic and minimally invasive anterior teeth restorations continues to increase, as patients expect restorations that

are optically indistinguishable from natural enamel and dentin. Traditional composite systems often require a multishade layering approach, which complicates clinical procedures and may lead to visible margins over time [1–2]. Recent developments in universal and supra-nano composites, such as OMNICHROMA and Estelite Asteria, are aimed at simplifying restorative protocols while maintaining long-term color stability and superior optical blending with tooth tissues [3–5]. However, there is still limited clinical data directly comparing the effectiveness of these “invisible” adhesive protocols in anterior restorations

Objective: to evaluate the aesthetic and functional effectiveness of anterior teeth restorations performed with “invisible” adhesive protocols using OMNICHROMA and Estelite Asteria composites.

Materials and Methods. The study included 50 patients (aged 18–45 years) with hard tissue defects in the anterior teeth. Patients were divided into two equal groups: Group 1 received restorations with the universal composite OMNICHROMA (Tokuyama Dental), and Group 2 with the nano-filled composite Estelite Asteria (Tokuyama Dental). Restorations were performed according to minimally invasive protocols with the use of 8th-generation adhesive systems. Clinical evaluation was carried out at 6 and 12 months using modified USPHS criteria (shade match, marginal adaptation, surface smoothness, resistance to discoloration).

Results. After 12 months, satisfactory aesthetic outcomes (restoration margins visually indistinguishable) were observed in 94% of cases with OMNICHROMA and 96% with Estelite Asteria. Resistance to discoloration was recorded in 88% and 91% of cases, respectively. Surface smoothness and gloss retention were maintained in the majority of patients in both groups. No failures or significant marginal degradation were detected.

Conclusion. Both restorative materials demonstrated high clinical performance and aesthetic quality in anterior teeth restorations. “Invisible” adhesive protocols with OMNICHROMA and Estelite Asteria provide reliable results within the first year of clinical follow-up and may be recommended for routine use in aesthetic dentistry.

REFERENCES:

1. Van Meerbeek B., Peumans M., Poitevin A., Mine A., Van Ende A., Neves A., De Munck J. (2010). Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dental Materials*, 26(2), e100–e121.
2. Paravina R.D., Roeder L., Lu H., Vogel K., Powers J.M. (2015). Color and optical properties of composites for direct anterior restorations. *Dental Materials*, 31(2), e29–e38.
3. Miyazaki M., Tsubota K., Takamizawa T. (2018). Development of OMNICHROMA universal composite resin. *Tokuyama Dental Research Report*.
4. Joiner A. (2016). Tooth colour: a review of the literature. *Journal of Dentistry*, 38(1), e3–e1
5. Shukurova, U. A., I. E. Sadikova, and R. G. Bakhadirov. Modern Methods of Treating Wedge-Shaped Defects of Dental Hard Tissues. Current Problems of Pediatric Dentistry and Orthodontics. 2019.

CLIMATIC RISKS AFFECTING HUMAN HEALTH

Voskanyan V. S.

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor,
Department of Physical Education,
Emergency Situations and Civil Defense, ASUE

Petrosyan N. R.

Assistant, Department of Physical Education,
Emergency Situations and Civil Defense, ASUE

Harutyunyan S. A.

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor,
Department of Physical Education,
Emergency Situations and Civil Defense, ASUE

Manasyan Sh. V.

Assistant, Department of Physical Education,
Emergency Situations and Civil Defense, ASUE

Karapetyan R. A.

Assistant, Department of Physical Education,
Emergency Situations and Civil Defense, ASUE

Abstract. Weather and climate are fundamental components of the habitat and have a complex impact on human health. The adaptation processes to various climatic conditions depend both on the bioclimatic characteristics of the regions where people live and on their individual health conditions.

To address this issue, an international organization should play a key role in monitoring and forecasting the genesis of atmospheric and natural systems, as well as the water cycle, to identify reliable correlations between changes in natural and physiological processes and to implement preventive measures to mitigate adverse consequences.

These issues were discussed within the framework of the World Climate Program, where it was emphasized that interdisciplinary research should be promoted to develop sectoral applications, tools, and specialized information for climate adaptation, impact mitigation, and risk management at both local and global levels.

Keywords: Global climate warming, quality of life, human health, deterioration of drinking water quality, risk factors for public health.

Introduction

Climate change, along with other natural and anthropogenic factors, has a diverse impact on human health and diseases. Some existing health threats will intensify, while new threats will emerge.

Public health may suffer due to the degradation of physical, biological, and ecological systems. Key contributing factors include age, economic resources, and geographic location. The health consequences of climate change include an increase in respiratory and cardiovascular diseases, injuries, and premature deaths resulting from extreme weather events, changes in the prevalence and geographic distribution of food- and waterborne diseases, infectious diseases, as well as threats to mental health.

The combination of increased solar activity with a higher proportion of ultraviolet radiation reaching the Earth's surface (due to greenhouse gas emissions and ozone layer depletion) may also lead to a rise in skin cancer cases. If no measures are taken to control harmful emissions into the environment, air pollution levels are expected to quadruple by 2100. This would turn skin cancer from a relatively rare condition, often attributed to personal habits, into a significant public health issue.

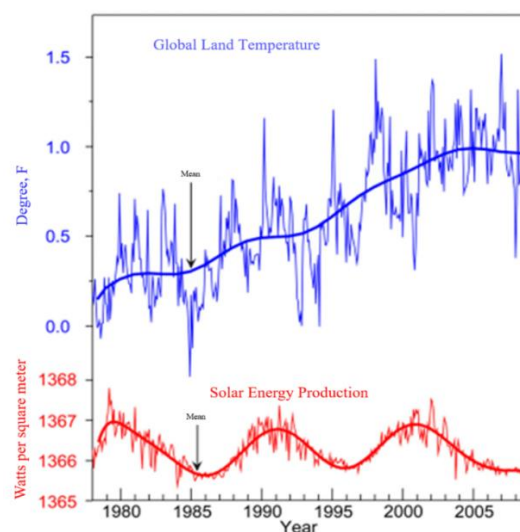


Figure 1. Changes in Global Average Surface Temperature and Solar Energy

Exceeding normal precipitation levels increases the risk of flooding. Floods pose significant threats to human health for various reasons. For instance, floods can lead to an increase in the population of viruses and bacteria that thrive in water environments. Floodwaters may wash through sewage canals and other sources of pathogenic microorganisms, contaminating drinking water supplies. Additionally, floods can leach fertilizers from the soil, which then enter drinking water sources.

When fertilizers and sewage mix in warm water, they promote excessive algae blooms. Some algae produce toxic odors harmful to humans, while others poison fish and shellfish. Consuming contaminated seafood can lead to various illnesses. Furthermore, certain algae blooms serve as carriers of *Vibrio cholerae*, the microorganism responsible for cholera.

Flooding also raises the risk of infection from tropical fevers and mosquito-borne diseases such as malaria.

Additionally, high air temperatures negatively affect lung function in individuals with **chronic obstructive pulmonary disease (COPD)**. Indoor heat further exacerbates this condition.

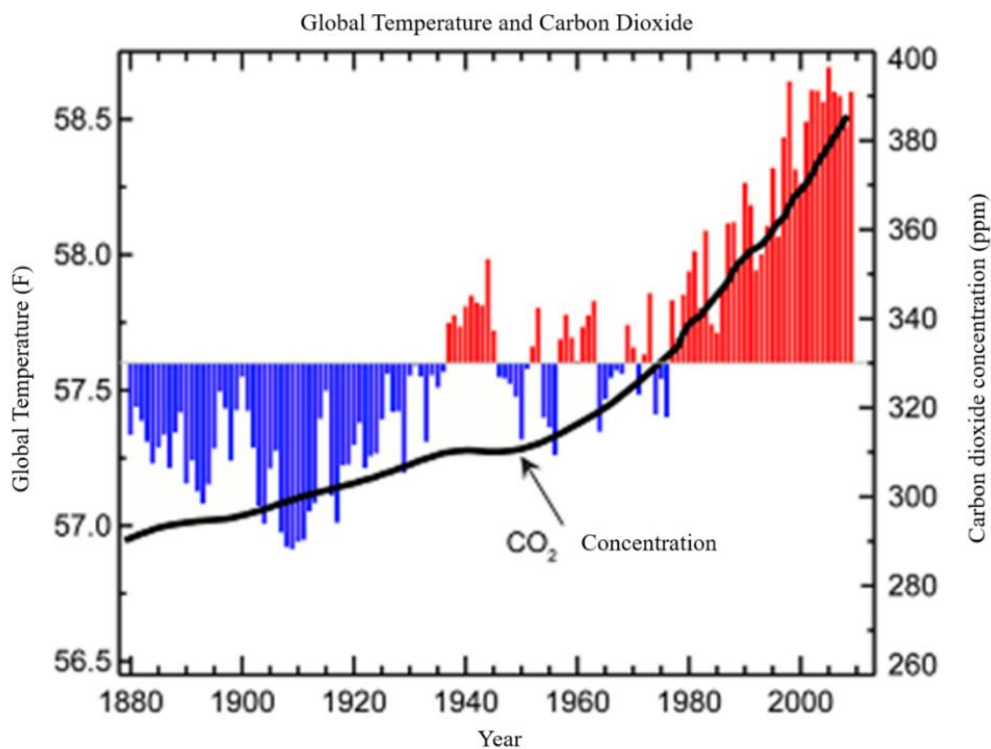


Figure 2. Global Average Annual Temperature Over Land and Oceans

Literature Review

The Hydrometeorology Service Development Strategy through 2030 sets objectives for expanding digitalization and implementing numerous relevant scientific research programs, including studies on population adaptation to climate change. Plans include establishing a National Climate Center, integrating institutions of various profiles.

A key requirement of climate policy is state support and alignment with global standards – this involves systematic climate observations, fundamental and applied climate research, and implementation of research findings for risk assessment and benefit analysis concerning climate change consequences. Moreover, adaptation strategies to mitigate such consequences are crucial.

These research directions align with key global interdisciplinary programs initiated by international organizations such as the United Nations (UN) and the World Health Organization (WHO). These organizations advocate for the creation of long-term collaborative interdisciplinary research programs aimed at preventing adverse effects of weather and climate on human health and studying adaptation mechanisms.

According to UN experts:

"Adaptation to climate change, whether caused by human activities or natural factors, is one of the most critical tasks for all nations – particularly those regions most vulnerable to severe climate impacts. All countries must expand access to climate-related information and enhance their scientific capacity to enable governments to formulate sustainable development strategies that consider climate, economic, medical, and social factors."

Since the 1990s, this research field has been developed by prominent scientists, including A. N. Agadzhanyan, T. I. Andronova, E. P. Borisenkov, T. K. Breus, B. M. Vladimirsky, E. G. Golovina, I. I. Grigoriev, K. I. Grigoriev, I. G. Granberg, Y. I. Gurfinkel, N. R. Deryapa, N. V. Efimenko, A. M. Zhirkov, V. P. Kaznacheev, A. A. Keller, V. F. Ovcharova, N. P. Povolotskaya, M. V. Ragulskaya, B. A. Revich, V. I. Rusanov, S. I. Soroko, A. B. Trofimov, V. D. Troshin, V. I. Khasnulin,

K. Sh. Khairullin, V. N. Shepovalnikov, A. I. Uyanaeva, and V. N. Yagodinsky.

Research Methodology

The primary goal is to establish a comprehensive assessment of the impact of global climate warming and weather changes on human health, using a multifactor approach and optimal information-based express assessment methods. The research also seeks to evaluate the ecological-climatic conditions in Armenia as a key factor influencing the quality of human living environments, identifying the most effective ways to use these conditions for public health improvement.

To achieve this goal, the following tasks must be addressed:

- Expanding climate characteristics of territories and identifying climate changes.
- Studying the spatial and temporal distribution of climate conditions, particularly the self-purification capacity of the atmosphere in cold and warm periods.
- Assessing ecological and climatic conditions in Armenia.
- Evaluating the impact of climatic factors on public health.

Key Research Tasks:

- Develop a geo-ecological assessment framework for evaluating climate comfort based on bioclimatic indices.
- Analyze theoretical and methodological approaches for assessing climate conditions' suitability for human activity.
- Establish an information database containing climate parameters and disease incidence rates.

Methodology and Key Scientific Contributions

The methodological basis of this research draws upon theory in ecological climatology. Theoretical frameworks for human ecology, complex climatology, and medical climatology have been developed based on the works of E. E. Feodorov, L. A. Lubkov, E. M. Ilyicheva, N. A. Danilova, N. P. Linevich, L. P. Sorokina, S. V. Ryashchenko, L. S. Bergo, M. N. Voronina, A. A. Keller, and others.

Key Research Methods:

- Statistical analysis of meteorological datasets.
- Cartographic modeling of climate variations.
- Comparative analysis of climate indicators.
- Expert evaluations of climate impact on human health.

Analysis

It is evident that the number of factors influencing human health to varying degrees is so vast that even formulating the task of an objective, comprehensive assessment of weather biotropism has significant scientific and practical implications. Achieving this large-scale goal requires developing a research methodology that integrates existing methods while utilizing modern information technologies. Solving this complex interdisciplinary problem – identifying causal relationships between environmental conditions (quality) and public health – is one of the leading social challenges of the 21st century.

The issue of climate impact on human health remains highly relevant and attracts the attention of researchers from various fields. Particularly pressing are questions regarding the adaptation of populations to projected climate changes (warming) and worsening environmental conditions. In contemporary society, discussions often center around global climate change and broader environmental issues, with a key focus on assessing the impact of adverse factors on human health. This concern is shared not only by specialists – meteorologists, climatologists, ecologists, hygienists, and infectious disease experts – but also by policymakers, who continually highlight the risks to the global population.

Thus, a competent medical-geographical, bioclimatic, and medical-ecological assessment is necessary. This assessment should be based on collaboration and coordination between various organizations and administrative levels, with maximum involvement of all stakeholders, including decision-makers, scientific and business representatives, and the public.

Climate Adaptation Policy in Armenia

In Armenia, climate adaptation is regarded as a key component of future climate policy. In 2009, the Climate Doctrine of Armenia was adopted, stating that

"climate change is one of the most critical international issues of the 21st century, extending beyond a purely scientific problem to encompass interdisciplinary concerns spanning ecological, economic, and social aspects of sustainable development in the Republic of Armenia (RA)."

Temperature is one of the most crucial abiotic factors influencing all physiological functions of living organisms. Since ancient times, humans have recognized the connection between weather patterns and health. Historical records document the impact of climatic conditions on human well-being.

Extreme weather conditions lead to injuries, fatalities, and food shortages. High temperatures increase mortality rates from cardiovascular and respiratory diseases, especially among the elderly. Sudden temperature fluctuations (greater than 10°C) can cause vascular spasms and increase heart attack risks. Even gradual warming strains bodily functions, as organs must work harder to maintain stable body temperature. The heart is particularly vulnerable – studies show that every 1°C increase in body temperature raises heart rate by an average of 10 beats per minute. Heat waves contribute to a 10% rise in cardiovascular mortality. Cardiologists even use the informal term "summer heart attack" to describe heat-induced cardiac failures.

High temperatures pose severe risks for the elderly, children, and individuals with weakened thermoregulation, such as those with hypertension, ischemic heart disease, asthma, and pneumonia. Global warming has also led to an increase in chronic kidney disease. According to IPCC forecasts, climate change will further deteriorate public health, especially in tropical regions.

Vector-borne diseases are spreading – rising temperatures have increased mosquito populations, elevating risks for malaria, yellow fever, dengue fever, and chikungunya. In 2006, the UK recorded a Legionnaires' disease outbreak, linked to global warming. The disease burden from mosquito-borne illnesses is expected to rise across Europe, Central Asia, and the Middle East.

Wealthier societies mitigate climate risks through advanced infrastructure, air conditioning, and climate-adaptive housing, whereas developing nations lack resources and public health systems to address these threats effectively.

Table 1**Medical Assessment of Weather Types:**

Weather Type and Subtype	Degree of Biotropism	Characteristics of Meteorotropic Reactions	Medical Assessment
I	None	None	Relatively favorable
II –A, II – B II - B	Weak	State of discomfort (temporary)	Relatively favorable
III –A III- III -B	Moderate	Homeostasis regulation strain	Unfavorable, requires meteorological prevention
IV-A IV- IV-B	Sharp	Maladaptation	Particularly unfavorable, requires strict medical supervision

Regulatory acts recognize optimal microclimate conditions as those that do not exert a negative impact on the human body. Under such conditions, the body's thermoregulation mechanisms function normally, and at least 80% of people in an indoor environment experience thermal comfort.

When body temperature drops below 34.0°C, hypothermia develops, leading to slowed metabolism, reduced blood circulation, and impaired vital organ function.

A 1°C increase in global average temperature causes significant local climatic shifts. This is because the global average is calculated from temperature fluctuations worldwide, meaning that extreme heat in one region and extreme cold in another mathematically balance each other out.

In the summer of 2021, many regions experienced record-breaking heatwaves. For example, in Portland, USA, the average August temperature from 1991 to 2020 was 20°C, but on August 13, 2021, the daily average temperature soared to 30°C – a drastic anomaly. During that same week, unusually high air temperatures were recorded in Spain, Tunisia, India, Cambodia, Australia, Argentina, and many other countries. Such temperature spikes contribute to rising global average temperatures and bring severe long-term consequences, including extreme heat zones, crop failures, and more frequent and intense floods and storms.

Key climate variables – temperature, humidity, atmospheric pressure, wind

direction, and precipitation – all influence human health, mood, and well-being. While the connection between weather and health has been known for centuries, interest in this issue has surged over the past few decades.

Various natural elements play a crucial role in maintaining health and treating diseases, including sunlight, forest and mountain air, seawater, mineral waters, and therapeutic mud treatments.

The human body's state largely depends on thermal sensations. Thermal comfort is achieved when a person feels neither too hot nor too cold, typically within the temperature range of +17°C to +23°C.

Humidity also plays a critical role in well-being. Studies have shown that optimal comfort levels occur at specific combinations of temperature and humidity. High temperatures are easier to endure in drier air.

Table 2

Optimal Combinations of Temperature and Humidity

Temperature °C	Optimal humidity, %
20	85
25	60
30	44
35	33

The well-being of people worldwide is influenced not only by heat itself but also by its consequences. High temperatures and droughts increase the risk of wildfires, which are becoming more frequent and intense. A striking example is the wildfires in Canada in 2023, which lasted for several months, burning 18.5 million hectares of forest – nearly twice the size of South Korea. The smoke spread not only across Canada but also reached the northeastern United States and the western coast of Europe. The wildfire crisis has become more acute in other countries as well. In the spring, many regions of Russia were affected by fires, and by August, the northeast of Greece was also engulfed in flames.

Wildfire smoke releases fine particulate matter (PM2.5) into the atmosphere.

These particles penetrate the respiratory system and bloodstream, posing a threat even to completely healthy individuals. Short-term exposure to such smoke can lead to reduced lung function, worsening asthma symptoms, and the development of bronchitis, while long-term exposure increases the risk of heart attacks or strokes. Some studies indicate that prolonged exposure to PM2.5 particles also raises the risk of developing cancer. Wildfire smoke is particularly dangerous because it is more toxic than emissions from vehicles or the burning of fossil fuels.

Heat also threatens the functioning of the central nervous system. It affects serotonin and dopamine levels, commonly known as happiness hormones. As a result of this imbalance, individuals may develop depression. When temperatures exceed 20°C, an increase in substance-related behavioral and neurotic disorders is also observed. In such conditions, individuals may become aggressive and pose a danger both to others and to themselves.

The characteristics of anomalous warming can be expressed using the **Bagrov K. and Tokarev K. T. parameters**, which allow for determining the magnitude of the anomaly deviation as well as its direction.

$$K = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{\Delta T_i}{\sigma_i} \right)^2 \quad K_T = \frac{1}{N+M} \sum_{i=1}^N \left(\frac{\Delta T+i}{\sigma_i} \right)^2 - \sum_{i=1}^M \left(\frac{\Delta T-i}{\sigma_i} \right)^2$$

Where **N** is the number of positive temperature anomalies **T⁺**, and **M** is the number of negative anomalies in **T**.

As follows from the formula, if the areas occupied by anomalies of the same sign are approximately equal, then the **KT** parameter does not reach high values. When the area occupied by anomalies exceeds **70%**, this parameter increases sharply.

For a normally distributed random variable (in this case, temperature **T**), the following relationships hold:

$$P \{-\sigma < \Delta T < +\sigma\} = 0.683$$

$$P \{-\sigma < \Delta T < +\sigma\} = 0.954$$

$$P \{-\sigma < \Delta T < +\sigma\} = 0.997$$

Where **P** is the probability of an event. In this case, it represents the probability that the temperature anomaly **ΔT** does not exceed threshold values. Thus, in **68% of cases**, the absolute value of the anomaly does not exceed **σ**.

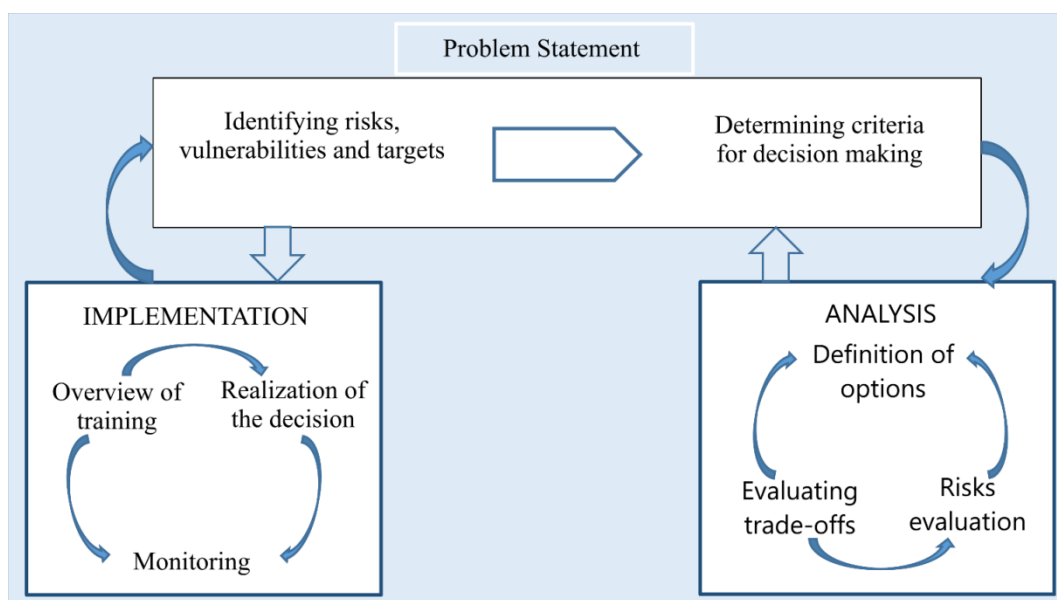


Figure 3. Adaptation to Climate Change

Climate change, whether directly or indirectly linked to human activity, threatens the achievement of all sustainable development goals. Its direct impact results from steadily rising temperatures, heatwaves, storms, wildfires, floods, and droughts. Indirect effects manifest through climate-induced changes in ecosystems and economic sectors such as agriculture, shifts in plant and animal distribution, and alterations in the availability and quality of water and food. Some consequences of climate change, including migration, conflicts over natural resources, and political instability, also affect the economic, environmental, and social determinants of health.

According to ArmHydromet, over the past several decades, Armenia has experienced a steady increase in both annual average temperature and the frequency of extreme deviations from this indicator. Research conducted by ArmHydromet indicates that Armenia's climate conditions are undergoing significant changes, and these trends are expected to continue in the coming decades. These findings are supported by studies from independent foreign scientists, including researchers from the Armenian Academy of Sciences, as well as numerous international climatologists and ecologists.

The observed climate changes in Armenia are characterized by increased

evaporation rates despite stable or even reduced precipitation levels during the warm seasons, significant temperature increases in winter, changes in annual river flow patterns, seasonal redistribution of water resources, and a higher frequency of droughts. These climate trends, occurring across various regions of Armenia, have substantial impacts on living conditions and socio-economic activities.

The rapid variability of climate conditions has led to an increase in extreme hydrometeorological events, including hurricanes, squalls, floods, avalanches, and mudslides in mountainous regions. Additionally, sharp weather fluctuations, known as "weather swings," have become more frequent, causing enormous socio-economic damage and affecting the efficiency of key economic sectors, such as public utilities, water usage and consumption, energy production (primarily hydropower), and agriculture.

By the late 20th century, particular attention was already being given to assessing the health consequences of climate change. Since 2003, the World Health Organization has observed World Health Days under the theme of protecting public health from climate change. Currently, climate-related changes are responsible for approximately 150,000 premature deaths globally each year and 5,500 years of disability annually, accounting for 0.3% of total deaths and 0.4% of disability-adjusted life years.

Conclusions

Climate change has direct consequences for public health. Heatwaves and cold spells have severe negative effects, with heatwaves causing more fatalities than all other extreme weather events combined. Heat exposure is particularly dangerous because it is difficult to escape. Air conditioning does not always provide relief, as bacteria often thrive inside cooling systems, and sudden shifts between air-conditioned environments and outdoor heat can be harmful to health.

Both climate change itself and its secondary effects on the environment influence multiple aspects of human activity, including economic performance. However, the overall impact is complex, as secondary effects often outweigh primary consequences. For example, while overall heating costs may decrease, sudden peak

loads on energy grids occur on extremely hot days due to air conditioning demand.

Heatwaves lead to a sharp increase in the number of heart attacks and strokes, while cardiovascular and respiratory diseases worsen. While humanity has largely adapted to cold waves, effective adaptation to heatwaves remains a challenge. Global warming is expected to increase both the frequency and intensity of heatwaves.

One of the key conditions for the normal functioning of the human body is maintaining a stable body temperature within specific limits, beyond which various chemical and physiological processes become disrupted. Seasonal temperature fluctuations significantly influence physiological activity, demonstrating the vital role that temperature plays in the relationship between an organism and its environment, provoking various physiological responses to thermal stimuli.

Meteorotropic reactions refer to physiological responses of the human body to meteorological factors. Healthy individuals can typically withstand weather changes without significant discomfort, as adaptive physiological mechanisms allow them to adjust to varying conditions. However, a decline in the efficiency of these mechanisms can lead to pathological responses, which are often short-term and accompanied by symptoms such as headaches, irritability, heightened excitability, insomnia, depression, and rheumatic pain.

REFERENCES

1. Volkov, V. N., Daty, A. V. / Forensic Medicine: A Textbook for Universities / Ed. by A. F. Volynsky, Moscow: UNITY-DANA, Law and Order, 2000, p. 639.
2. Porfiriev, B. N., Katzov, V. M., et al. / Climate Change and International Security. Russian Academy of Sciences, Moscow: D'ART, 2011.
3. Revich, B. A., et al. Effects of High Atmospheric Temperatures on Public Health in the Russian Federation // Hygiene and Sanitation, 2008, No. 2, pp. 20-24.
4. Action Plans for Protecting Public Health from the Effects of Extreme Heat / World Health Organization, 2011, pp. 3-4.

5. Alekseev, G. V. Manifestation and Intensification of Global Warming in the Arctic, p. 197.
6. Fedyunin, D. Y. Impact of Weather and Climate Factors on the Human Body, 2004, No. 2 // Regional Ecology Issues.
7. Grigoryan, S., Voskanian, V., Petrosyan, N. Dangerous Effects of Toxic Fine Particles in Atmospheric Air on the Human Body, 2024, "Crisis Management and Technologies" No. 2(25), pp. 74-82.
8. Revich, B. A. Climate Warming: Is There a Threat to Public Health? No. 1, pp. 113-118.
9. Ryabchuk, E. F. Climate Impact on Health, 2012, No. 5, pp. 51-55. Energy, Economics, Technology, Ecology.
10. Higher School of Economics, Moscow, 2022. The Impact of Climate Change on Human Potential, Economy, and Ecosystems.
11. United Nations. What is Climate Change? URL: un.org/ru/climatechange/what-is-climate-change (accessed on 14.03.2022).
12. IPCC. Special Report: Global Warming of 1.5°C. 2018. URL: ipcc.ch/sr15 (2022).
13. Copernicus. (2024, January 9). Copernicus: 2023 is the Hottest Year on Record, with Global Temperatures Close to the 1.5°C Limit. URL: climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hottest-year-record.
14. Dziadek, R., Ferraccioli, F., & Gohl, K. (2021). High Geothermal Heat Flow Beneath Thwaites Glacier in West Antarctica Inferred from Aeromagnetic Data. *Communications Earth & Environment*, 2(16). DOI:10.1038/s43247-021-00242-3.
15. Grigoryan, S. A., Voskanian, V. S., Petrosyan, N. R. Dangerous Effects of Toxic Fine Particles in Atmospheric Air on the Human Body, "Crisis Management and Technologies," 2024, No. 2(25), pp. 74-82.
16. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Retrieved from [ipcc.ch](https://www.ipcc.ch).
17. Stern, N. (2006). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge University Press.

18. World Health Organization. (2018). *Ambient (Outdoor) Air Pollution*. Retrieved from who.int.
19. Smith, K. R., Woodward, A., Campbell-Lendrum, D. D., Chadee, D. D., Honda, Y., Liu, Q., Olwoch, J. M., Revich, B., and Sauerborn, R. (2014). *Human Health: Impacts, Adaptation, and Co-Benefits*. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C. B., Barros, V. R., Doken, D. J., Vach, K. J., Mastrandrea, M. D., Bilir, N. E., Chatterjee, M., Ebi, K. L., Estrada, Y. O., Genova, R. C., Girma, B., Kissel, E. S., Levy, A. N., MacCracken, S., Mastrandrea, P. R., and White, L. L. (Eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, and New York, NY, USA, pp. 709-754.

**ОСОБЛИВОСТІ НАДАННЯ СТОМАТОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ
ЛЮДЯМ З ПОРУШЕННЯМ ПСИХІКИ**

Гонта Зоряна Михайлівна,

к.мед.н., доцент;

Немеш Оксана Мар'янівна,

к.мед.н., доцент;

Слаба Оксана Михайлівна,

к.мед.н., доцент;

Мінько Лідія Юріївна,

к.мед.н., доцент;

Шилівський Ігор Володимирович,

к.мед.н., доцент

ДНП «Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького», м. Львів, Україна

Вступ. Однією з найактуальніших проблем сучасного громадського здоров'я є психічне здоров'я, яке входить до п'яти найзначніших глобальних викликів сьогодення та майбутнього [1, 2]. За даними ВООЗ, у 2019 році кожна восьма людина, або 970 мільйонів людей у світі, жила з психічним розладом, причому найпоширенішими є тривожні та депресивні розлади [3]. Серед численних проблем організацій медичного обслуговування психіатрична допомога завжди займала особливе місце. Багатогранна, зі значними морально-етичними та правовими складовими, дуже чутлива для суспільства проблема поширення психічних розладів серед населення, а надання своєчасної та якісної психіатричної допомоги стало актуальнішим, ніж будь-коли, в Україні у зв'язку з воєнними подіями [1].

У зв'язку зі значною поширеністю та великим різноманіттям психічних захворювань стоматологічна служба психіатричних лікарень та диспансерів не може справитися зі всім потоком пацієнтів і частина хворих з порушенням психіки попадає в звичайні стоматологічні поліклініки. Досвід роботи лікарів-стоматологів при наданні стоматологічної допомоги психічно хворим

показав, що для роботи з даним контингентом хворих необхідні не тільки компетентність та особисті якості лікаря, а й спеціальне навчання [4, 5, 6]. Також при наданні стоматологічної допомоги психічно хворим виникають проблеми пов'язані з непередбаченою поведінкою хворих і складністю спілкування.

Дослідження стоматологічного статусу та надання комплексної стоматологічної допомоги психічно хворим є маловивченим питанням, досліджування проводились лише поодинокими вченими [6, 7, 8, 9]. У практичній стоматології немає даних про централізоване надання стоматологічної допомоги в повному об'ємі хворим із психічними розладами. Стоматологічна допомога даному контингенту хворих практично надається тільки при звертанні з гострою біллю або при ускладненнях, крім того, в силу специфіки психічного захворювання не проводиться санація порожнини рота [5, 6, 10].

Для пацієнтів з психічними розладами часто потрібен доступ до стоматологічних клінік, які мають досвід роботи з такими пацієнтами, а також можуть забезпечити необхідну безпеку під час лікування. Окремі стоматологічні клініки вводять сьогодні в свій штат психолога, який допомагає правильно вибрати момент початку лікування, що дуже важливо і для результату, і для стану самого пацієнта. Адже якщо людина не готова до лікування, неправильно мотивована або чекає дуже вираженого ефекту, то результат може стати абсолютно протилежним. Крім цього, саме стоматологічне лікування або якісь побічні ефекти можуть викликати додатковий стрес, який також здатний затримати момент одужання [9, 10, 11]. У таких випадках робота психолога, спрямована на моральну підготовку пацієнта і його підтримку, може значно зменшити емоційну напругу пацієнта.

Також допомога психолога важлива і незамінна в ситуаціях, коли пацієнт страждає сильною стоматофобією з різними її проявами (стрибками тиску, нападами паніки і т.п.). Особливу роль має психологічна підтримка дітей, які потребують стоматологічної допомоги, але не йдуть на контакт з лікуючим

лікарем, неправильно підготовлених до лікування, заляканих іншими лікарями або батьками. У кожному такому випадку рекомендується пройти попередню консультацію у психолога. Вивчення впливу стану психічного здоров'я дітей на стан здоров'я їх ротової порожнини є також необхідним для подальшого формування ефективних і персоніфікованих рекомендацій про догляд за зубами в кожній із груп дітей з різними рівнями психічного здоров'я [5, 6, 12].

Успіх стоматологічного лікування багато в чому залежить від настрою пацієнта, бажання співпрацювати з лікарем. Завдання лікаря-стоматолога є зняття тривоги та напруги пацієнтів, попередження неадекватного ставлення до стоматологічного лікування, попередження загострення основного психічного захворювання, ятрогеній [3, 5, 13]. У багатьох випадках для проведення стоматологічних процедур застосовують седацію або загальний наркоз. Однак, при наданні стоматологічної допомоги хворим із психічними захворюваннями, це можливо лише після консультації з психіатром, який оцінить стан пацієнта і можливі ризики, пов'язані з психічним станом, що може вплинути на реакцію на медикаменти. Психіатр може надати рекомендації щодо безпечного проведення процедури, а також проконтролювати стан пацієнта під час лікування.

При лікуванні психічних захворювань використовуються різноманітні групи психотропних препаратів: нейролептики, антидепресанти, транквілізатори, ноотропні препарати, які впливають і на стан органів ротової порожнини – викликають гіпосалівацію, знижують больову чутливість [4, 14, 15], що сприяє переходу гострої форми стоматологічних захворювань у хронічну. Саме тому, важливо враховувати медикаментозне лікування таких пацієнтів, яке може впливати й на розвиток, перебіг та ефективність лікування у них стоматологічних захворювань.

Стан психологічного благополуччя, а тим більше стан психічного здоров'я людини має значний вплив на дотримання нею рекомендацій про забезпечення оптимального стану здоров'я ротової порожнини. Вивчення впливу стану психічного здоров'я на стан ротової порожнини є необхідним для

подальшого формування висококонгруентних і персоніфікованих рекомендацій про догляд за зубами пацієнтів із різними рівнями психічного здоров'я [5, 6, 16].

З огляду на актуальність проблеми, нами розроблено комплекс практичних рекомендацій, спрямованих на підвищення ефективності та оптимізацію надання стоматологічної допомоги особам із психічними розладами:

1. **Первинний огляд та скерування.** Пацієнтам із психічними розладами для отримання стоматологічної допомоги необхідно звертатися до лікаря-стоматолога, який проводить первинний огляд та діагностичне обстеження. За потреби пацієнт скеровується на консультацію до психотерапевта або психіатра. Важливим є вибір медичного закладу чи лікаря, які мають досвід роботи з цією категорією хворих.

2. **Комплексність лікування.** Стоматологічне лікування повинно здійснюватися у комплексі з терапією основного психічного захворювання та за участю лікаря-інтерніста. Взаємодія стоматолога з психіатром є обов'язковою умовою, оскільки вона забезпечує індивідуалізацію підходу відповідно до клінічного перебігу основної патології.

3. **Лікування в період загострення.** У період загострення психічних розладів стоматологічна допомога надається виключно в умовах психіатричних стаціонарів чи психоневрологічних диспансерів, фахівцями-стоматологами, які мають спеціальну підготовку та практичний досвід роботи з даним контингентом пацієнтів.

4. **Роз'яснювальна робота серед персоналу.** У закладах психіатричного профілю необхідно посилити просвітницьку роботу серед медичного персоналу щодо значення гігієни ротової порожнини, а також методів та засобів її підтримання у пацієнтів із психічними розладами.

5. **Анестезія та премедикація.** Усі лікувальні втручання мають проводитися під місцевим або загальним знеболенням, оскільки навіть мінімальні больові відчуття можуть зумовити відмову від подальшого

лікування. Важливою складовою є проведення премедикації.

6. Оптимізація лікувального процесу. З огляду на психоемоційні особливості пацієнтів необхідно максимально оптимізувати лікування: зменшувати кількість відвідувань, скорочувати час очікування та тривалість перебування у стоматологічному кабінеті.

7. Консервативний підхід. У лікуванні доцільно віддавати перевагу консервативним методам, мінімізуючи застосування хірургічних втручань.

8. Профілактичні огляди. З метою профілактики стоматологічних захворювань обов'язковими є планові профілактичні огляди двічі на рік.

Висновок. Завданням сучасної медицини, в основі якої лежать принципи поваги до особистості хворого, турботи про його здоров'я, є глибоке й всебічне обстеження та лікування пацієнта. Саме тому важливе місце в психіатричній клініці посідає й стоматологічна допомога. В окремих випадках одонтогенні вогнища можуть поглиблювати порушення психічної діяльності, провокувати загострення основного захворювання, утруднювати його лікування. У зв'язку з цим саме профілактика, своєчасна діагностика та ефективне лікування стоматологічних захворювань даній категорії пацієнтів залишається одним з важливих питань сучасної стоматології.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бібик, І.Г., Литвинова, Л.О., Артемчук, Л.І., Донік, О.М., Слуту, Н.Ю [та ін.]. Аналіз стану психіатричної допомоги в Україні. Клінічна та профілактична медицина. 2024;3:100-106. <https://doi.org/10.31612/2616-4868.3.2024.12>
2. Charlson F., Ommeren M., Flaxman A., Cornett J. [et al.]. New WHO prevalence estimates of mental disorders in conflict settings: a systematic review and meta-analysis. The Lancet. 2019;394: 240-248.
3. GBD 2019 Mental Disorders Collaborators. Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. The lancet Psychiatry. 2022;9(2):137-150. doi: [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(21\)00395-3](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(21)00395-3)
4. Гонта З.М. Особливості клінічного перебігу, лікування та

профілактики захворювань пародонта у хворих на шизофренію. Автореферат дис. ... канд. мед. наук. Львів, 2010: 20 с.

5. Белова Л.М., Потапенко О.П. Психологічні особливості надання стоматологічної допомоги пацієнтам дитячого віку. Український стоматологічний альманах. 2021;3(додаток):15-16.

6. Гонта, З.М. Індексна оцінка стану тканин пародонта та визначення обсягу пародонтологічної допомоги хворим на шизофренію. Новини стоматології. 2013;2:87-89.

7. Petrushanko T.A., Ilenko N.N. Psychosomatic aspects of the combined pathology of periodontal tissue and oral mucosa. Ukrainian Dental Almanac. 2018;1:32-34. doi: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.1.2018.08>

8. Заболотний Т.Д., Дутко Г.З. Загальні та місцеві фактори ризику виникнення основних стоматологічних захворювань у дітей, хворих на олігофренію. Клінічна стоматологія. 2017;2:36-41. doi: <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2017.2.7937>

9. Гонта З.М. Лікування генералізованого пародонтиту в хворих на шизофренію за безопераційною схемою. Стоматологічні новини: збірник праць з актуальних проблем стоматології. 2010;9-10;42-43.

10. Заболотний Т.Д., Гонта З.М., Слаба О.М. Вплив психосоматичних порушень на розвиток захворювань пародонта. Імплантологія. Пародонтологія. Остеологія. 2007;2:69-71.

11. Дусягина Л.Х. Вплив психічного стану на перебіг захворювань тканин пародонту в клінічному аспекті. Український медичний альманах. 2012;6:194-198.

12. Гонта З.М. Поширеність захворювань пародонта у хворих на шизофренію. Практична медицина. 2009;15(5): 16-19.

13. Danyliuk D.V., Stadnyk U.O., Pylypiv N.V. Dental status in children with psychoneurological disorders (literature review). Bulletin of problems in biology and medicine. 2023;2(169):56-64. doi: <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2023-2-169-56-64>

14. Хайтович М.В., Турчак Д.В., Мазур І.П., Юнакова Н.М. Стоматологічне здоров'я пацієнтів, які вживають антидепресанти та метамфетаміни. *Oral and General Health*. 2023;4(2):14-18. doi: <https://doi.org/10/22141/ogh.4.2.2023.157>
15. Островська Г., Сидоренко А., Чечотіна С., Луценко Р., Петрова Т. Побічна дія лікарських препаратів: стоматологічні аспекти. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. 2025;25(2):278-282. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.25.2.278>
16. Halonen, H., Nissinen, J., Lehtiniemi, H., Salo, T., Riipinen, P., Miettunen, J. The association between dental anxiety and psychiatric disorders and symptoms: a systematic review. *Clin Pract Epidemiol Ment Health*. 2018;31:207-222. doi: <https://doi.org/10.2174/1745017901814010207>

**ОЦІНКА ЯКОСТІ ЖИТТЯ ХВОРИХ ПІСЛЯ ОПЕРАТИВНИХ
ВТРУЧАНЬ З ПРИВОДУ УСКЛАДНЕНИХ ФОРМ ЗЛОЯКІСНИХ
ЗАХВОРЮВАНЬ ТОВСТОЇ КИШКИ**

Кубрак Михайло Анатолійович

кандидат медичних наук, доцент

Красний Валерій Володимирович

Студент

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет
м. Запоріжжя, Україна

Анотація. Мета дослідження полягала у вивченні змін якості життя пацієнтів після хірургічного лікування ускладнених форм раку товстої кишки. Проведено проспективне когортне дослідження за участю 180 хворих, розподілених на основну групу, де застосовувався індивідуалізований підхід, та групу порівняння, де лікування здійснювалось за стандартними протоколами. Оцінку якості життя проводили через 6 місяців після втручання.

Отримані результати показали, що середні показники фізичного та психічного компонентів здоров'я були вищими в основній групі. Формування колостоми суттєво погіршувало якість життя, переважно за рахунок психоемоційного стану. Використання комплексного індивідуалізованого підходу дозволило знизити частоту стомування та покращити віддалені результати лікування.

Вступ. Злоякісні новоутворення товстої кишки становлять серйозну проблему для сучасної системи охорони здоров'я, займаючи третє місце за поширеністю серед усіх онкологічних захворювань та друге місце за смертністю у світі [1, 2]. У 2020 році було зареєстровано 19,3 млн нових випадків злоякісних пухлин, серед яких на рак товстої кишки припадало 10,0 % (1,93 млн). У цьому ж році від онкологічних захворювань померло близько 10 млн осіб, з яких 9,4 % (приблизно 940 тис.) – внаслідок колоректального

раку [3].

Важливо, що близько 50 % пацієнтів звертаються за медичною допомогою вже на стадії ускладненого пухлинного процесу, що зумовлює необхідність невідкладних оперативних втручань, метою яких у першу чергу є порятунок життя пацієнта. У таких ситуаціях радикальність онкологічного лікування відходить на другий план, що негативно позначається на віддалених результатах. За даними Національного інституту раку України, майже 25 % пацієнтів із вперше виявленим колоректальним раком не доживають і року від моменту встановлення діагнозу.

Від 30 % до 60 % хворих у цих умовах отримують лише паліативне чи симптоматичне лікування, що істотно знижує їхні шанси на одужання. Додатково важливим залишається питання якості життя: понад 60 % невідкладних втручань завершуються формуванням колостоми, наявність якої негативно впливає на соціальну активність пацієнтів, погіршує їх психологічний та емоційний стан.

Таким чином, у сучасній невідкладній онкохірургії ускладнених форм раку ободової кишки існує низка актуальних проблем, які потребують подальшого дослідження та оптимізації підходів до лікування.

Ціль роботи. Проаналізувати зміни якості життя пацієнтів, яким виконано хірургічні втручання з приводу ускладнених форм раку товстої кишки, у віддаленому післяопераційному періоді.

Матеріали та методи. Проведено проспективне когортне дослідження на базі хірургічних стаціонарів КНП «Міська лікарня екстреної та швидкої медичної допомоги» ЗМР та КНП «Міська лікарня № 7» ЗМР у період з 2018 по 2023 роки. У дослідження включено 180 пацієнтів з ускладненими формами злоякісних новоутворень товстої кишки.

Основну групу склали 109 (60,56 %) хворих, які лікувались за стратегією комплексного індивідуалізованого підходу. До групи порівняння увійшов 71 (39,44 %) пацієнт, прооперований відповідно до існуючих стандартів. Гендерний та віковий розподіл між групами статистично не відрізнявся

($p > 0,05$). Найчастішим ускладненням була гостра кишкова непрохідність пухлинного генезу (близько 68 % випадків в обох групах).

У основній групі частіше виконувались радикальні втручання (81,65 % проти 67,61 %, $p = 0,0137$), тоді як у групі порівняння переважали паліативні та симптоматичні операції. Формування колостоми проведено у 21,62 % пацієнтів основної та у 59,2 % – групи порівняння ($p = 0,0081$). Лапароскопічні методики застосовано лише в основній групі (25,68 %, $p < 0,0001$).

Післяопераційні ускладнення відмічено у 18,35 % хворих основної та у 45,1 % – групи порівняння ($p = 0,0281$). Летальність становила відповідно 7,34 % і 18,31 % ($p = 0,0083$). Середня тривалість госпіталізації була співставною між групами ($p = 0,5281$).

Через 3 місяці після операції проведено оцінку якості життя за опитувальником SF-36 Health Status Survey у 99 (90,83 %) пацієнтів основної та 56 (78,87 %) – групи порівняння. Дослідження проводилось відповідно до етичних стандартів Запорізького державного медико-фармацевтичного університету та Гельсінської декларації. Усі пацієнти надали письмову інформовану згоду на участь. Статистичну обробку даних здійснювали з використанням програм STATISTICA 13.0 та Microsoft Excel 2013; результати вважалися достовірними при $p < 0,05$.

Результати та обговорення. Через 6 місяців після оперативного лікування за даними анкетування у пацієнтів групи порівняння середній рівень фізичного компоненту здоров'я (PHC) становив 43,60 [40,70; 47,10] балів, а психічного компоненту (MHC) – 45,80 [43,10; 49,60] балів. В основній групі показники були вищими: PHC – 47,30 [44,50; 49,20] балів ($p = 0,1184$), MHC – 49,10 [45,20; 52,80] балів ($p = 0,0723$).

Детальний аналіз за шкалою SF-36 показав, що зниження якості життя відбувалося переважно за рахунок психічного компоненту (життєва активність, соціальне функціонування, рольове функціонування, обумовлене емоційною сферою). Фізичний компонент зменшувався переважно за рахунок рольових обмежень, пов'язаних із фізичним станом.

Максимальне зниження показників спостерігалось у пацієнтів із накладанням колостоми. У цих хворих середні значення за РНС становили 42,80 [39,90; 45,30] балів в основній та 43,70 [40,30; 47,10] балів у групі порівняння ($p = 0,7491$); за МНС – відповідно 40,90 [37,10; 42,80] та 41,20 [38,50; 43,80] балів ($p = 0,8378$).

У пацієнтів, яким вдалося уникнути формування стоми, якість життя була достовірно вищою: за РНС – 49,10 [44,30; 52,90] балів у основній групі ($p = 0,0338$) та 47,30 [42,50; 51,60] балів у групі порівняння ($p = 0,0471$); за МНС – 48,20 [44,10; 50,20] ($p = 0,0147$) та 47,30 [43,50; 49,40] балів ($p = 0,0338$) відповідно.

Отримані результати свідчать, що формування колостоми істотно погіршує якість життя пацієнтів, переважно за рахунок психоемоційного стану. Використання комплексного індивідуалізованого підходу до лікування дозволило значно знизити частоту операцій із завершенням колостомією та відповідно покращити віддалені показники якості життя.

Наші результати узгоджуються з даними світової літератури, згідно з якими частота формування колостоми при ускладнених формах раку ободової кишки становить 55,4–82,1 %, а наявність стоми асоціюється зі зниженням психосоціальної адаптації, розвитком депресивних і тривожних розладів, особливо серед пацієнтів працездатного віку.

Висновки. 1. Через 6 місяців після оперативного лікування з приводу ускладнених форм раку товстої кишки у пацієнтів основної групи відмічено кращі показники фізичного та психічного компонентів здоров'я порівняно з групою порівняння: РНС – 47,30 [44,50; 49,20] проти 43,60 [40,70; 47,10] балів ($U = 54,00$; $p = 0,1184$), МНС – 49,10 [45,20; 52,80] проти 45,80 [43,10; 49,60] балів ($U = 41,50$; $p = 0,0723$).

2. Операції, які завершуються накладанням стоми, достовірно погіршують якість життя пацієнтів за рахунок як психічного ($p = 0,0147$ в основній групі та $p = 0,0338$ у групі порівняння), так і фізичного ($p = 0,0338$ та $p = 0,0471$ відповідно) компонентів здоров'я.

3. Основними чинниками зниження якості життя хворих із колостомою є зменшення життєвої активності, обмеження соціального функціонування та погіршення рольових функцій, пов'язаних як з емоційною сферою, так і з фізичним станом.

4. Застосування стратегії комплексного індивідуалізованого підходу до лікування ускладнених форм онкопатології ободової кишки дозволяє суттєво скоротити кількість операцій, що завершуються колостомією (21,62 % в основній групі проти 59,2 % у групі порівняння, $p = 0,0081$), що позитивно впливає на післяопераційну якість життя пацієнтів

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, Bray F. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin*. 2021 May;71(3):209-249. doi: 10.3322/caac.21660. Epub 2021 Feb 4. PMID: 33538338.

2. Yang KM, Jeong MJ, Yoon KH, Jung YT, Kwak JY. Oncologic outcome of colon cancer with perforation and obstruction. *BMC Gastroenterol*. 2022 May 15;22(1):247. doi: 10.1186/s12876-022-02319-5. PMID: 35570293; PMCID: PMC9107675.

3. Xu Z, Becerra AZ, Aquina CT, Hensley BJ, Justiniano CF, Boodry C, Swanger AA, Arsalanizadeh R, Noyes K, Monson JR, Fleming FJ. Emergent Colectomy Is Independently Associated with Decreased Long-Term Overall Survival in Colon Cancer Patients. *J Gastrointest Surg*. 2017 Mar;21(3):543-553. doi: 10.1007/s11605-017-3355-8. Epub 2017 Jan 12. PMID: 28083841.

РОЗВИТОК КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У МЕДИЦИНІ

Михайленко Владислав Віталійович,

студент,

Київський Авіаційний Інститут

Марченко Надія Борисівна,

доцент,

Київський Авіаційний Інститут

Інтелектуальні системи управління (ІСУ) стали невід'ємною частиною сучасних комп'ютерно-інтегрованих технологій, адже класичні алгоритми вже не можуть забезпечити необхідну ефективність у складних динамічних умовах. Основна ідея ІСУ полягає у використанні методів штучного інтелекту, що дає змогу створювати системи, здатні аналізувати середовище, адаптуватися до змін і навіть прогнозувати події.

У виробничій сфері ІСУ реалізуються у вигляді цифрових фабрик та систем «Індустрія 4.0». Роботизовані комплекси, оснащені сенсорами та інтелектуальними контролерами, дозволяють гнучко реагувати на зміну попиту, налаштовувати лінії під нові продукти та мінімізувати втрати ресурсів. Такі системи забезпечують інтеграцію різних етапів виробництва – від постачання сировини до доставки готової продукції споживачеві.

В енергетиці ІСУ є фундаментом розумних мереж (smart grids). Вони не тільки оптимізують розподіл електроенергії, але й забезпечують інтеграцію відновлюваних джерел – сонячних панелей, вітрових турбін, малих гідроелектростанцій. Завдяки інтелектуальним алгоритмам можна балансувати навантаження в мережі, передбачати пікові споживання та зменшувати втрати енергії. Це особливо актуально в умовах глобальної енергетичної кризи та переходу на «зелену» енергетику.

У транспорті ІСУ реалізуються в інтелектуальних транспортних системах. Вони включають адаптивні світлофори, що змінюють режими роботи залежно

від інтенсивності руху, системи моніторингу дорожньої ситуації та навіть автопілоти для автомобілів. Поєднання таких систем дозволяє не тільки підвищити безпеку, а й скоротити витрати часу та пального. У перспективі очікується, що цілі міста функціонуватимуть як єдина транспортна екосистема, керована ІСУ.

Окремий напрям розвитку – це медицина та біотехнології. Інтелектуальні системи керують роботизованими протезами, які адаптуються до рухів пацієнта, забезпечують автоматичне дозування інсуліну для хворих на діабет, а також допомагають у проведенні складних операцій. Вони здатні навчатися на основі поведінки пацієнта, що робить лікування більш індивідуалізованим.

Разом з тим, впровадження ІСУ супроводжується низкою проблем. Це насамперед висока вартість розробки та впровадження, складність інтеграції з уже існуючими технологічними процесами, а також потреба у високому рівні кібербезпеки. У разі кібератак на такі системи наслідки можуть бути критичними – від зупинки виробництва до аварій у енергосистемах.

Перспективи розвитку ІСУ пов'язані з подальшим застосуванням машинного навчання, глибинних нейронних мереж, хмарних обчислень та технологій Інтернету речей. У майбутньому очікується поява самоорганізованих систем, які здатні самостійно виявляти проблеми, розробляти рішення та оптимізувати свою роботу без втручання людини.

Інтелектуальні системи управління становлять основу сучасних комп'ютерно-інтегрованих технологій. Вони забезпечують ефективність, гнучкість і надійність складних технічних процесів у виробництві, енергетиці, транспорті та медицині. Попри виклики інтеграції та безпеки, розвиток ІСУ визначатиме рівень конкурентоспроможності економік у XXI столітті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Passino K. M., Yurkovich S. *Fuzzy Control*. Addison-Wesley Longman, 1998.
2. Haykin S. *Neural Networks and Learning Machines*. Pearson, 2008.

3. Zadeh L. A. "Fuzzy logic – a personal perspective." *Fuzzy Sets and Systems*, 281, 4–20, 2015.
4. Кожухівська Л. Б., Михайленко А. С. *Системи штучного інтелекту та їх застосування*. – Київ: НАУ, 2021.
5. Ghosh A., Datta S., Sen S. "Intelligent Control: A Review." *International Journal of Computer Applications*, vol. 39, no. 3, pp. 1–7, 2012.
6. European Commission. *Artificial Intelligence for Europe*. Brussels: European Union, 2018.
7. Camacho E. F., Alba C. B. *Model Predictive Control*. Springer, 2013.

**ЧАСТОТА ТРАВМАТИЧНОГО РУЙНУВАННЯ ЗУБІВ З ЛІКОВАНИМИ
КОРЕНЕВИМИ КАНАЛАМИ, ВІДНОВЛЕНИМИ ПРЯМИМИ
КОМПОЗИТНИМИ РЕСТАВРАЦІЯМИ**

Розюк Ігор Анатолійович,
аспірант
Клітинська Оксана Василівна,
д.мед.н., професор
ДВНЗ «УжНУ»
м. Ужгород, Україна

Анотація: У даній роботі представлено результати ретроспективного аналізу клінічних випадків травматичного руйнування зубів після ендодонтичного лікування, відновлених прямими композитними реставраціями. Обґрунтовано актуальність дослідження, зумовлену підвищеною крихкістю депульпованих зубів та високим ризиком їх пошкодження під впливом жувального навантаження. Аналіз 60 клінічних випадків протягом 12 місяців показав, що частота травматичного руйнування становить 18,3%, причому ризик суттєво зростає у молярах та премолярах, а також при втраті понад 50% твердих тканин зуба. Встановлено, що застосування внутрішньоканальних штифтів знижує частоту ускладнень, однак може асоціюватися з ризиком вертикальних тріщин кореня. Використання наногібридних композитів забезпечувало кращу стійкість до механічних навантажень порівняно з мікрогібридними матеріалами. Оклюзійні перевантаження виявилися значущим чинником підвищення ризику руйнування. Отримані результати підтверджують необхідність комплексного підходу до планування відновлення ендодонтично лікованих зубів із урахуванням локалізації, обсягу втрати тканин, вибору реставраційного матеріалу та корекції оклюзійних контактів.

Ключові слова: сучасна стоматологія, ендодонтичне лікування; прямі реставрації; композитні матеріали; наногібридні композити; мікрогібридні

композити; внутрішньоканальний штифт; травматичне руйнування; сколи; тріщини; оклюзійні перевантаження.

Актуальність. Ендодонтичне лікування зубів із подальшим відновленням прямими композитними реставраціями є поширеним методом у сучасній стоматології для збереження зубів із ураженими кореневими каналами. Проте такі зуби, позбавлені пульпи, стають більш крихкими через втрату природної гідратації та еластичності, що підвищує ризик травматичного руйнування під впливом жувального навантаження чи зовнішніх факторів. Травматичне руйнування, зокрема сколи, тріщини чи повна втрата коронкової частини, може призводити до необхідності повторного лікування або навіть видалення зуба. Дослідження частоти таких ускладнень є важливим для оцінки довгострокової ефективності прямих композитних реставрацій у зубах після ендодонтичного лікування та розробки стратегій зниження ризиків [1-7].

Мета роботи. Метою є визначення частоти травматичного руйнування зубів з лікованими кореневими каналами, відновленими прямими композитними реставраціями, та аналіз факторів, що впливають на їх міцність і довговічність.

Методи дослідження. Дослідження проводили на основі ретроспективного аналізу 60 клінічних випадків пацієнтів із зубами, які пройшли ендодонтичне лікування та були відновлені прямими композитними реставраціями. Усі зуби мали ліковані кореневі канали з обтурацією гутаперчею та адгезивною фіксацією композитів світлового затвердіння. Пацієнтів спостерігали протягом 12 місяців. Основним показником була частота травматичного руйнування (сколи, тріщини, переломи коронкової частини), оцінена за клінічними та рентгенологічними даними. Фактори ризику аналізували за такими параметрами: 1) локалізація зуба (фронтальні чи жувальні); 2) ступінь втрати твердих тканин (до 30%, 30–50%, понад 50%); 3) тип композитного матеріалу (наногібридний чи мікрогібридний); 4) наявність внутрішньоканального штифта; 5) оклюзійні характеристики

(аналіз за допомогою артикуляційного паперу). Дані обробляли за допомогою статистичного аналізу (критерій хі-квадрат, логістична регресія).

Результати дослідження та їх обговорення. Частота травматичного руйнування склала 18,3% (11 із 60 зубів) протягом 12 місяців спостереження. Найвищий ризик спостерігався в жувальних зубах (молярах і премолярах) – 24% випадків проти 8% у фронтальних зубах ($p < 0,05$). Зуби з втратою твердих тканин понад 50% мали частоту руйнування 30%, порівняно з 10% при втраті до 30% ($p < 0,01$). Використання внутрішньоканальних штифтів знижувало ризик травматичного руйнування на 15% ($p < 0,05$), однак у 5% випадків штифти асоціювалися з вертикальними тріщинами кореня. Наногібридні композити показали нижчу частоту сколів (12%) порівняно з мікрогібридними (22%, $p < 0,05$). Оклюзійні перевантаження, виявлені у 20% випадків, значно підвищували ризик руйнування ($p < 0,01$). Отримані дані підтверджують, що зуби з лікованими кореневими каналами, відновлені прямими композитними реставраціями, мають підвищений ризик травматичного руйнування, особливо при значній втраті твердих тканин і в жувальній зоні. Використання штифтів може знижувати ризик, але потребує ретельного планування для уникнення ускладнень, таких як тріщини кореня. Наногібридні композити демонструють кращу стійкість до механічних навантажень завдяки вищій еластичності та міцності. Результати узгоджуються з літературними даними, які вказують на крихкість ендодонтично лікованих зубів і необхідність врахування оклюзійних факторів. Обмеженням дослідження є відносно короткий період спостереження та необхідність урахування індивідуальних факторів, таких як сила жування та парафункції.

Висновки.

Частота травматичного руйнування зубів з лікованими кореневими каналами, відновленими прямими композитними реставраціями, становить 18,3% протягом року, з вищим ризиком у жувальних зубах і при значній втраті тканин. Використання наногібридних композитів і внутрішньоканальних штифтів може знижувати ризик, тоді як оклюзійні перевантаження є значним

фактором ризику. Для підвищення довговічності реставрацій рекомендуються ретельна оцінка оклюзії та вибір матеріалів із високою міцністю. Подальші дослідження необхідні для оцінки довгострокових результатів і розробки профілактичних стратегій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоус, І. А., & Скрипников, П. М. (2023). Біомеханічні аспекти реставрації ендодонтично лікованих зубів. Вісник проблем біології і медицини, 1(165), 95–100.
2. Литвинова, Л. О., & Донік, О. М. (2024). Прямі композитні реставрації: клінічні результати та ускладнення. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії, 24(3), 28–34.
3. Ніколенко, Д. Ю., & Філенко, Б. М. (2023). Ендодонтичне лікування та реставрація: сучасні виклики. Журнал стоматології Полтавського державного медичного університету, 12(2), 19–25.
4. Черняк, В. В., & Ройко, Н. В. (2024). Вплив оклюзійних факторів на довговічність реставрацій у зубах після ендодонтичного лікування. Вісник стоматології, 13(1), 41–47.
5. Burke, F. J. T., & Lucarotti, P. S. K. (2023). Clinical performance of direct composite restorations in endodontically treated teeth. Journal of Dentistry, 129, 115–122.
6. Schwartz, R. S., & Robbins, J. W. (2023). Post-endodontic restoration: Challenges and solutions. Dental Clinics of North America, 67(4), 589–602.
7. Taha, N. A., & Messer, H. H. (2024). Biomechanical behavior of endodontically treated teeth restored with direct composites. Journal of Endodontics, 50(2), 178–185.

ВЕДЕННЯ ВАГІТНОСТІ У ПАЦІЄНТОК ІЗ СИНДРОМОМ АЛЬПОРТА

Старовєр Анжеліка Вікторівна,

к.м.н., доцент ЗВО

Гейдарова Ельвіра Гафарівна,

Лобода Софія Едуардівна

Студенти

Вінницький національний медичний університет

ім. М. І. Пирогова

м. Вінниця, Україна

Анотація: Хронічна хвороба нирок (ХХН) є однією з тяжких соматичних патологій, яка впливає на перебіг вагітності та стан плода, однак пролонгування вагітності можливе на всіх етапах захворювання, хоча її ведення може бути складним, а результати не такими благоприємними, як у загальній популяції. Індивідуальне консультування до вагітності та антенатальний догляд жінок з ХХН вимагає даних щодо конкретного захворювання. Гломерулярна нефропатія, що виникає внаслідок генетичних дефектів генів COL4A3/4/5, включаючи класичний синдром Альпорта (СА), є другим за поширеністю спадковим захворюванням нирок, характеризується стійкою гематурією, яка прогресує до потреби замісної нирки, а також часто пов'язана з сенсоневральною глухотою та порушенням з боку органу зору. Вагітність у жінок із СА супроводжується високим ризиком акушерських та нефрологічних ускладнень, включаючи прогресування хронічної ниркової недостатності, артеріальну гіпертензію та прееклампсію. Своєчасне міждисциплінарне обстеження і спостереження нефрологом й акушером-гінекологом дозволяє мінімізувати ризики та забезпечити індивідуалізований підхід до ведення вагітності.

Ключові слова: синдром Альпорта; вагітність; хронічна хвороба нирок; прееклампсія; акушерські ускладнення.

Актуальність. ХХН є загальновизнаним фактором ризику несприятливих

результатів вагітності. Захворювання нирок може вплинути на перебіг вагітності і навпаки, вагітність може вплинути на виникнення та прогресування вже існуючої ниркової недостатності та спричинити гостре порушення функції нирок. За даними різних епідеміологічних досліджень поширеність ХХН серед жінок репродуктивного віку сягає 3–4%, і хоча більшість пацієнток мають легкі форми ураження, саме вони часто стикаються з ускладненнями у період вагітності [1, с. 2]. Хоча ХХН не є бар'єром для репродуктивної функції у більшості жінок, ризик несприятливих результатів вагітності підвищений у цієї категорії пацієнток, що включає можливий розвиток прееклампсії, виникнення затримки внутрішньоутробного розвитку плода (ЗВУР), передчасні пологи та прискорену втрату функції нирок у матері. Саме ниркова функція є центральним фактором, що визначає ризики: у жінок зі збереженою швидкістю клубочкової фільтрації перебіг вагітності може бути наближеним до нормального, тоді як за зниження ШКФ, наявності протеїнурії або артеріальної гіпертензії ймовірність ускладнень суттєво зростає [2, с. 2]. Особливу складність становлять спадкові нефропатії, зокрема СА. Це захворювання зумовлене мутаціями у генах COL4A3, COL4A4 або COL4A5, які кодують α -ланцюги колагену IV типу. Колаген IV є основним структурним компонентом базальних мембран клубочків нирок, внутрішнього вуха та ока. У нирках дефект клубочкових базальних мембран призводить до гематурії, протеїнурії, прогресуючої втрати функції нирок, ниркової недостатності. [3, с. 2]. Існують різні моделі успадкування захворювання, пов'язаного з COL4A3-5: Х-зчеплене (ген COL4A5, захворюваність – 65–80%), аутосомно-домінантне (гетерозиготи COL4A3 або COL4A4, захворюваність – 5–20%), аутосомно-рецесивне (гомозиготи COL4A3 або COL4A4, захворюваність – 15%). Незважаючи на високу варіабельність фенотипу, в цілому аутосомно-домінантне успадкування даного синдрому демонструє більш важкі фенотипи з часто значною протеїнурією в дитинстві, початком термінальної стадії захворювання нирок до 30 років і більш серйозним ураженням судин і нирок. СА може бути встановлений за допомогою генетичного тестування або біопсії нирки чи

шкіри. Через недостатню діагностику та неповну пенетрантність патогенних варіантів, поширеність діагнозу оцінюється в 1:50 000 живонароджених, тоді як прогнозована популяційна поширеність патогенних варіантів COL4A5 становить 1:2230, а гетерозиготних патогенних варіантів COL4A3 та COL4A4 1:106 у жінок без відомого захворювання нирок. [3, с. 2]. Клінічні прояви даного синдрому у жінок різноманітні: від безсимптомної гематурії до вираженої протеїнурії та зниження функції нирок. У значної частини пацієнток діагноз встановлюють у молодому віці, часто на основі сімейного анамнезу або при обстеженні з приводу гематурії. Важливо, що у вагітних з даним синдромом є не лише ризик прогресування ХХН у матері. Існує й великий ризик можливої передачі мутації плоду [4].

Матеріали та методи. Аналіз науково-практичних робіт іноземних вчених з ресурсів PubMed, Scopus, ScienceDirect, медплатформ за 2016-2025 рр.

Результати та їх обговорення. Перебіг вагітності у жінок із СА може суттєво відрізнятися від загальнопопуляційного. Результати ретроспективного дослідження 2025 року за участю 74 жінок із СА показали, що вагітність часто асоційована з прогресуванням захворювання та погіршенням функції нирок. Так, у 83% випадків були зафіксовані ускладнення, зокрема: артеріальна гіпертензія, преєклампсія, гестаційний діабет, набряковий синдром, істміко-цервікальна недостатність, ЗВУР, передчасний розрив плодових оболонок і гострий дистрес плоду. У 42% жінок після вагітності спостерігалось прогресування стадії СА: відзначалось підвищення протеїнурії та зниження розрахункової швидкості клубочкової фільтрації (рШКФ) після пологів, особливо у жінок з важкими варіантами або $\text{pШКФ} < 90 \text{ мл/хв/1,73}^{\text{м}^2}$ до вагітності [5]. Враховуючи те, що ризик прогресування захворювання нирок на фоні даного синдрому є високим і прямо пропорційним до функціонального стану ниркової системи, прогностичною ознакою є вихідні дані рШКФ, наявність нефротичного синдрому, хронічної артеріальної гіпертензії до вагітності. Важливо зазначити, що навіть при наявності у жінок аутосомно-домінантного типу успадкування, нормальний рівень креатиніну до

вагітності та легкий діапазон протеїнурії з нормотензією пов'язані зі сприятливими результатами для матері та плода [6]. Найважливішим етапом профілакування загрозових станів з боку нирок жінки та плоду є підготовка до вагітності. За рекомендаціями Clinical Practice Guideline for Women and Chronic Kidney Disease (2024), усі жінки з ХХН повинні отримувати доконцепційне консультування, яке включає оцінку функції нирок, рівня протеїнурії, контроль артеріального тиску та виявлення можливих мутацій [7]. У випадку СА консультація генетика має особливе значення, оскільки дозволяє оцінити ризик передання патології дітям. Упродовж вагітності ведення таких пацієнток вимагає регулярного моніторингу артеріального тиску та функції нирок. Контроль креатиніну, рівня протеїнурії та електролітів рекомендується не рідше одного разу на місяць у першій половині вагітності та кожні 1–2 тижні у другій половині. Рекомендовано проводити кількісне визначення протеїнурії за співвідношенням «білок : креатинін» або співвідношенням «альбумін : креатинін». Особливе місце в клінічних настановах щодо вагітності та хвороб нирок займає профілактика прееклампсії за допомогою низьких доз ацетилсаліцилової кислоти (75–150 мг) [8]. Антигіпертензивна терапія підбирається з урахуванням безпеки для плода: дозволені метилдопа, лабеталол, ніфедипін; тоді як інгібітори АПФ і блокатори рецепторів ангіотензину протипоказані через тератогенний ефект. Цільовий артеріальний тиск під час вагітності для жінок із ХХН має становити 135/85 мм рт.ст. або менше з обов'язковою фіксацією в історії вагітності й пологів [8].

Метод розродження вагітних з ХХН залежить від стану жінки та плоду. Рекомендовано інформувати жінок про підвищений ризик ускладнень, бажане спостереження у відділенні патології вагітності, і про те, що вони, швидше за все, потребуватимуть оперативного розродження [8].

Висновок. Отже, результати численних досліджень та літературні дані свідчать, що вагітність у жінок із СА можлива, проте вона завжди вважається високоризиковою. Можливі ускладнення включають прогресування ХХН, розвиток артеріальної гіпертензії та прееклампсії, передчасні пологи, ЗВУР та

підвищений показник перинатальної смертності. Ведення таких пацієнток вимагає мультидисциплінарної взаємодії між нефрологом, акушером-гінекологом, генетиком і педіатром-неонатологом. Таким чином, СА становить серйозний виклик у контексті вагітності. Прогноз визначається вихідним станом ниркової функції, рівнем протеїнурії та наявністю артеріальної гіпертензії. Вчасна діагностика, ретельне планування вагітності, регулярний моніторинг та своєчасне розродження дозволяють мінімізувати ризики та покращити результати як для матері, так і для плода.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Piccoli, Giorgina B., Elena Zakharova, Rossella Attini, Margarita Ibarra Hernandez, Alejandra Orozco Guillien, Mona Alrukhaimi, Zhi-Hong Liu, Gloria Ashuntantang, Bianca Covella, Gianfranca Cabiddu, and et al. 2018. "Pregnancy in Chronic Kidney Disease: Need for Higher Awareness. A Pragmatic Review Focused on What Could Be Improved in the Different CKD Stages and Phases" *Journal of Clinical Medicine* 7, no. 11: 415.
2. Ojha, Jai Prakash; Singh, Vijay Pratap. Approach to Pregnancy in Patient with Chronic Kidney Disease. *Journal of Renal Nutrition and Metabolism* 7(2):p 51-54, Apr–Jun 2021. | DOI: 10.4103/jrnm.jrnm_19_21
3. Reassuring pregnancy outcomes in women with mild COL4A3-5-related disease (Alport syndrome) and genetic type of disease can aid personalized counseling. Gosselink, Margriet E. et al. *Kidney International*, Volume 105, Issue 5, 1088 – 1099
4. Savige, Judy^{*}; Colville, Deb^{*}; Rheault, Michelle; Gear, Susie; Lennon, Rachel; Lagas, Sharon; Finlay, Moira; Flinter, Frances^{**}. Alport Syndrome in Women and Girls. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* 11(9):p 1713-1720, September 2016.
5. Kong, X., Boeckhaus, J., Wang, F. *et al.* A retrospective study of kidney disease in Alport syndrome during and after pregnancy. *J Nephrol* **38**, 1085–1092 (2025).

6. Rawashdeh, H., Alchalabi, H.A., Oweis, A.O. *et al.* Good maternal and fetal outcomes of three consecutive pregnancies in a Mediterranean woman with Alport syndrome: a case report. *J Med Case Reports* **16**, 328 (2022).
7. KDIGO Clinical Practice Guideline for Women and CKD. *Kidney International*. 2024;105(2):230–246.
8. Wiles, K., Chappell, L., Clark, K. *et al.* Clinical practice guideline on pregnancy and renal disease. *BMC Nephrol* 20, 401 (2019).

ХРОНІЧНИЙ РИНОСИНУСИТ У ВАГІТНИХ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ

Старовєр Анжеліка Вікторівна

Доцент ЗВО, к.мед.н.

Зелінський Юрій Олегович,

Музиченко Андрій Романович

Студенти

ВНМУ ім. М. І. Пирогова

Кафедра гінекології і акушерства №1

м. Вінниця, Україна

Анотація:

Актуальність. Хронічний риносинусит (ХРС) у вагітних представляє собою значну клінічну проблему, що поєднує високу поширеність серед жінок репродуктивного віку із потенційним негативним впливом на перебіг вагітності та розвиток плода. Обмеження у застосуванні системних лікарських засобів і хірургічних втручань з огляду на безпеку матері та плода створюють необхідність розробки та впровадження оптимізованих терапевтичних стратегій, що поєднують ефективність лікування із мінімальним ризиком.

Мета. Проаналізувати та систематизувати патогенетичні механізми, клінічні прояви та терапевтичні підходи при ХРС у вагітних з використанням топічних та ендоскопічних методів діагностики та лікування.

Методи. Проведено системний аналіз сучасної наукової літератури, включаючи результати клінічних спостережень та експериментальних досліджень, опублікованих у базах даних PubMed Central (PMC) та Scielo, щодо зазначеної проблеми, проаналізовано 2 статті [6, 7] та 5 підручників [1-5]. Для забезпечення комплексності також розглянуто сучасні міжнародні настанови, зокрема European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps (EPOS), керівництва Американської академії оториноларингології – голови та ший (AAO-HNSF) та рекомендації Американського коледжу акушерів і гінекологів

(ACOG).

Результати. У вагітних із ХРС спостерігаються набряк слизової носа та зміни місцевої імунної відповіді, що підвищують ризик доєднання інфекцій. Через обмеження застосування системних препаратів основне лікування – топічні засоби та сольові промивання. У тяжких випадках використовують ендоскопічні втручання, які при мінімальній інвазивності є безпечними та ефективними.

Висновки. Ведення вагітних із ХРС потребує індивідуалізованого підходу, що забезпечує оптимальний баланс між безпекою для матері і плода та ефективністю лікування. Основу терапії становлять топічні методи, які демонструють високу ефективність і безпечність. У тяжких або резистентних випадках показана ендоскопічна хірургія, яка при мінімальній інвазивності забезпечує значне поліпшення клінічних симптомів.

Ключові слова: вагітність, хронічний риносинусит, гормональні зміни, імунні зрушення, топічна терапія, ендоскопічне лікування, безпека для плода, індивідуалізований підхід.

Вступ

Хронічний риносинусит визначається як запальне ураження слизової оболонки носової порожнини та приносових пазух з тривалістю клініки понад 12 тижнів. Це захворювання суттєво впливає на якість життя пацієнтів, знижує працездатність та має значний соціально-економічний вплив. Період вагітності характеризується вираженими гормональними змінами, перебудовою імунної відповіді та підвищенням судинної реактивності, що може провокувати як дебют, так і загострення симптомів ХРС. Додаткову складність становить обмежений вибір фармакологічних засобів, придатних для безпечного застосування у вагітних, що значно ускладнює лікувальну тактику. У цьому контексті проблема ведення вагітних із ХРС набуває особливої медико-соціальної значущості, адже потребує пошуку оптимальних підходів, які б поєднували ефективність і безпечність. Перспективними напрямками є вивчення

ролі тепічних методів лікування, оцінка безпеки малоінвазивних ендоскопічних втручань, а також створення чітких клінічних протоколів, адаптованих до потреб цієї категорії пацієнток [1, с. 34–38].

Мета і завдання

Метою цього дослідження є систематизація сучасних даних про перебіг, діагностику та лікування ХРС у вагітних, оцінка ефективності безпечності тепічної терапії та ролі ендоскопічних хірургічних втручань у тяжких випадках.

Патогенез та клінічні прояви у вагітних

Патогенез ХРС у вагітних має багатфакторний характер і відзначається специфічними патофізіологічними особливостями, які формують клінічну картину захворювання. Одним із ключових чинників є гормональна перебудова організму: підвищення рівнів естрогенів і прогестерону спричиняє вазодилатацію, підвищення проникності судинної стінки та розвиток набряку слизової оболонки носа і приноскових пазух. Ці зміни призводять до зниження ефективності мукоциліарного кліренсу та порушення вентиляції пазух, що сприяє накопиченню секрету і розвитку запалення. Імунні адаптації жінки характеризуються фізіологічним зміщенням імунної відповіді у бік Th2, що забезпечує імунологічну толерантність до плода, проте одночасно знижує ефективність клітинного імунітету. Це підвищує схильність вагітних до тривалого перебігу вірусних та бактеріальних інфекцій, що можуть погіршувати перебіг ХРС. Крім того, підвищення рівня кортизолу та плацентарних гормонів впливає на функцію лейкоцитів та активність системи комплементу, що також відіграє роль у патогенезі [2, с. 905–911; 3, с. 257–298].

Клінічні прояви ХРС у вагітних включають типові симптоми – закладеність носа, ринорею, зниження або втрату нюху, головний біль та відчуття тиску в ділянці обличчя – з додатковими особливостями, зумовленими гестаційними змінами. У другому та третьому триместрах часто посилюється закладеність носа, що поєднується з проявами «вагітного риніту». Симптоми ХРС у вагітних можуть спричиняти гіпоксію матері та плода, підвищуючи ризик розвитку ускладнень вагітності, таких як гіпертензивні розлади та

затримка внутрішньоутробного росту [5, с. 236–243].

Діагностика ХРС у вагітних вимагає обережності через обмеження у використанні променевих методів (комп'ютерна томографія, рентгенографія), враховуючи потенційну шкоду плоду. Тому основними діагностичними інструментами залишаються клінічне обстеження, ендоскопічне дослідження носової порожнини та стандартизовані шкали оцінки симптомів, такі як SNOT-22 та VAS [4, с. 1–31].

Огляд літератури

За даними досліджень [6, 7] застосування антибактеріальної терапії та системних кортикостероїдів обмежене у зв'язку з їх потенційним негативним впливом на розвиток плода. Аналіз доступних досліджень свідчить, що ведення вагітних із ХРС потребує урахування балансу між ефективністю лікування та безпекою для матері й плода. Основними завданнями є контроль симптомів, попередження ускладнень та мінімізація фармакологічного навантаження. Застосування топічних препаратів (топічних глюкокортикостероїдів) у поєднанні з немедикаментозними методами лікування (сольові іригації, фізіотерапія) мають бути першою лінією терапії та розглядатися як найбільш безпечні засоби. Водночас у тяжких випадках, резистентних до консервативного лікування, розглядається можливість ендоскопічної синус-хірургії.

Ретельний відбір пацієнток для хірургічного лікування є критично важливим. Хоча сама по собі ендоскопічна хірургія вважається малоінвазивною, у вагітних вона має бути виправдана лише при наявності ускладнень або вираженого негативного впливу на якість життя. Аналогічні результати представлені у публікації Scielo, де підкреслюється значення мультидисциплінарного підходу (отоларинголог, акушер-гінеколог, анестезіолог).

Сучасні міжнародні настанови (EPOS, AAO-HNSF, ACOG) підтверджують необхідність індивідуального підходу. Важливим аспектом є тісна співпраця між суміжними спеціалістами, що дозволяє знизити ризики і

для матері, і для плода.

Висновки

Аналіз літературних джерел демонструє відсутність високоякісних досліджень щодо ведення ХРС у вагітних, тому рекомендації базуються на експертних оцінках і клінічних спостереженнях. Медикаментозна терапія системними препаратами обмежена через потенційний ризик для плода, тому пріоритет надається топічним методам лікування, включно з локальними кортикостероїдними спреями та сольовими промиваннями, які вважаються безпечними під час вагітності. Системні кортикостероїди можуть застосовуватися короткими курсами лише при тяжких загостреннях, особливо за наявності супутньої астми, під суворим контролем акушера. Антибіотики, безпечні для плода (група пеніцилінів, цефалоспоринів), рекомендуються при гострих бактеріальних інфекціях, тоді як застосування тетрациклінів, фторхінолонів та інших ризикованих препаратів, протипоказане. Інші фармакологічні засоби, такі як антилейкотрієни, системні та топічні деконгестанти, антигістамінні і алерген-імунотерапія, застосовуються з обережністю або не рекомендовані на ранніх термінах вагітності. Ендоскопічні хірургічні втручання показані лише у тяжких або резистентних випадках, коли консервативна терапія неефективна, і виконуються з дотриманням принципів мінімальної інвазивності для забезпечення безпеки матері та плода. Оптимальне ведення вагітних із ХРС можливе лише за умов індивідуалізованого підходу, ретельного моніторингу симптомів та мультидисциплінарної координації між акушером-гінекологом, оториноларингологом та іншими фахівцями, що дозволяє своєчасно коригувати терапію, контролювати симптоми та підтримувати якість життя пацієнтки, мінімізуючи ризики для плода.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Smith KA, Rudmik L. Impact of continued medical therapy in patients with refractory chronic rhinosinusitis. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2014;4(1):34–38. doi: 10.1002/alr.21238.

2. Gupta, K.K.; Anari, S. Medical Management of Rhinitis in Pregnancy. *Auris Nasus Larynx* 2022, 49, 905–911.
3. Fokkens WJ, Lund VJ, Mullol J, Bachert C, Alobid I, Baroody F, et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2012. *Rhinol Suppl.* 2012;(23):3. preceding-tableofcontents–1–298.
4. Rosenfeld RM, Andes D, Bhattacharyya N, Cheung D, Eisenberg S, Ganiats TG, et al. Clinical practice guideline: adult sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;137(3 Suppl):S1–31. doi: 10.1016/j.otohns.2007.06.726.
5. Howard BE, Lal D. Oral steroid therapy in chronic rhinosinusitis with and without nasal polyposis. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2013;13(2):236–43. doi: 10.1007/s11882-012-0329-5.
6. Kristine A Smith, Timothy L Smith, Jess C Mace, Luke Rudmik: Endoscopic Sinus Surgery Compared to Continued Medical Therapy for Patients with Refractory Chronic Rhinosinusitis
7. Devyani Lal, Ameya A Jategaonkar, Larry Borish, Linda R Chambliss, Sharon H Gnagi, Peter H Hwang, Matthew A Rank, James A Stankiewicz, Valerie J Lund: Management of rhinosinusitis during pregnancy: systematic review and expert panel recommendations.

УДК: 616.8:615.8

**КОМПЕНСАТОРНІ СТРАТЕГІЇ В РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ
ЗОРОВО-ПРОСТОРОВИМ НЕГЛЕКТОМ ВНАСЛІДОК МОЗКОВОГО
ІНСУЛЬТУ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ**

Тоцька Анна Володимирівна,

Викладач

Неханевич Олег Борисович,

д.мед.н., професор

Корота Юрій Володимирович,

PhD, асистент

Мохна Вікторія Станіславівна,

Викладач

Авраменко Валерія Валеріївна,

Студентка

Неханевич Жанна Михайлівна

PhD, асистент

Дніпровський державний медичний університет

м. Дніпро, Україна

Анотація: Метою роботи було оцінювання впливу застосування компенсаторних стратегій на функціональний стан верхніх кінцівок, обмеження життєдіяльності та когнітивні функції пацієнтів з наслідками мозкового інсульту та зорово-просторовим неглектом (ЗПН). В дослідження включили 86 пацієнтів, яких розділили на дві групи: 18 осіб з ознаками ЗПН та 68 – без таких. Пацієнти проходили по десять 3-годинних сесій реабілітаційних втручань протягом 14 днів. Програма ерготерапії для пацієнтів із ЗПН включала компенсаторні методики. Результати дослідження показали, що використання компенсаторної стратегії, є недостатнім для відновлення великих моторних функцій та дрібної моторики верхньої кінцівки, що є передумовою обмеження здатності пацієнтів виконувати активність повсякденного життя у подальшому, що обґрунтовує необхідність раннього застосування терапевтичних стратегій відновлення функцій уражених кінцівок у пацієнтів із ЗПН.

Ключові слова: інсульт, зорово-просторовий неглект, реабілітація, ерготерапія, компенсаторні стратегії, когнітивна функція, функціонування, обмеження життєдіяльності.

Одним із наслідків інсульту головного мозку є зорово-просторовий неглект (ЗПН), що характеризується порушенням репрезентації та розпізнавання зорових стимулів з одного боку [1, с. 153–163]. Ознаки ЗПН за даними літератури зустрічаються з частотою 25-30% у пацієнтів з інсультом [2, с. 101-459]. Прояви ЗПН можуть виникати вже з перших днів після інсульту. Впродовж перших трьох місяців симптоми ЗПН можуть зникати у 42% пацієнтів, у подальші шість місяців – у 53% і до 56% протягом наступного життя [3, с. 2325-2339].

Клінічна маніфестація ЗПН призводить до подовження процесу відновлення сенсорних та рухових функцій і, як наслідок, знижує ефективність реабілітації [4, с. 101459; 5, с. 101459] та прогнозу [6, с. 823–835]. Тяжкість ЗПН корелює з величиною функціональних порушень [6, с. 823–835]. Важливим наслідком ЗПН є зниження здатності до виконання повсякденних завдань, зокрема базової та інструментальної активності [7, с. 182; 8, с. 344-358; 9, с. 2560–2579], що обмежує функціонування і знижує імовірність повернення до професійних та соціальних ролей, а отже, і якості життя [6, с. 823–835].

На сьогодні немає переконливих доказів щодо ефективності інтервенцій для відновлення функцій за умови наявності ЗПН [10, с. 151]. Це змушує фахівців застосовувати стратегії адаптації вже на ранніх етапах реабілітації. Найбільшої уваги заслуговують методики визначення якорів, одягання призмоподібних окулярів, що розширює простір візуального обхвату, та просторового сканування. Проте в доступних джерелах недостатньо доказів щодо ефективності застосування стратегій компенсації для відновлення моторних функцій верхніх кінцівок та пов'язаних обмежень життєдіяльності протягом післягострої реабілітації [11, с. 25–32]. Особливо це набуває сенсу й тому, що більше 40% пацієнтів з мозковим інсультом залишаються з ознаками

ЗПН у хронічному періоді [12, с. 55].

Метою дослідження є оцінювання впливу застосування компенсаторних стратегій на стан великих функцій верхньої кінцівки, дрібної моторики, когнітивну функцію та обмеження життєдіяльності у пацієнтів із ЗПН протягом післягострого періоду реабілітації.

Матеріали та методи досліджень. Всі пацієнти надали інформовану згоду. Дослідження було схвалено комісією з питань біомедичної етики Дніпровського державного медичного університету (№ 3 від 16.11.2022).

Протягом 2023-2024 рр. було обстежено 115 пацієнтів з гострим порушенням мозкового кровообігу КНП «Міська клінічна лікарня №4» ДМР». За результатами застосування критеріїв виключення з дослідження вибули 29 пацієнтів (у 19 осіб були встановлені порушення гостроти або полів зору, 5 – повторні інсульти, 3 – низький рівень активності, 1 – відмовився надати згоду). В подальшому дослідженні продовжили участь 86 пацієнтів, з них 62 чоловіки та 24 жінки. Середній вік склав $61,9 \pm 13,5$ років. Протягом 1-2 днів після надходження в стаціонарне відділення реабілітації всім пацієнтам було проведене комплексне реабілітаційне обстеження, що в т.ч. включало оцінювання когнітивної функції за Монреальським когнітивним тестом (MoCA) [13, с. CD006430; 14, с. 316-325], рівня обмежень життєдіяльності за Індексом Бартела (ІБ) [15, с. 103], дрібної моторики за тестом «9 кілочків» [17, с. 104625], великих моторних функцій верхніх кінцівок за тестом «Коробка і кубики» (BBT) [16, с. 253-265], спастичності за модифікованою шкалою Ашворта [18, с. 147-69]. Наявність ЗПН встановлювали за тестом викреслювання ліній та тестом викреслювання зірок та тестом перемальовування годинника [19, с. 68]. За результатами оцінювання ознак ЗПН всіх пацієнтів було розділено на дві групи: основна – з ознаками ЗПН та контрольна – без ознак ЗПН. Основна група склала 18 осіб (20,9%). Повторне оцінювання було проведене на 10 день виконання реабілітаційної програми.

Пацієнти проходили програму реабілітації: 3 години на день, в т.ч. фізичної терапії, ерготерапії, терапії мови та мовлення, психологічної допомоги

[20, с. 18]. Програма ерготерапії складала заняття 5 разів на тиждень по 60 хвилин. Загалом було проведено 10 терапевтичних сесій для кожного. Для пацієнтів основної групи програма ерготерапії включала застосування компенсаторних методик (сканування простору, та методика якірних кольорових ліній) [20, с. 18]. Для статистичного аналізу використовували програму STATISTICA 6.1 (Statsoft Inc., США, № AGAR909E415822FA). Кількісні дані за умови нормального розподілу представлені як $M \pm SD$, де M – середня арифметична величина, SD – середньо квадратичне відхилення, а за ненормального розподілу – $Me (Q25; Q75)$, де Me – медіана, $Q25$, $Q75$ – 25, 75 квартилі, відповідно. Якісні дані представлені кількістю (n) та у відсотках (%). Вірогідність відмінностей незалежних груп за кількісними показниками оцінювали за допомоги U-критерію Манна-Уїтні, порівняння пов'язаних – за критерієм Вілкоксона, аналіз якісних даних – за критерієм хі-квадрат (χ^2) Пірсона. Відмінності вважали статистично достовірними за $p < 0,05$ [21, с. 328].

Результати дослідження та їх обговорення.

Серед всіх пацієнтів ішемічний інсульт було встановлено у 76 осіб, що склало 88,4%, геморагічний – у 10 осіб (11,6%). За локалізацією по півкулях не було встановлено статистично значимої різниці. Так, ліва та права півкулі страждали з однаковою частотою по 43 випадки ($p > 0,05$). За місцем найбільш часто визначали катастрофу в басейні середньомозкової артерії (60,5%), каротидного та вертебро-базілярного басейнів (по 10,5%), у 8,0% страждала лобна доля, у 4,7% – міст, у 3,5% – таламус, у 2,3% – стовбур головного мозку.

Відповідно до наявності ознак ЗПН всі пацієнти були розділені на основну та контрольну групи, що не відрізнялись за статтю, віком та типом інсульту, що вказує на однорідність груп на початку дослідження за обраними факторами ($p > 0,05$).

У пацієнтів із ЗПН в 7,6 разів частіше локалізація вогнища пошкодження встановлювалась у правій половині головного мозку. Дослідження однорідності локалізації інсульту в окремих частинах головного мозку не вказує про статистично значимі відмінності в групах порівняння (табл. 1).

Таблиця 1

**Аналіз однорідності груп за локалізацією вогнища пошкодження
головного мозку, n (%)**

Наявність ЗПН	Локалізація вогнища у головному мозку *						
	КБ	СМА	ВББ	Таламус	Лобна	Стовбур	Міст
Так, n=18	2 (11,1)	12 (66,7)	2 (11,1)	1 (5,6)	0 (0)	1 (5,6)	0 (0)
Ні, n=68	7 (10,3)	40 (58,8)	7 (10,3)	2 (2,9)	7 (10,3)	1 (1,5)	4 (5,9)

Примітки: * – $p=0,56$, СМА – басейн середньомозкової артерії, КБ – каротидний басейн, ВББ – вертебро-базілярний басейн.

Дослідження когнітивних функцій за МоСА на початку дослідження вказало на значне зниження і дорівнювало $20,0 \pm 6,6$ балів. Застосування програми реабілітації покращило когнітивний рівень пацієнтів до $23,2 \pm 5,6$ балів ($p < 0,05$). Наприкінці програми статистично значимої різниці між групами спостереження не було встановлено ($p > 0,05$).

За станом великих моторних функцій за результатами ВВТ пацієнти статистично значимо відрізнялись в групах порівняння на початку дослідження ($p < 0,05$). Медіана в основній групі дорівнювала 8 (2,0;23,0), в контрольній – 28,5 (12,0;39,0) балів. Було встановлено покращення рівня ВВТ як в основній так, і в контрольній групах (15,5 (8;30) та 38,0 (24,5;52,0) балів, відповідно, $p < 0,05$), проте різниця між групами збільшилась в сторону контрольної. В середньому час виконання тесту «9 кілочків» в групі з ЗПН був на 14,5 секунд більше на початку дослідження і на 21,3 секунди більше наприкінці дослідження ($p < 0,05$) в основній групі.

На початку дослідження в загальній групі медіана за рівнем ІБ складала 67,5 (40,0;90,0) балів. В основній групі на початку дослідження рівень ІБ був нижчим (65,0 (20,0;90,0) балів), ніж в контрольній групі (75,0 (50,0;92,5) балів), проте рівня статистичної значимості досягнуто не було ($p > 0,05$, рис. 1). Застосування реабілітаційних заходів покращило рівень активності за ІБ в загальній групі пацієнтів до 85,0 (70,0;100,0) балів ($p < 0,05$).

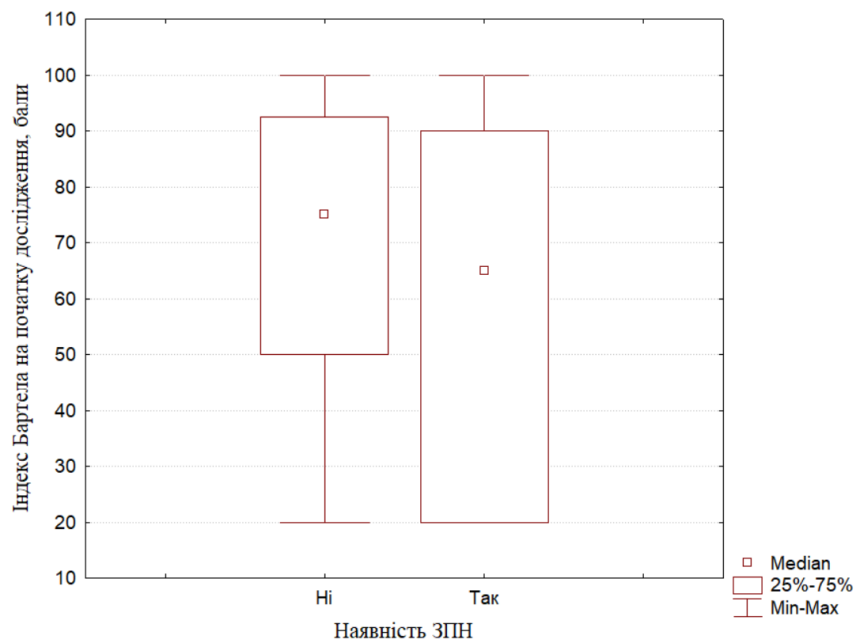


Рис. 1. Рівень активності повсякденного життя за Індексом Бартела на початку дослідження в групах спостереження (n=86), бали.

При цьому рівень ІБ в контрольній групі вже був більшим наприкінці дослідження ($p < 0,05$, рис. 2).

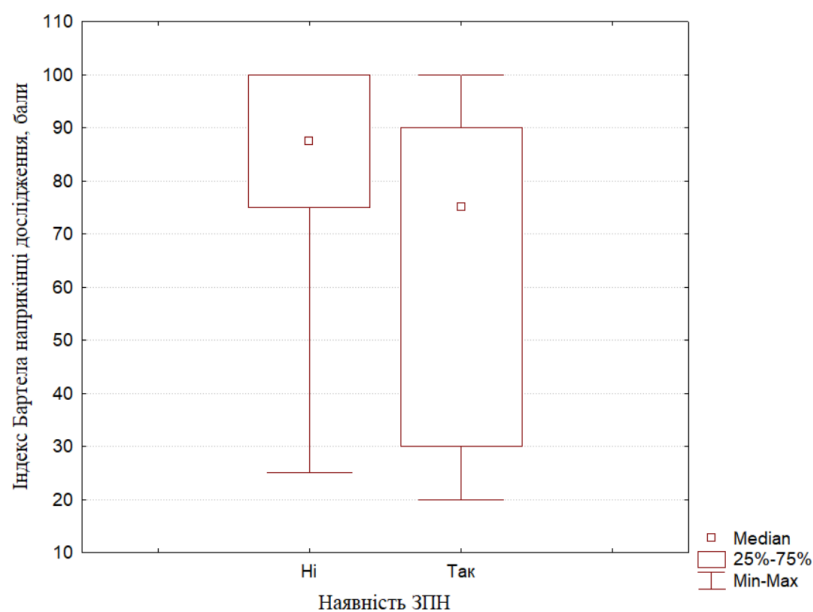


Рис. 2. Рівень активності повсякденного життя за Індексом Бартела наприкінці дослідження в групах спостереження (n=86), бали.

Обговорення. Отримані в дослідженні дані вказали на значне розповсюдження ЗПН серед пацієнтів з інсультом, що підтвердило результати наукової праці Esposito E. та співавт., 2021 р. [2, с. 101459]. Це доводить тези

одного з останніх систематичних оглядів про необхідність обов'язкового скринінгу всіх пацієнтів з інсультом на наявність ознак ЗПН [22, с. 499-531].

Знайшло підтвердження в поточному дослідженні попередні дані Nijboer T. та співавт., 2013 р., щодо відсутності різниці за когнітивними функціями між пацієнтами з неглектом та без неглекта [7, с. 182].

Принципово важливим є доведення в роботі фактів не тільки більш низького рівня функцій верхньої кінцівки у пацієнтів з ЗПН, що підтверджує отримані раніше результати в роботі Moore M.J. та співавт., 2021 р. [6, с. 823-835], але й наголошення на тому, що застосування сучасних підходів до реабілітації, спрямованих переважно на компенсаторні стратегії, є недостатнім для відновлення дрібної моторики та великих моторних функцій верхньої кінцівки. Це, безумовно, є важливою передумовою для негативної дії на здатність пацієнтів виконувати базову активність повсякденного життя [7, с. 182; 8, с. 344-358; 9, с. 2560–2579]. Враховуючи те, що у більше, ніж 40% пацієнтів з гострим інсультом ознаки ЗПН залишаються протягом подальшого життя [3, с. 2325-2339], існує нагальна потреба в продовженні досліджень щодо пошуку терапевтичних заходів, направлених на відновлення функцій уражених кінцівок починаючи з найбільш ранніх термінів реабілітації.

Висновки.

Застосування програми реабілітації у післягострому періоді покращило когнітивний рівень пацієнтів з гострим інсультом в середньому на $3,2 \pm 3,0$ бали. Встановлено покращення великих моторних функцій верхньої кінцівки за результатами тесту «Коробка та кубики» у пацієнтів з гострим мозковим інсультом ($p < 0,05$). Проте, за наявності ЗПН динаміка була в 4,2 рази гіршою, ніж у пацієнтів контрольної групи ($p < 0,05$). Аналогічна ситуація спостерігалась при дослідженні дрібної моторики верхньої кінцівки. Час виконання тесту «9 кілочків» в групі із ЗПН був на 21,3 с більше наприкінці дослідження ($p < 0,05$).

Вплив стандартної програми терапії призвів до значно меншої динаміки за рівнем Індексу Бартела в групі з ЗПН, що призвело до статистично значимо меншого рівня Індексу Бартела в цій групі наприкінці дослідження ($p < 0,05$).

REFERENCES

1. Hillis AE. Neurobiology of unilateral spatial neglect. *Neuroscientist*. 2006 Apr;12(2):153-63. doi: 10.1177/1073858405284257.
2. Esposito E, Shekhtman G, Chen P. Prevalence of spatial neglect poststroke: a systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2021;64:101459. doi: 10.1016/j.rehab.2020.10.010.
3. Margot Juliette Overman, Elena Binns, Elise T. Milosevich, Nele Demeyere. Recovery of visuospatial neglect with standard treatment: a systematic review and meta-analysis. *Stroke*. 2024;55(9):2325-2339 Doi: 10.1161/STROKEAHA.124.046760
4. Chen P, Hreha K, Kong Y, Barrett AM. Impact of spatial neglect on stroke rehabilitation: evidence from the setting of an inpatient rehabilitation facility. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015;96:1458–1466. doi: 10.1016/j.apmr.2015.03.019,
5. Esposito E, Shekhtman G, Chen P. Prevalence of spatial neglect poststroke:a systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2021;64:101459. doi: 10.1016/j.rehab.2020.10.010
6. Moore MJ, Vancleef K, Riddoch MJ, Gillebert CR, Demeyere N. Recovery of visuospatial neglect subtypes and relationship to functional outcome six months after stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2021;35:823–835. doi: 10.1177/15459683211032977.
7. Nijboer T, van de Port I, Schepers V, Post M, Visser-Meily A. Predicting functional outcome after stroke: the influence of neglect on basic activities in daily living. *Front Hum Neurosci*. 2013 May 9;7:182. doi: 10.3389/fnhum.2013.00182.
8. Bosma MS, Nijboer TCW, Caljouw MAA, Achterberg WP. Impact of visuospatial neglect post-stroke on daily activities, participation and informal caregiver burden: a systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2020;63:344-358. doi: 10.1016/j.rehab.2019.05.006;
9. Moore MJ, Driscoll R, Colwell M, Hewitt O, Demeyere N. Aligning formal and functional assessments of visuospatial neglect: a mixed-methods study. *Neuropsychol Rehabil*. 2022;32:2560–2579. doi: 10.1080/09602011.2021.1967172.

10. National clinical guideline for stroke. Fifth Edition. UK: Royal college of Physicians, 2016. 151 p.
11. Kwakkel G, Kollen BJ. Predicting activities after stroke: what is clinically relevant? *Int J Stroke*. 2013 Jan;8(1):25-32. doi: 10.1111/j.1747-4949.2012.00967.x. PMID: 23280266.
12. Margot Juliette Overman, Elena Binns, Elise T. Milosevich, Nele Demeyere. Recovery of visuospatial neglect with standard treatment: a systematic review and meta-analysis. *Stroke*. 2024;55(9).
13. Gibson E, Koh CL, Eames S, Bennett S, Scott AM, Hoffmann TC. Occupational therapy for cognitive impairment in stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022 Mar 29;3(3):CD006430. doi: 10.1002/14651858.CD006430.pub3.
14. Nekhanevych O, Griban G, Sekretnyi V, Bakuridze-Manina V, Kaniuka Ye, Kovalenko T, Olexenko I, Dmytrenko S, Tymchyk M, Skoruy O. Predicting the Effectiveness of Physical Therapy in Hockey Players after Cerebral Concussion. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 2023;11(2):316-325. DOI: 10.13189/saj.2023.110208.
15. [Standard of medical care for ischemic stroke]. Order of the Ministry of Health of Ukraine, 20.06.2024 № 1070. 103 p.
16. Vratsistas-Curto A, Downie A, McCluskey A, Sherrington C. Trajectories of arm recovery early after stroke: an exploratory study using latent class growth analysis. *Ann Med*. 2023 Dec;55(1):253-265. doi: 10.1080/07853890.2022.2159062.
17. Ahmed Hassanin M, Aly MG, Atef H, Marques-Sule E, Ahmed GM. Task-oriented training for upper limb functions in patients with multiple sclerosis: Systematic review and meta-analysis. *Mult Scler Relat Disord*. 2023 May;73:104625. doi: 10.1016/j.msard.2023.104625.
18. Huang YD, Li W, Chou YL, Hung ES, Kang JH. Pendulum test in chronic hemiplegic stroke population: additional ambulatory information beyond spasticity. *Sci Rep*. 2021;11(1):14769. DOI: 10.1038/s41598-021-94108-5.
19. Hulyaeva MV, Piontkovsky MI, Piontkovska MI. [Scales in

Neurorehabilitation]. Kyiv: Publisher D.V. Hulyaev, 2014. 68 p. in Ukrainian

20. Stroke rehabilitation in adults. NICE guideline. 18 October 2023. P. 18. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng236>.

21. Pirogov SI, Ryazantsev VV, Motorin RM. [Statistic: textbook]. Kyiv : Kyiv National Trade University, 2020. 328 p. DOI: <http://doi.org/10.31617/p.knute.2020-164>. in Ukrainian.

22. Mead GE, Sposato LA, Sampaio Silva G, Yperzeele L, Wu S, Kutlubaev M, Cheyne J, Wahab K, Urrutia VC, Sharma VK, Sylaja PN, Hill K, Steiner T, Liebeskind DS, Rabinstein AA. A systematic review and synthesis of global stroke guidelines on behalf of the World Stroke Organization. *Int J Stroke*. 2023 Jun;18(5):499-531. doi: 10.1177/17474930231156753.

CHEMICAL SCIENCES

УДК 54-3

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ НЕСООТВЕТСТВИЯ ПРОЧНОСТИ СВЯЗЕЙ В Si-O-Si МОСТИКАХ

Восканян Венера

Доцент кафедры Физвоспитания,
черезвычайных ситуаций
и гражданской обороны АГЭУ,
кандидат химических наук

Петросян Неда

Ассистент кафедры Физвоспитания, черезвычайных
ситуаций и гражданской обороны АГЭУ

Были проведены термографические и рентгенофазовые исследования ряда силикагелей и кремнеземов для выяснения природы связей Si-O в Si-O-Si мостиках, образованных в различных условиях.

Сравнительный анализ полученных результатов показал, что в зависимости от температуры образования Si-O-Si мостиков Si-O связи различаются своей прочностью.

Ключевые слова: прочность, кристаллическая решетка, устойчивость, плотность, стабильность, сравнительный широкий предел, вязкость, энергия связи.

Если в теоретической химии для групп CO кванто-химическими расчетами доказано существование одинарных, двойных и тройных связей между углеродом и кислородом, то для SiO групп такой определенности не существует.

В общих чертах стабильность Si-O связи (энергия связи 445 кДж мол^{-1})

объясняется существованием второй связи, которая теоретически объясняется типичным d_{π} - p_{π} связыванием, то есть образованием дополнительной π – связи по донорно-акцепторному механизму между свободной 3d орбитой атома кремния и свободной неподеленной электронной парой атома кислорода [1, 15].

Однако, по нашему мнению, такое представление о прочности и стабильности связей Si-O относится только к тем связям, которые были образованы в магме или искусственно получены при высоких температурах.

Кроме того, такое связывание не обеспечивает определенную длину связей Si-O (как это в основном имеет место в СО группе для одинарных, двойных и тройных связей) и в зависимости от радиуса и заряда катионов, окружающих силикатные анионы в кристаллической решетке, значение длины Si-O связей может колебаться в сравнительно широких пределах.

Например, в форстерите Mg_2SiO_4 (пространственная группа Pnma) длина связей кремний-кислород в SiO_4^{4-} анионе изменяется от 1.614 до 1.654 Å [2, 3, 12, 14], а в диопсиде $CaMgSi_2O_6$ (C2/c) – от 1.585 Å (Si-O) до 1.687 Å (Si-O[Si]) [4, 5].

Следовательно, в зависимости от силового поля кристаллической решетки образованная π – связь, меняя электронную плотность, легко может деформироваться.

Исследования последних лет, касающиеся поведения разновидностей серпентинов при термической и кислотной обработках, показали, что, начиная примерно с 400⁰С, одновременно с удалением конституционной воды и разрушением кристаллической решетки серпентина происходит расчленение силикантой сетки серпентина (ССС) и в раствор переходит значительное количество ортокремниевой кислоты (ОКК) [6].

Имеются сведения о происхождении серпентинов из дунитов, перидотитов и пироксенитов в гидротермальных условиях при температурах ниже 500-400⁰С [7], т. е. о формировании силикатных сеток (СС) из орто- и метасиликатных анионов и их расчленении [8] при сравнительно низких

температурах.

Это дает основание допустить, что в пределах этих температур связывание кремния с кислородом при формировании Si-O-Si мостиков происходит без дополнительных d_{π} - p_{π} связываний, а высказывание о прочных Si-O связях применительно только к случаям, когда эта связь была образована при высоких температурах (примерно 1000°C и выше).

Цель работы заключается в том, чтобы с помощью термографических и рентгенофазовых исследований доказать правильность нашего предположения о существовании одинарных Si-O связей в Si-O-Si мостиках.

Экспериментальная часть и обсуждение результатов. Термографическому и рентгенофазовому анализу в первую очередь подвергались силикагели, полученные из ОКК, которая была выделена из железомagneзиальных серпентинизированных ультраосновных пород путем термокислотной обработки [9].

Силикагели, полученные из ОКК, подвергали исследованию по следующим двум причинам.

Во-первых, как видно из начального акта приведенной упрощенной схемы реакции поликонденсации, при выделении воды из одной молекулы ОКК и формировании соответствующих Si-O-Si мостиков одна Si-O связь мостика, будучи образованной в магме, остается первичной и является более прочной, чем другая новообразованная Si-O связь.

Отметим, что то же самое, по-нашему мнению, происходит в процессе формирования СС во время серпентинизации ультраосновных пород в гидротермальных условиях [10].

Во-вторых, согласно нашему предположению, сформированные при низких температурах новообразованные Si-O связи слабые, поскольку являются одинарными, в возникновение d_{π} - p_{π} связывания может иметь место только при сравнительно высоких температурах.

Следовательно, если в единичной массе силикагеля имеется большое

количество одинарных Si-O связей, то при образовании второй π – связи в системе должно происходить заметное изменение энергии (в сторону уменьшения), которое, по всей вероятности, отразится на кривых ДТА.

Для проверки вышесказанного был исследован качественно новый аквасиликагель, полученный поликонденсацией из растворенной ОКК в кислой среде и в присутствии большого количества катионов Mg^{2+} и Fe^{3+} .

После промывки и фильтрации аквасиликагель сохраняет примерно 95% связанной и конституционной воды в таком состоянии он очень устойчив длительное время [9]. В зависимости от способа удаления основной части связанной воды образуются разные по текстуре и по некоторым физическим свойствам силикагели: со сравнительно крупными (силикагель N 1) и с высокодисперсными (силикагель N 2) частицами.

Для получения дополнительных экспериментальных данных были исследованы, также оставшиеся после обработки серпентиновой породы легкая фракция кремнезема (N 3), представляющего собой ту часть расчлененных полисиликатных сеточных анионов серпентина, которые не перешли в раствор при кислотной обработке из-за больших размеров, и кремнезем, извлеченный из каолинита в результате многократной спецобработки соляной кислотой (N 4), также имеющий слоистое строение.

Для сравнения был исследован также обычный силикагель (N 5), полученный традиционным способом – воздействием соляной кислоты на раствор силиката натрия.

Известно, что полисиликатные анионы силиката натрия, полученного из песка, представляют собой трехмерные частицы, внутри которых все связи Si-O двойные и прочные.

Это очень важно, так как, с одной стороны, в единичной массе силикагеля имеется несоизмеримо большое соотношение двойных и одинарных связей (последние возникают во время образования силикагеля в растворе при поликонденсации трехмерных частиц), а с другой стороны, трехмерные

полисиликатные анионы, будучи изначально структурными единицами кристаллической решетки, не являются совершенно аморфными и сохраняют некоторую очень незначительную степень упорядоченности (как у аморфизированных термообработанных каолиновых образцов [11, 13]).

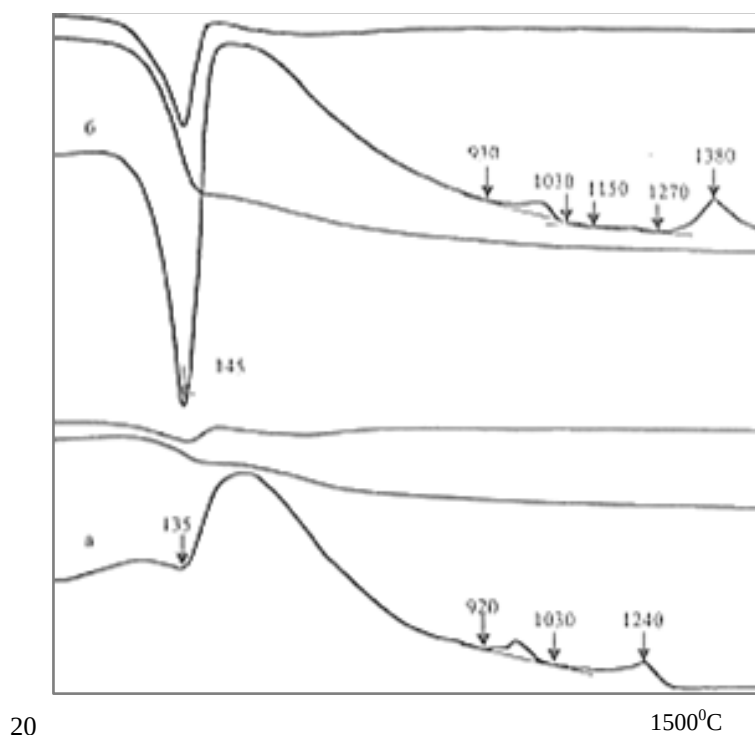


Рис. 1. Дериватограмма образцов силикагелей : а – N 1 и б – N 2.

Все это наличие двойных связей в этих анионах и особенности их структуры – должно способствовать легкому переходу силикагеля в кристаллическую форму при термообработке.

Как видно из рис. 1(а), на кривой ДТА силикагеля N1 наблюдаются два экзотермических эффекта: пологий в интервале температур 920-1030⁰ С и более ярко выраженный с максимумом температуры 1240⁰ С.

Многочисленные эксперименты показывают, что первый экзотермический эффект может иметь разную интенсивность в каждом конкретном случае и некоторое смещение в сторону более низких температур. Что касается второго экзотермического эффекта, то для него более характерен максимум при температуре 1150⁰ С.

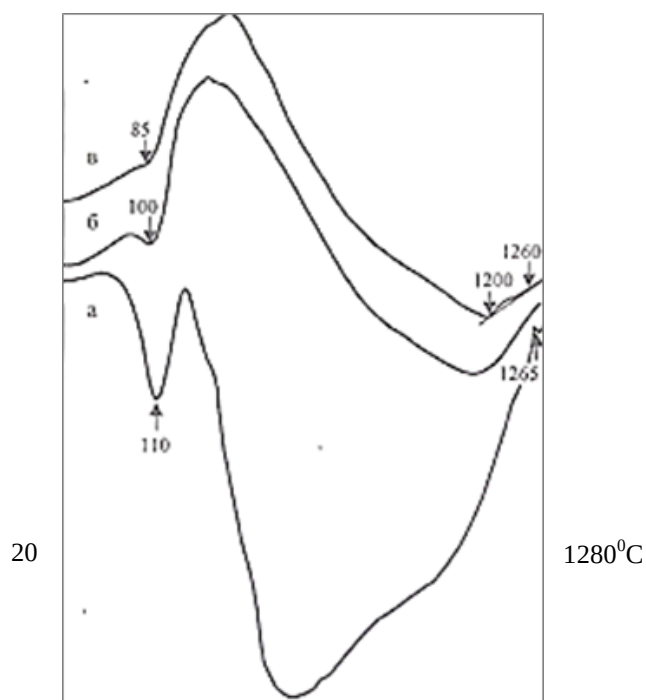


Рис. 2. Дериватограмма образцов: а – N3, б – N4, в – N5.

На кривой ДТА силикагеля N 2 (рис. 1. б) наблюдаются два экзотермических эффекта при температурах $930-1030^{\circ}\text{C}$ и $1360-1380^{\circ}\text{C}$ соответственно, а также мало заметный пологий экзотермический эффект в интервале температур $1150-1270^{\circ}\text{C}$ (в некоторых случаях два эффекта).

Из результатов термографического исследования образцов N 3-5 (рис. 2.а-в) видно, что экзотермических эффектов, характерных для образцов N1 и N2 (рис. 1.а,б) в интервале температур $920-1200^{\circ}\text{C}$, у образцов N 3-5 не имеется. При более высоких температурах у образца N3 наблюдается ярко выраженный пик с максимумом при температуре 1265°C , у образца N5-слабо выраженный пологий экзотермический эффект в интервале температур $1200-1260^{\circ}\text{C}$, а у образца N4 вплоть до температуры 1280°C никаких эффектов не имеется.

Для выяснения процессов, протекающих во время термической обработки перечисленных образцов, был проведен их рентгенофазовый анализ.

На рентгенограмме образца N4, нагретого до температуры 1280°C имеется только самая интенсивная линия ($d=4.04 \text{ \AA}$), характерная для кристобалита (рис. 3.а), что свидетельствует об отсутствии существенных

изменений СС каолинита. То же наблюдается у образца N3 (рис. 3.б). Разный характер наблюдаемых эффектов на кривых ДТА образцов (рис. 2. а, б) мы связываем с различным происхождением СС и, следовательно, с их разным поведением при термообработке. СС каолинита возникли из оформленных алюмосиликатных каркасов, образованных еще в магме при очень высоких температурах и давлениях, т.е. всех Si-O-Si мостиках все Si-O связи двойные, поэтому при термообработке до температуры 1280⁰С они не претерпевают существенных изменений, так как этой энергии недостаточно для их разрушения. Как уже было отмечено выше, процесс формирования ССС из орто- и метасиликатных анионов, в отличие от СС каолинитов, протекал при температурах ниже 500-400⁰С с образованием новых неадекватных слабых Si-O связей в Si-O-Si мостиках. Поэтому при термообработке ССС в интервале температур 1260-1280⁰С одновременно происходят два процесса – удвоение одинарных связей и частичное образование кристобалита, о чем свидетельствует ярко выраженный экзотермический эффект с максимумом при температуре 1265⁰С.

Для того чтобы убедиться в правильности вышеизложенного, были проведены исследования обычного силикагеля N5. Результаты показали, что наблюдаемый еле заметный пологий экзотермический эффект в интервале температур 1200-1260⁰С на кривой ДТА (рис. 2. в) соответствует полному превращению силикагеля в – кристобалит (рис. 3. в), т.е. при термообработке образца N5 в интервале температур 1200-1260⁰С вся масса без выделения большого количества энергии легко переходит в кристаллическую решетку β -кристобалита.

Итак, видно, насколько важно строение, происхождение и существование различных по прочности связей кремнеземов при получении кристаллических решеток.

Результаты рентгенографического исследования силикагелей N1 и N2, нагретых, соответственно, до температур 1000⁰С и 1200⁰С, приведены на рис. 4. Как видно, после термической обработки силикагеля N1, представляющего

собой порошок со сравнительно крупными частицами, он в основном превратился в аморфную массу с небольшим количеством кристобалита (рис. 4. а).

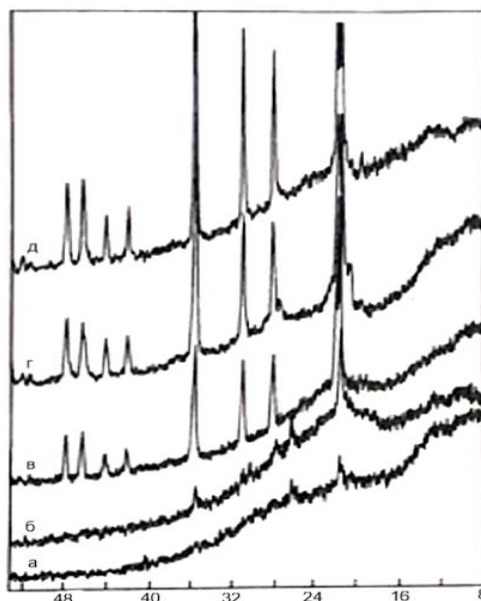


Рис. 3. Рентгенограммы образцов : а – N4; б – N3; в – N5; г – N2; д – N1.

Высокодисперсный порошок образца N2 после нагрева до температуры 1200°C полностью аморфен (рис. 4. в) и даже после выдержки образца N2 в течение 30 мин. при температуре 1220°C в нем обнаружено незначительное количество кристобалита (рис. 4. б).

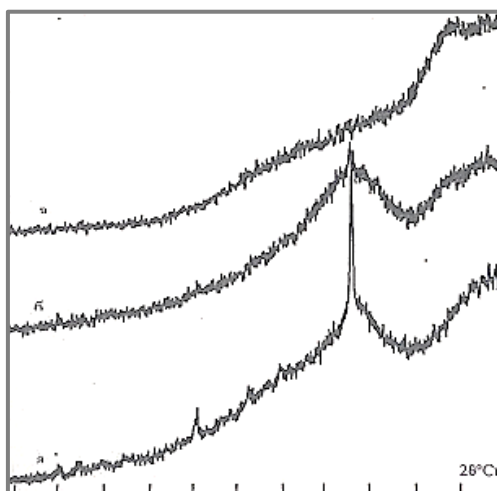


**Рис. 4. Рентгенограммы образцов: а – N1; б – N2 (1220°C , 30мин.);
в – N2 (1220°C).**

Сопоставляя результаты термографических и рентгенофазовых анализов,

можно утверждать, что первые экзотермические эффекты как для образца N1, так и N2, в основном являются результатом возникновения $d\pi$ - $r\pi$ связывания и только частичного образования – кристобалита (для образца N1). Разные значения температур этих эффектов можно связать с размером частиц этих образцов. Необходимо отметить, что в зависимости от этого процесс кристаллизации – образование β -кристобалита – также протекает при разных температурах (1150 или 1240⁰С и 1360-1380⁰С, соответственно) (рис 3. г.д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов Н.С. Общая неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2001. ISBN5-06-003363-5.
2. Birle J.D., Gibbs G.V., Moore P.B., Smith J.V. Crystal structures of natural olivines // Amer. Mineralogist 1968, v. 53, N5-6, p. 807-824.
3. Лазарев А. Н. и др. Расчет длинноволновых оптических колебаний кристалла форстерита Mg_2SiO_4 с силовым полем вакентного типа.// В кн.: Колебания окисных решеток. Л.: Наука, 1980, с.7-36.
4. Clark J. R. Appleman D.E. Papike J.J. Crystal-chemical characterization of clinopyroxenes based on eight new structure refinements// Pyroxenes and amphiboles: crystal chemistry and phase petrology. Special Paper N2, 1969, p.31-59.
5. Лазарев А.Н. и др. К проблеме расчета силикатных решеток: оптические колебания, силовое поле и динамические заряды кристалла диопсида $CaMgSi_2O_6$ // В кн.: Успехи физики и химии силикатов-Л.: Наука, 1978, с.29-61
6. Зулумян Н.О. и др. О термокислотной обработке серпентинитов северо-восточного побережья озера Севан// Докл. НАН РА, 2002, N3, с.238-242.
7. Дир У. А. и др. Породообразующие минералы-М.: Мир, 1966, т.3, с. 319.
8. Маррел Дж., Кеттл С., Теддер Дж. Химическая связь-М.: Мир, 1980, с. 382
9. Helmholtz R.B., Ruysink A.F., Reynaer H., Kemper G.// Acta

crystallogr. B 1982, v 28, N2, p.318-319

10. Ohms U. and others published //Z.Kristallogr., 1989,v.169, N1-4, p.185-200

11. Рикардсон Х.М. Фазовые превращение при нагревании каолиновых глин.// В кн.: Рентгеновские методы и структура глинистых минералов-М.: Мир,1965, с.164-176.

12. Глазков В.Н. Методическая пособие “Методы изучения структуры и колебаний кристаллов”, М.:, 2015

13. Bekker T.B. and others published hydrothermal crystal growth under rotation of extremal heat field//J. Cryst. Growth.-2005.-V.275, N1-2.

14. BORON: Mineralogy, petrology and geochemistry. Mineralogical society of America. 1996. V. 33

15. Carrillo Romo F., Goutaudier C., Guyot Y., Cohen-Adad M. Th., Boulon G., Lebbou K., Yoshikawa A., Fukuda T. //Optical Materials. 2001. V.16- P. 199-206.

ОТРИМАННЯ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ СОРБЕНТІВ З ВЕРХОВОГО ТОРФУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Хохотва Олександр Петрович,

Д.Т.Н., доцент

Тарадай Майя Сергіївна

Сірідюк Микита Олегович

Студенти

Національний технічний університет

України "Київський політехнічний

інститут імені Ігоря Сікорського"

м. Київ, Україна

Анотація: Об'єкт дослідження: природний сорбент – виготовлений з верхового торфу.

Предмет дослідження: Сорбційні властивості поліфункціональних сорбентів, отриманих на основі верхового торфу шляхом хімічної активації, для очищення води від іонів міді (Cu^{2+}).

Мета роботи: Встановити оптимальні умови отримання поліфункціонального сорбенту на основі торфу (вибір хімічного реагенту та температури активації), які забезпечують максимальну ефективність вилучення іонів міді з водного розчину.

Ключові слова: поліфункціональний сорбент, активація торфу, температура активації, хімічні реактиви, природні сорбенти, модифікація сорбентів.

Забруднення водних ресурсів іонами важких металів є однією з найбільш серйозних екологічних проблем сучасності. Іони таких металів, як свинець (Pb^{2+}), кадмій (Cd^{2+}), ртуть (Hg^{2+}), мідь (Cu^{2+}) та цинк (Zn^{2+}), мають токсичний вплив на живі організми, накопичуються в тканинах та спричиняють різноманітні захворювання. Традиційні методи очищення води, такі як

коагуляція, фільтрація та хімічне осадження, часто виявляються малоефективними або занадто витратними. У цьому контексті розробка поліфункціональних сорбентів стає перспективним напрямом, що дозволяє ефективно видаляти іони важких металів з водних розчинів.

Поліфункціональні сорбенти – це матеріали, які поєднують у собі декілька механізмів сорбції, таких як іонообмін, комплексоутворення та хемосорбція. Їх отримують шляхом модифікації природних сорбентів (цеолітів, активованого вугілля, хітозану) або синтезу полімерних і неорганічних матеріалів з певними функціональними групами. Така модифікація дозволяє підвищити селективність до конкретних іонів важких металів, що забезпечує високу ефективність очищення.

Дослідження у цій сфері спрямовані на створення екологічно безпечних, економічно вигідних та довговічних матеріалів, які можуть бути використані як у промислових системах очищення, так і в побутових фільтрах для води. Впровадження поліфункціональних сорбентів сприятиме зниженню рівня забруднення водних ресурсів та забезпеченню безпеки водопостачання для населення.

Основним матеріалом дослідження є природний сорбент, виготовлений з верхового торфу. Торф є широко розповсюдженим природним матеріалом, який є відносно дешевим та легкодоступним. Це робить його привабливим для розробки економічно вигідних технологій. Має унікальну біополімерну структуру, що складається з лігніну, целюлози та гумінових речовин. Ці компоненти містять різноманітні функціональні групи (гідроксильні, карбоксильні, фенольні), які є природними центрами для сорбції іонів важких металів. Целюлоза і лігнін надають матеріалу міцність, а гумінові кислоти - високу іонообмінну здатність. Об'єктом дослідження були сорбційні властивості поліфункціональних сорбентів, отриманих на основі торфу шляхом хімічної активації, для очищення води від іонів міді (Cu^{2+}).

Для експериментів використовували такі реактиви:

- Гідроксид калію (KOH) – 30% розчин.

- Гідроксид калію (KOH) – 30% розчин з додаванням сірки S (15%).
- Хлорид цинку (ZnCl_2) – 50% розчин.
- Суміш $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ – 10% + $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – 5%.
- Розчин іонів міді (Cu^{2+}).
- Розчин крохмалю (1%).
- 10% розчин KI.
- 30% розчин H_3PO_4 .

Процес отримання сорбенту включав хімічну активацію торфу з метою підвищення його сорбційних властивостей. Методика була спрямована на встановлення оптимальних умов (вибір реагенту та температури активації) для досягнення максимальної ефективності видалення іонів міді з водних розчинів.

Хімічна активація торфу дозволяє модифікувати його природну структуру, зокрема, збільшити пористість та площу поверхні, а також кількість функціональних груп. Це значно покращує сорбційні характеристики матеріалу. Використання різних реагентів дало змогу дослідити їхній вплив на кінцеві властивості сорбенту, що є ключовим для розробки економічно ефективної та екологічно безпечної технології очищення стічних вод. Для приготування сорбенту Верхівковий торф було попередньо висушено в сушильній шафі до постійної маси. В сухому стані торф поділено на 15 порцій і розміщено в тиглі. Кожен зразок було просочено відповідним хімічним агентом. Кількість розчину добирали так, щоб торф був рівномірно змочений, але без надлишку. Далі тиглі із торфом поміщали в муфельну піч і проводили термічну активацію при трьох температурах: 200°C, 300°C та 400°C. Після термічної обробки зразки було охолоджено, прокип'ячено у воді, а потім відфільтровано для видалення залишків реагентів.

У ході експерименту було досліджено вплив хімічного складу реагентів та температур активації на ефективність сорбентів, отриманих із торфу, для вилучення іонів міді (Cu^{2+}) з водного розчину. Вивчено низку зразків, отриманих при різних температурах (200°C, 300°C, 400°C) із використанням різних активуючих агентів: ZnCl_2 (50%), KOH (30%), KOH + S (15%), фосфат

Таблиця 1

Результати експерименту

№	Активатор	Температура (°C)	m до печі, г	m після печі, г	m сорбенту після кип'ятіння та промивки, г	V тіосульфат, мл	pH після сорбції	Сзал(Cu^{2+}) (мг/л)	% вилучення	q питома сорбції, мг/г
1	ZnCl_2	200	10,18	5,83	2,92	3,40	5,19	21,59	84,01%	11,341
2	ZnCl_2	300	10,08	4,04	1,79	5,31	6,04	33,72	75,02%	10,12815
5	КОН + S	300	10,16	3,69	1,62	0,20	5,75	1,27	99,06%	13,373
7	$\text{NH}_4\text{PO}_4 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2$	200	10,15	2,77	2,42	12,60	2,88	80,01	40,73%	5,499
8	$\text{NH}_4\text{PO}_4 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2$	300	10,23	1,70	1,20	6,90	3,58	43,82	67,54%	9,1185
9	$\text{NH}_4\text{PO}_4 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2$	400	10,27	2,04	0,55	3,00	3,2	19,05	85,89%	21,08182
11	КОН	300	10,25	3,97	0,97	0,20	6,02	1,27	99,06%	13,7866
12	H_3PO_4	200	10,43	4,70	2,49	5,10	2,78	32,39	76,01%	10,2615
13	H_3PO_4	300	10,62	4,50	1,87	1,70	2,68	10,80	92,00%	12,4205
14	H_3PO_4	400	28,00	0,00	1,15	12,60	2,88	80,01	40,73%	5,499

У результаті проведених експериментів було отримано 10 ефективних зразків поліфункціональних сорбентів на основі торфу, які відрізнялися як умовами активації, так і використаними хімічними агентами. Основною метою було встановити, який із застосованих методів активації забезпечує найвищу ефективність вилучення іонів міді (Cu^{2+}) із водного середовища.

Найкращі результати сорбції продемонстрували зразки, активовані 30% розчином КОН з додаванням сірки (15%) при температурі 300°C – титрування показало мінімальний об'єм титранту (0,20 мл), що свідчить про найнижчу залишкову концентрацію іонів міді в розчині. Схожий результат отримано для зразка, активованого чистим КОН при 300°C, який також показав високу сорбційну здатність (V титранту – 0,20 мл).

Такі результати можна пояснити тим, що активація КОН забезпечує утворення розвиненої мікро- та мезопористої структури, яка сприяє високій площі поверхні сорбенту. Додавання сірки може створювати додаткові функціональні групи ($-\text{SH}$), які проявляють високу селективність до іонів

важких металів, зокрема Cu^{2+} , за рахунок утворення стабільних комплексів.

Натомість зразки, активовані ZnCl_2 , показали нижчу ефективність. При 200°C об'єм титранту становив 3,40 мл, що свідчить про часткову сорбцію, а при 300°C – 5,31 мл, що демонструє помірне зменшення сорбції. Аналогічно, зразки, активовані H_3PO_4 , продемонстрували різну ефективність: при 200°C об'єм титранту – 5,1 мл, тоді як при 300°C – лише 1,70 мл, при 400°C – 2,88 мл. Це може свідчити про те, що підвищення температури покращує структурну організацію поверхні сорбенту, проте при досяганні 400°C відбувається деградація функціональних груп.

Цікавими виявилися результати при використанні суміші $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ і $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Зразок, активований при 400°C , показав високий ступінь сорбції (V титранту – 3,0 мл), що, ймовірно, обумовлено утворенням амідо- і фосфатних функціональних груп, які здатні утворювати стабільні хелатні комплекси з іонами міді. Проте при 200°C та 300°C ефективність сорбції суттєво знижується, що, ймовірно, пов'язано з неповною активацією (при низькій температурі)

Температура активації є одним із ключових параметрів, що визначає сорбційну активність отриманих матеріалів. У дослідженні сорбенти на основі торфу активували при трьох температурних режимах – 200°C , 300°C та 400°C . Встановлено, що найвищий рівень вилучення іонів міді (Cu^{2+}) досягається саме при 300°C незалежно від використаного хімічного агента.

Цей результат пояснюється тим, що за цієї температури формуються оптимальні фізико-хімічні характеристики сорбенту: розвинена порова структура, стабільність функціональних груп та відповідна поверхнева активність. При 200°C активація є недостатньою – матеріал має обмежений розвиток пор та меншу кількість активних центрів, що знижує його ефективність.

Натомість при 400°C відзначається спад сорбційної здатності, ймовірно через часткове руйнування функціональних груп (зокрема аміно- та сульфогруп), які відіграють важливу роль у хелатуванні металів. Крім того,

надмірне нагрівання може спричиняти спікання пор або ущільнення структури, що зменшує питому поверхню.

Таким чином, активація при 300°C є оптимальною для більшості агентів, забезпечуючи найвищу ефективність сорбції. Це підтверджується мінімальними об'ємами титранту у зразків, активованих як КОН, так і КОН + S (0,20 мл), а також підвищеними показниками для H_3PO_4 у порівнянні з аналогами, обробленими при 200°C та 400°C.

Результати після сорбції. Вимірювання рН (рис.1) після процесу сорбції відображають відмінності у механізмах взаємодії з іонами Cu^{2+} . Найнижчі значення рН (2,68–2,78) зафіксовано у зразків, активованих H_3PO_4 , що може бути пов'язано з виділенням залишкових кислотних домішок через недостатнє промивання. Найвищий рН (6,04) показали зразки, оброблені ZnCl_2 при 300°C, що, ймовірно, обумовлено менш кислою природою залишків хлоридів цинку.

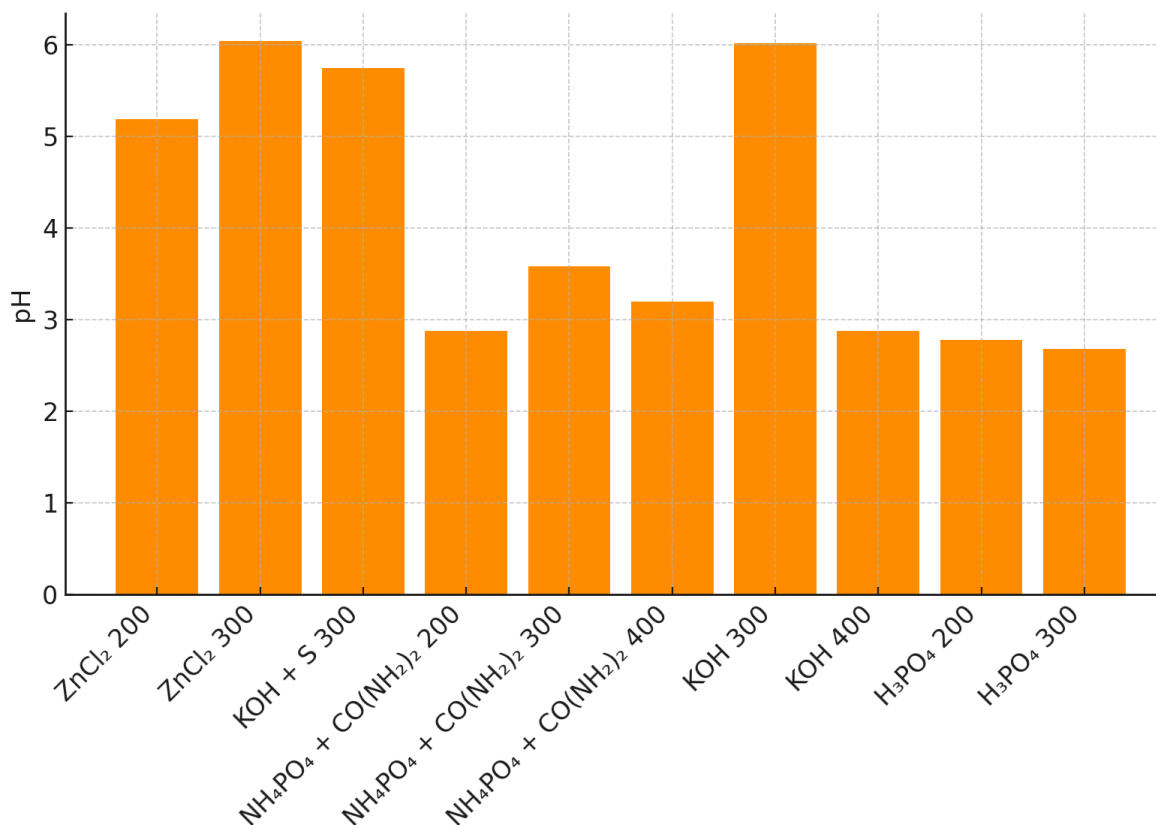


Рис. 1. рН після сорбції для різних зразків

Отже, найбільш ефективними для вилучення іонів міді виявилися сорбенти, активовані КОН (особливо з додаванням сірки) при 300°C. Їхня

висока ефективність пояснюється поєднанням різних механізмів – іонообміну, комплексоутворення та електростатичної взаємодії, які забезпечують вибіркове видалення Cu^{2+} із водних розчинів. Отримані результати підтверджують перспективність використання хімічно модифікованих торф'яних сорбентів як доступної, екологічної та ефективної альтернативи традиційним матеріалам для очищення води від важких металів.

Таким чином можна зробити такі висновки:

1. Найкращі результати досягнуті для зразків, активованих 30% КОН та $\text{KOH} + \text{S}$ (15%) при 300°C , що забезпечили мінімальну залишкову концентрацію Cu^{2+} у розчині (V титранту – 0,20 мл).
2. Основними механізмами сорбції є іонообмін, комплексоутворення та електростатична взаємодія, які забезпечують високу селективність до іонів міді.
3. Температура активації є критичним фактором: при 200°C сорбційна здатність низька через неповну активацію, а при 400°C – зменшується через деградацію функціональних груп.
4. Активація ZnCl_2 та H_3PO_4 показала помірну ефективність, тоді як використання суміші $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ виявило високу ефективність лише при 400°C завдяки формуванню фосфатних та амідних груп.
5. Зміни рН після сорбції підтвердили різний механізм взаємодії сорбентів з Cu^{2+} : найнижчі значення були у зразків з H_3PO_4 , найвищі – у зразків з ZnCl_2 .
6. Отримані результати доводять перспективність застосування модифікованих торф'яних сорбентів як дешевої, доступної та екологічно безпечної альтернативи традиційним матеріалам для очищення води від іонів важких металів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Хохотва О. П., Аветісян Ю. І., Дегтярьова А. В. Соснова тирса: дослідження фізико-хімічних характеристик сорбенту
2. Нікітін В. М. Хімія деревини и целюлози / В. М. Нікітін,

А. В. Оболенска, В. Н. Щеголев. – М. : Лесн. пром-ть, 1978. – 384 с

3. Барбаш В.А., Дейкун І.М. Хімія рослинних полімерів/ Навчальний посібник. За редакцією В.А. Барбаша. – Київ: «Каравела», 2018.- 440 с.

4. Хохотва О. П. Видалення з води іонів міді модифікованим феритним сорбентом / О. П. Хохотва, Ю. І. Аветісян // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки, 2014. № 23. С. 133 -136.5. Собгайда Н. А. Очистка стічних вод від іонів важких металів за допомогою сорбентів – відходи деревообробної та сільськогосподарської промисловості / Н. А. Собгайда, Л. Н. Ольшанска, Ю. А. Макарова // Хім. і нафтогазове машинобудівництво. – 2009. – № 9. – С. 43–45.

5. Хохотва А. П. Адсорбция тяжелых металлов сорбентом на основе сосновой коры / А. П. Хохотва // Химия и технология воды. – 2010. – № 6. – С. 604–612.

6. Vasconcelos L. A. T. A study of a continuous-flow process for the removal of Pb(II) ions in aqueous solution using fixed-bed columns packed with natural and activated pine bark / L. A. T. Vasconcelos, C. G. G. Beça // European Water Pollution Control – 1997. – 7 (3). – P. 7–18.

7. Liu X., Yin H., Cai Y. et al. Multicomponent Adsorption on Biogenic Hydroxyapatite // Journal of Hazardous Materials. – 2023. – Vol. 452. – Article 131234.

8. MacKay A.A., Vasudevan D. Polyfunctional Sorption Models // Environmental Science & Technology. – 2012. – Vol. 46, № 12. – P. 6606–6624.

TECHNICAL SCIENCES

UDC 69.059

COMPARATIVE ANALYSIS OF WATERPROOFING SYSTEMS IN MODERN SHOWER CONSTRUCTION

Balan Youri

independent researcher, contractor

BYN The Tile Crew Inc., Saint Paul, Minnesota, USA

Abstract: The article presents a comparative analysis of waterproofing technologies applied in modern shower construction, focusing on the transition from traditional shower pan liners with cement boards to integrated waterproofing systems such as Schluter and Durock.

The study highlights differences in installation techniques, durability, and failure prevention, emphasizing the significance of comprehensive waterproofing as a critical factor in long-term system performance. The findings are relevant for construction professionals, homeowners, and regulatory bodies.

Keywords: waterproofing, shower pan liner, Schluter system, Durock, construction technology, tile installation.

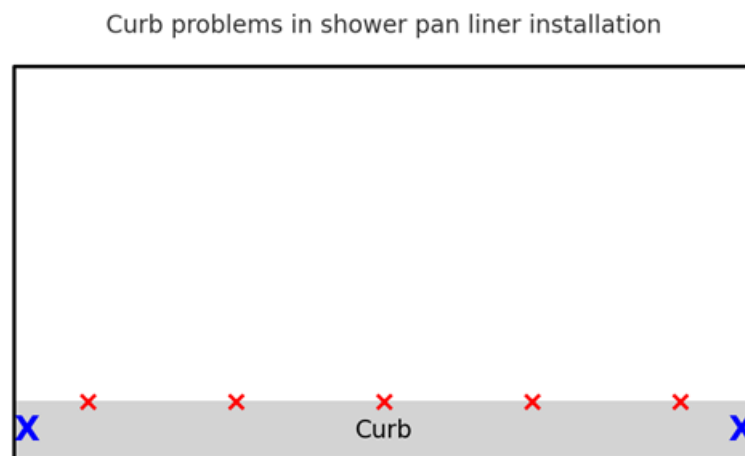
Introduction: The durability of bathroom and shower structures depends largely on the reliability of waterproofing. Traditional approaches, such as the use of cement boards and simple liners, provided only partial protection against moisture. Over time, these methods often resulted in structural damage, mold growth, and costly repairs.

Modern construction practices increasingly emphasize integrated waterproofing systems, such as Schluter and Durock, which create continuous protection and significantly reduce the risk of failure.

Materials and Methods: The analysis is based on a review of technical documentation, manufacturer guidelines, and practical observations in the construction industry. Particular attention is given to the overlap of membranes, seam sealing, and compatibility of adhesives and tiles.

Results and Discussion:

1. Traditional methods – The way the shower pan liner was designed around the curb created major problems. Fasteners penetrating the rubber liner at the curb often caused leaks [3, p. 8]. Folding the corners properly was nearly impossible, leading to frequent failures. Most of the issues were concentrated at the curb area, especially when fastening cement boards such as Durock to the curb. Based on practical experience, nearly all showers showed this weakness (see Mal. 1 for typical curb leakage points).

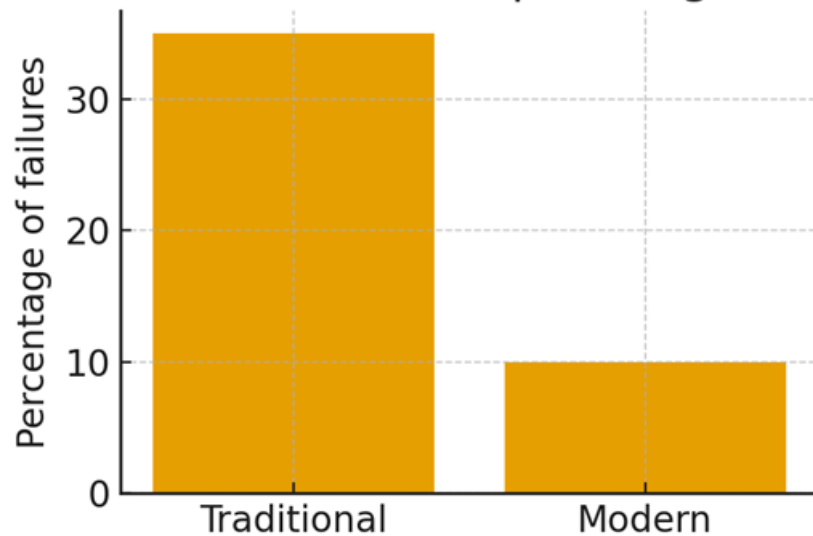


Mal. 1. Curb from corner to corner with fastener penetrations (red dots) and leakage at the middle of the curb-wall junctions (blue crosses)

2. Modern systems – Integrated waterproof membranes (e.g., Schluter) create a continuous protective layer. These systems allow direct tile installation without additional moisture barriers. Compared to traditional approaches, they reduce installation time, increase durability, and minimize the risk of water infiltration.

3. Comparative durability – Long-term testing shows significantly fewer failures in installations using integrated waterproofing systems when proper installation guidelines are followed (see Mal. 2).

Failure rates of waterproofing meth



Mal. 2. Comparative failure rates of traditional vs. modern waterproofing systems

4. Drain assembly – Leaks were also frequently detected at the three-part drain [2, p. 18]. This drain type relies on steel screws to secure the shower pan liner. Over long periods of water exposure, the screws tended to rust and eventually failed, creating additional leakage points around the drain area.

5. Schluter system – The system functions as an integrated waterproofing solution. It employs a bonded polyethylene membrane that is applied directly to the substrate, forming a continuous barrier against moisture. Seams are sealed with specialized bands and corners are treated with prefabricated elements, which eliminate the vulnerabilities common to shower pan liners and cement boards [1, p. 45]. This method ensures a fully sealed assembly that can be tiled directly without additional layers.

6. Durock system – The system offers a cement-based backer board solution with integrated moisture resistance. While not a membrane system, it provides a stable and water-resistant substrate for tile installation. When combined with proper joint treatment and waterproofing accessories, Durock reduces the likelihood of water penetration compared to older liner-based methods. However, unlike Schluter, it relies on correct accessory use and sealing to achieve full

waterproofing performance.

Conclusion: The study demonstrates that the use of comprehensive waterproofing systems such as Schluter or Durock provides superior protection compared to traditional shower construction methods. For modern construction standards, integrated waterproofing is not optional but essential. Further research should focus on lifecycle cost analysis and long-term user feedback.

Final Remarks: The analysis demonstrates that while traditional waterproofing systems such as shower pan liners and cement boards were once common, they presented multiple weaknesses around curbs, corners, and drains. These recurring problems underscore the necessity of adopting modern integrated waterproofing systems. By eliminating vulnerable points, newer technologies provide greater durability, longer service life, and improved homeowner satisfaction.

REFERENCES

1. Schluter Systems. Technical Handbook. Schluter Systems, 2023.
2. US Tile Council. Handbook for Ceramic Tile Installation. Tile Council of North America, 2022.
3. Durock Cement Board Installation Guide. USG, 2023.

**CONTEXT-AWARE REINFORCEMENT LEARNING IN DECISION
SUPPORT SYSTEMS FOR ADAPTIVE CLASSIFICATION
OF GLYCEMIC STATES**

Demyan Mykhailo Olehovich,

2nd year postgraduate student,
Lviv Polytechnic National University,
Institute of Information and Communication
Technologies and Electronic Engineering,
Department of Electronic Means of Information
and Computer Technologies

Abstract. Diabetes mellitus is one of the most pressing public health challenges. This paper presents the concept of a decision support system implementing context-aware reinforcement learning for adaptive classification of glycemic states. The approach integrates data on nutrition, physical activity, and patients' metabolic characteristics, improving the accuracy of hypo- and hyperglycemia detection and reducing misclassification rates. An analysis of modern RL algorithms (SAC, PPO, DQN, and offline RL) confirms the potential of personalized control strategies and the robustness of models to sensor noise.

Key words: diabetes mellitus, glycemic control, context-aware reinforcement learning, RL algorithms, adaptive classification, personalized decision support systems.

Diabetes mellitus is a global medical and social challenge: more than 500 million people worldwide suffer from this disease, and their number continues to grow. Maintaining blood glucose levels within a safe range is critically important for patients, as both hypo- and hyperglycemia increase the risk of acute and chronic complications. Traditional control methods based on standard insulin therapy protocols do not take into account high physiological variability, circadian cycles, and individual differences in insulin sensitivity.

Classical classification methods such as SVM or Random Forest operate on static data and are often vulnerable to the phenomenon of concept drift, when the data distribution changes due to lifestyle modifications, dietary habits, or patient physiology, making them unable to adapt to individual characteristics in real time. In contrast, reinforcement learning (RL) opens new opportunities for managing glycemia in patients with diabetes. An RL agent operates in a dynamic environment, continuously receiving information about the current glucose level. Each action is evaluated by a reward if the glucose level remains within the safe target range, or by a penalty if deviations occur, such as hypo- or hyperglycemia, thus enabling the formation of a personalized and adaptive glycemic control strategy.

This approach allows the agent to develop individualized glycemic control strategies, taking into account the patient's history of changes and current state, and to predict the consequences of its actions in the long term. This is particularly evident in cases with rapidly changing conditions – for example, in children with type 1 diabetes, where unique physiology and unpredictable daily routines significantly complicate the modeling of glycemic dynamics [1].

Theoretically, RL is based on a Markov decision process. The main components of this process include a set of states describing the current glucose level and additional contextual factors; a set of possible actions the agent may take (such as adjusting the insulin dose or providing recommendations on diet and physical activity); a state transition function; a reward function reflecting the achievement of the clinical goal; and a discount factor that accounts for the value of future outcomes. The agent's objective is to develop a policy that maximizes cumulative reward by evaluating the desirability of each action in each state.

In practice, RL is applied in continuous glucose monitoring systems. Technical aspects of RL implementation in automated control systems are being explored through the development of specialized bolus dose calculators for insulin pumps [2] and through the introduction of offline learning, which avoids direct training on the patient [3]. This enables the agent to “learn on the fly”, adapting its strategy to individual patient characteristics without the need for large labeled datasets.

Studies have shown that modern algorithms such as SAC, DQN, and PPO are capable of maintaining glucose levels within the target range for a substantial proportion of time, even under sensor noise or variations in diet and physical activity. Additional use of contextual data, such as time of day or sleep patterns, further improves the accuracy of adaptive classification of glucose states [4].

The reward function plays a pivotal role as it defines the agent's medical objective. It can be implemented in various ways: quadratic penalties for deviations from the target range, differentiated negative rewards for critical states, or specially designed piecewise functions. To achieve more stable learning, a two-level approach is often used, where the outcome of each step is evaluated and then an averaged cumulative reward is computed. Moreover, training agents in safe simulation environments or on historical datasets helps to avoid risks to patients.

Compared with classical control methods such as SVM or Random Forest, RL models demonstrate higher accuracy in insulin dose selection and glucose state prediction, as they optimize long-term outcomes rather than merely classifying the current state. Furthermore, RL ensures adaptability to changes in patient behavior, dietary habits, or insulin sensitivity, whereas static models require retraining. RL agents also exhibit stability: even under sensor noise or changing conditions, they maintain glucose within the safe range. Additional stability control mechanisms, such as Conservative Q-Learning and penalty functions for out-of-range states, are applied to further enhance robustness.

Reinforcement learning thus provides the foundation for adaptive, personalized, and safe glycemic control, combining accuracy, flexibility, and long-term stability – qualities that are critically important for effective diabetes management in contemporary settings.

Different classes of reinforcement learning (RL) algorithms provide specific advantages:

1. Value-based approaches (Q-learning, DQN, Double DQN, Dueling DQN) operate by approximating the $Q(s,a)$ value function and are effective in discrete action spaces. They are suitable for short-term decision-making, taking into

account insulin action delay and food absorption, although they scale poorly to large or continuous action spaces.

2. Policy-based approaches (REINFORCE, Stochastic Policy Gradient) optimize a parameterized policy $\pi(a|s)$ using gradient methods. They perform well in continuous spaces and allow the implementation of complex strategies, such as personalized insulin dosing, but they exhibit slow convergence and high gradient variance.

3. Actor–Critic architectures (A2C, A3C, DDPG) combine action generation with value function evaluation, providing a balance between stability and flexibility. They enable adaptive strategies in clinical scenarios and maintain stability during long-term monitoring, although they require careful hyperparameter tuning.

4. Next-generation algorithms (PPO, SAC) use regularization and entropy-based approaches to improve stability and efficiency in high-dimensional spaces. They demonstrate high resilience to sensor noise and variability in nutrition, effectively support Time in Range, and are applied in closed-loop glucose control systems, although they require greater computational resources and more complex tuning.

The evolution of RL algorithms shows a progression from simple discrete strategies to highly efficient schemes for adaptive glucose control. All these algorithms are aimed at developing policies that ensure safe, stable, and personalized glucose management over the long term.

REFERENCES

1. Cakiroglu, M. O., Kurban, H., Aljihmani, L., Qaraqe, K., Petrovski, G., & Dalkilic, M. M. (2024). A reinforcement learning approach to effective forecasting of pediatric hypoglycemia in diabetes I patients using an extended de Bruijn graph. *Scientific Reports*, 14(1), Article 31251. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-82649-4> elmi.hbku.edu.qa.

2. Ahmad, S., Beneyto, A., Zhu, T., Contreras, I., Georgiou, P., & Vehí, J. (2024). An automatic deep reinforcement learning bolus calculator for automated

insulin delivery systems. Scientific Reports, 14, Article 15245.
<https://doi.org/10.1038/s41598-024-62912-4>

3. Beolet, T., Adenis, A., Hunecker, E., & Louis, M. (2024). End-to-end offline reinforcement learning for glycemia control. Artificial Intelligence in Medicine, 154, 102920. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2024.102920>

4. Dénes Fazakas, L., Szilágyi, L., Kovács, L., De Gaetano, A., & Eigner, G. (2024). Reinforcement learning: A paradigm shift in personalized blood glucose management for diabetes. Biomedicines, 12(9), 2143. <https://doi.org/10.3390/biomedicines12092143> mdpi.com.

ISOTHERMAL FLOW STRUCTURE IN MICRO-JET BURNERS WITH MULTI-ROW FUEL SUPPLY

Fialko Nataliia

Doct. of Tech. Scien., Professor,
Corresponding Member of the NAS of Ukraine,
Head of Department of Institute of Engineering
Thermophysics of NAS of Ukraine,

Sherenkovskiy Julii,

Cand. of Tech. Sciences, Senior Scientific Researcher, Leading Researcher
of Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine,

Klishch Andrii

Junior Researcher, of Institute of Engineering
Thermophysics of NAS of Ukraine

Sorokovyi Rodion,

PhD, Junior Researcher of Institute of Engineering
Thermophysics of NAS of Ukraine

Summar. This article presents the results of mathematical modeling of isothermal flow in micro-jet burners with a three-row jet fuel supply. The influence of fuel feed system characteristics and the excess air coefficient on the flow structure and fuel-oxidizer mixture formation process in these burners is analyzed.

Key words: micro-jet burner devices, three-row jet fuel supply, mathematical modeling.

The paper presents the results of mathematical modeling of the flow in micro-jet burners with three-row jet fuel supply under the condition of constant thermal capacity of the equipment. The value of the overall excess air coefficient α_{Σ} , the distance L_1 between the corresponding gas supply holes and the stall edge of the stabilizer, the relative pitch of the gas supply holes S/d and the air velocity at the channel inlet U_{in}^a for feeding fuel to different sections are given in Table 1. The turbulence intensity Tu in the channel inlet section $Tu=3\%$. Natural gas is used as a

fuel, and air is used as an oxidizer. The presented data correspond to the following initial parameters: $B_{st}=0.03$ m; $B_c=0.075$ m; $L_c=1.3$ m; $L_0=0.1$ m; $L_{st}=0.2$ m (See Fig. 1). The blockage coefficient of the channel cross-section $k_f=0.4$ ($k_f=B_{st}/B_c$).

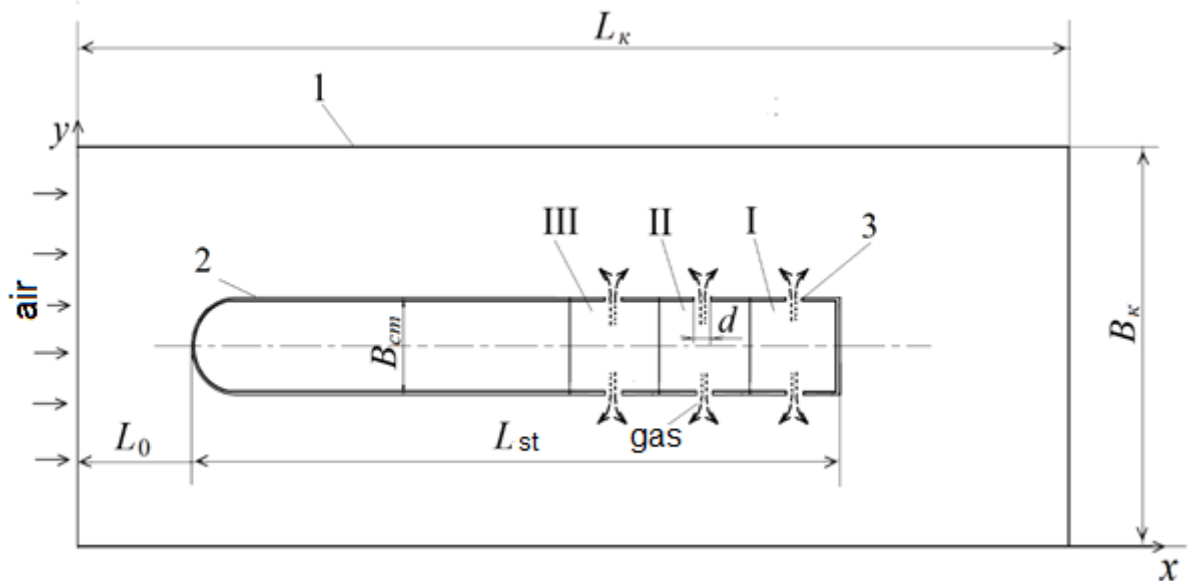


Fig. 1. Schematic diagram of a stabilizer-type micro-jet burner module with a three-row jet fuel supply system: 1 – flat channel; 2 – flame stabilizer; 3 – gas supply holes; I, II, III – fuel supply sections with different values of the relative step of the gas supply holes, corresponding to different values of the excess air coefficient.

Table 1

Design parameters of a three-row jet fuel supply system with constant heat output of the equipment

N_R	α_Σ	$L_1, 10^{-3} \cdot \text{m}$	$d, 10^{-3} \cdot \text{m}$	S/d
1	1,1	40	3,8	4,21
2	1,3	55	3,5	4,57
3	1,5	70	3,3	4,85

Figures 2 and 3 present the results of the studies. For the first and third fuel supply rows, the velocity values in the reverse flow zone are maximum in absolute value and are close in magnitude, amounting to 2.95 and 3.0 m/s, respectively. These velocity values are somewhat higher for the second row, namely 3.5 m/s. According

to the data obtained, the length of the reverse flow zone depends insignificantly on the fuel supply row number and is 45.5, 47.2, and 45.5, respectively.

Figure 2 illustrates the velocity field U_x in a longitudinal section of the flame stabilizer for all three rows of gas supply holes. It can be noted that higher speed levels occur when fuel is supplied to the third row of gas supply holes, lower ones to the second, and the smallest ones to the first. The areas of lowest velocity values are located in the inter-stabilizer space behind the fuel jets.

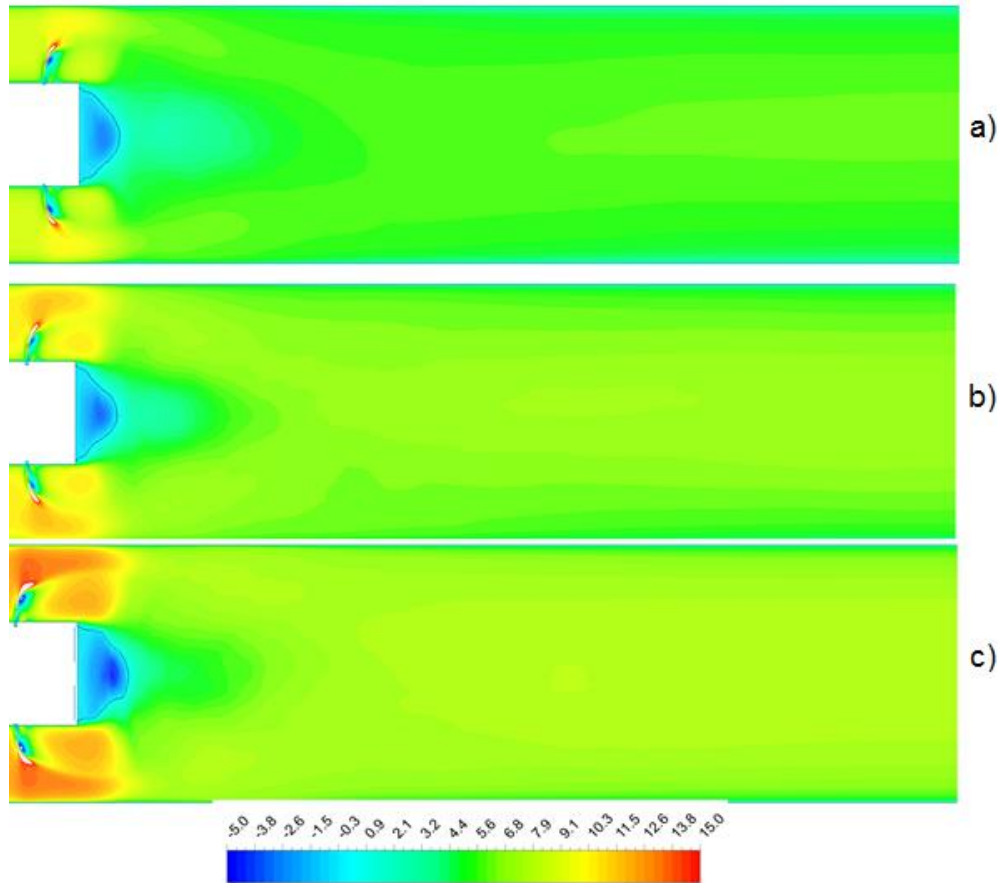


Fig. 2 – Velocity field U_x in the longitudinal section of the flame stabilizer passing through the axis of the gas supply holes, when fuel is supplied to the first (a), second (b) and third (c) sections at a constant heat output of the power equipment.

The velocity distribution U_x along the channel length, starting from a certain distance from the stabilizer end, is arranged according to the row number and then up to the excess air coefficient value. Thus, a lower velocity corresponds to a lower row

number and excess air coefficient value α .

The fields of root-mean-square velocity pulsations in the longitudinal cross-section of the channel are shown in Fig. 3. The level of these pulsations for the situations studied does not exceed 7 m/s. Velocity pulsation magnitudes decrease downstream when fuel is delivered from different rows of gas supply holes. In this region, the lowest velocity pulsations occur when fuel is delivered to the third section, and the highest when fuel is delivered to the second section.

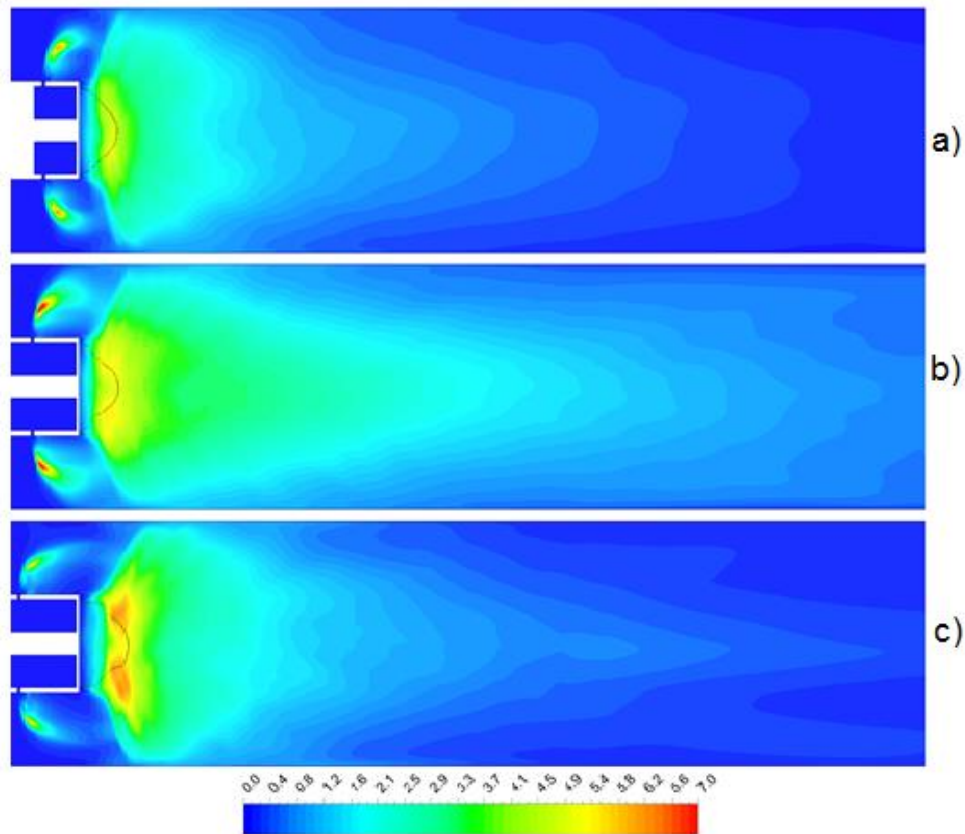


Fig. 3 – Field of root-mean-square velocity pulsations U_{mag}' in the longitudinal section of the flame stabilizer passing through the axis of the gas supply holes, when fuel is supplied to the first (a), second (b) and third (c) sections at constant heat output.

The level of velocity pulsations near the recirculation zone behind the stabilizer increases with increasing row number.

Conclusions. The conducted research revealed the influence of the fuel supply system's geometric characteristics on the isothermal flow structure in micro-jet

burners with multi-row fuel supply at a constant equipment heat output. The effects of factors such as the overall excess air coefficient and the row number of gas supply holes on the process characteristics of these burners were also identified.

REFERENCES

1. Fialko N., Meranova N., Sherenkovskii Ju., Aleshko S., Prokopov V., Abdulin M., Babak V., Korzhyk V., Zhelykh V., Khaskin V. Establishment of regularities of isothermal flow and mixture formation in microjet burners with three-row jet fuel supply. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. 6(8 (120), 65-72. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.267891>
2. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Альошко С.О., Меранова Н.О., Рокитько К.В. Структура течії в пальникових пристроях з асиметричним паливорозподіленням для реагуючих потоків та ізотермічних умов. *Теплофізика та теплоенергетика*. 2020. №1. С.19-26.
3. Абдулін М.З., Фіалко Н.М., Тимощенко О.Б., Сірий О.А., Шеренковський Ю.В., Мілко Є.І., Озеров А.А., Кліщ А.В., Ольховська Н.М., Швецова Л.Я. Температурні режими зон зворотних потоків у ближньому сліді циліндричних стабілізаторів полум'я. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018, Т.28, №3. С.97–100.
4. Н.М. Фіалко, В.Г. Прокопов, Ю.В. Шеренковський, М.В. Майсон, Н.О. Меранова, Н.П. Полозенко, О.Б. Тимощенко, С.О. Альошко, М.З. Абдулін. Теплофізичні засади спалювання газу в мікрофакельних пальниках з циліндричними стабілізаторами полум'я. Миколаїв: СПД Румянцева Г.В., 2021. – 118 с.
5. Абдулін М.З., Сірий О.А., Кобилянська О.О. Енергоекологічна оцінка котельного устаткування модернізованого на базі струменево-нішевої технології. *Проблеми машинобудування*. Том 25. № 3. 2022. С. 46-55.
6. Fialko N., Prokopov V., Sherenkovsky Yu., Meranova N. Alioshko S., Polozenko N., Maletska O., Rokytka K., Abdulin M. Basic principles of thermogasdynamics of microjet burner devises with asymmetric supply of fuel gas.

7. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Меранова Н.О., Алешко С.А., Полозенко Н.П., Кутняк О.Н. Влияние высоты пластинчатых турбулизаторов потока на характеристики течения в микрофакельных горелочных устройствах. *Енергетика і автоматика*. №3. 2021. С.51-61.

8. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Кутняк О.М., Рокитько К.В., Малецька О.Є., Хміль Д.П., Сороковий Р.Я. Особливості аеродинаміки і змішування палива та окиснювача в пальниках з трирядною паливоподачею. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. 2023. №10(144). С.63-67.

9. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Полозенко Н.П., Чехаровська М.І., Дашковська І.Л., Хміль Д.П., Кліщ А.В., Попружук І.О. Ефекти впливу номеру ряду струменевої подачі палива на характеристики течії і сумішоутворення в мікрофакельних пальникових пристроях. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. 2023. №6(140). С. 65-70.

10. Siryi O., Abdulin M., Bietin Y., Kobylanska O., Magera A. Study of Gas-Burning Systems Emission Characteristics Due Hydrocarbon Fuels Combustion. In: Zaporozhets, A. (eds) *Systems, Decision and Control in Energy V. Studies in Systems, Decision and Control*, vol. 481. 2023. Springer, Cham. P.751-766.

11. Фіалко Н. М., Шеренковський Ю.В., Прокопов В.Г., Меранова Н. О., Сірий О.А., Полозенко Н.П., Місюра Т.О., Хміль Д.П., Бетін Ю.О., В., Кліщ А.В. Дослідження особливостей течії в закормовій області стабілізаторів мікрофакельних пальників. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. 2024, № 11. С.96-100. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2024-11-10438>

12. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Юрчук В.Л., Полозенко Н.П., Рокитько К.В., Дашковська І.Л., Ганжа М.В., Сороковий Р.Я. Особливості течії і теплообміну у внутрішній порожнині стабілізатора полум'я за наявності та відсутності ніш на його бічних поверхнях. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. 2021. №16. С.78-83.

<https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-16-7654>

13. Фиалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О., Алешко С.А., Рокитко К.В., Полозенко Н.П., Малецкая О.Е. Юрчук В.Л. Влияние величины избытка воздуха на характеристики неизо термического течения микрофакельных горелок стабилизаторного типа. *Международный научный журнал "Интернаука"*. 2020. № 5(85). С.55-60. <https://www.inter-nauka.com/issues/2020/5/5803>

14. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Майсон М.В., Меранова Н.О., Полозенко Н.П., Тимощенко О.Б., Альошко С.О., Абдулін М.З. Теплофізичні засади спалювання газу в мікрофакельних пальниках з циліндричними стабілізаторами полум'я. Інститут технічної теплофізики НАН України. Миколаїв: СПД Румянцева Г.В., 2021. 118с.

15. Фиалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О., Алешко С.А., Полозенко Н.П., Малецкая О.Е., Клищ А.В., Дашковская И.Л. Закономерности течения в микрофакельных горелочных устройствах с пластинчатыми турбулизаторами потока. *Международный научный журнал «Интернаука»*. 2021. № 9(109). С.62-67. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-9-7407>

16. Фіалко Н.М., Меранова Н.О., Шеренковський Ю.В., Кліщ А.В., Альошко С.О., Прокопов В.Г., Абдулін М.З., Полозенко Н.П., Кутняк О.М., Ольховська Н.М. Закономірності течії в пальниках з трирядною паливоподачею. Збірник праць «Проблеми екології та експлуатації об'єктів енергетики». К.: ІВЦ АЛКОН НАН України, 2024. С.92-99.

17. Fialko N.M., Aleshko S.A., Rokitko K.V., Maletskaya O.E., Milko E.I., Kutnyak O.N., Olkhovskaya N.N., Regragui A., Donchak M.I., Evtushenko A.A. Regularities of mixture formation in the burners of the stabilizer type with one-sided fuel supply. *Технологические системы*. 2018, 3(38). С. 37-43. <https://doi.org/10.29010/084.3>

18. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О. Аеродинаміка і сумішоутворення в пальниках з багаторядною

струменевою системою паливоподачі. Теплофізика та теплоенергетика. №2. 2023.С.34-44. <https://doi.org/10.31472/ttpe.2.2023.4>

19. Абдулін М.З., Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Бутовський Л.С., Юрчук В.Л., Г.В. Іваненко, А. В. Кліщ, Тимощенко О.Б. Структура течії у системі турбулізатор – нішова порожнина. Науковий вісник НЛТУ України. 2017. Т.27, № 3. С. 131-135.

20. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Кутняк О.М., Рокитько К.В., Малецька О.Є., Хміль Д.П., Сороковий Р.Я. Особливості аеродинаміки і змішування палива та окиснювача в пальниках з трирядною паливоподачею Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". 2023. №10(144). С.63-67.<https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-10-8968>

21. Фіалко Н.М., Прокопов В.Г., Шеренковський Ю.В., Меранова Н.О., Альошко С.О., Малецька О.Є., Кутняк О.М., Бабак В.П., Щепетов В.В., Харченко С.Д. CFD моделювання температурних режимів пальникових пристроїв при використанні покриттів з різними теплопровідними властивостями. Международный научный журнал «Інтернаука». 2021.№12(112). С. 25-30. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2021-12-7490>

22. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Прокопов В.Г., Полозенко Н.П., Меранова Н.О., Алешко С.А., Іваненко Г.В., Юрчук В.Л., Милко Е.И., Ольховская Н.Н. Моделирование структуры течения в эшелонированных решетках стабилизаторов при варьировании шага их смещения. Восточно-европейский журнал передовых технологий. 2015, Т.2, №8 (74), С. 29–34.

23. Фіалко Н.М., Шеренковський Ю.В., Майсон Н.В., Меранова Н.О., Бутовський Л.С., Абдулін М.З., Полозенко Н.П., Клищ А.В., Стрижеус С.Н., Тимощенко А.Б. Математическое моделирование процессов течения и смесеобразования в цилиндрическом стабилизаторном горелочном устройстве. Восточно-европейский журнал передовых технологий. 2014. т.3, №8(69). С.40-44. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2014.24895>

24. Fialko N., Sherenkovskii Ju, Meranova N., Aleshko S., Rokitko K. CFD

modeling of microjet combustion processes with asymmetric fuel supply / Improvement of scientific approaches to the development of engineering: collective monograph. International Science Group. Boston: Primedia eLaunch, 2022. P.417-428.

25. Fialko N.M., Prokopov V.G., Sherenkovsky Yu.V., Aleshko S.A., Hanzha M.V., Polozenko N.P., Maletskaya O.E., Kutniak O.N., Regragui A., Donchak M.I. Mathematical modeling of temperature regimes of burners of stabilizer type with thermo-barrier coatings. Технологические системы. 2018. 2(38). С.41-47.

26. Фиалко Н.М., Прокопов В.Г., Бутовский Л.С., Шеренковский Ю.В., Меранова Н.О., Алешко С.А., Коханенко П.С., Полозенко Н.П. Моделирование структуры течения изотермического потока в эшелонированной решетке плоских стабилизаторов пламени. Промышленная теплотехника. 2010. №6. С. 28-36. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/60617>

STUDY OF THE INFLUENCE OF DESIGN PARAMETERS ON THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF A NOZZLE-FLAP VALVE

Lytviak Oleksandr

Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor

Kochuk Sergey

Ph.D., Associate Professor

National Aerospace University – Kharkiv Aviation Institute

Kharkiv, Ukraine

Annotation. This article continues a series of works devoted to the study of defects of the electronic-hydropneumatic governor of the NR-3 type, operating as part of the TV3-117 helicopter turboshaft engine of various modifications. During ground tests of turboshaft gas turbine engines of the TV3-117 type of various modifications, unsatisfactory operation of the automatic speed control system of the free turbine is often noted, which manifests itself as steady-state fluctuations in engine parameters. Experimental studies have shown that the reason for the unsatisfactory operation of the ACS of the main rotor of a helicopter with TV3-117 engines is the nonlinear static characteristic of the free turbine speed governor (FTG) operating under the control of the nozzle-flapper valve. However, the reasons for the nonlinearity of the characteristics were not established due to the complexity of setting up and conducting such experiments. To solve this problem, it was decided to use the methods of mathematical modeling of the flow of viscous incompressible fluid in a 3D model of the valve. This paper presents the results of parametric studies of the influence of such design factors as the flap installation angle, the radius of rounding of the nozzle outlet edge and the width of the nozzle section on the performance of the nozzle-flap control valve of the NR-3 unit.

Key words. Numerical modeling, nozzle-flap, flow coefficient, automatic control system, pump-regulator.

Valve control elements of the nozzle–flap type have found wide application in hydromechanical automatic control systems (ACS). The design diagram of the nozzle-flap valve is shown in Fig. 1 [1].

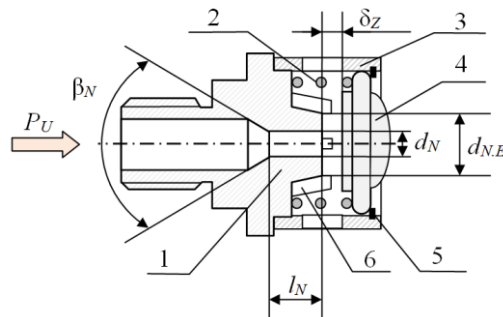


Fig. 1 – Structural diagram of a nozzle–flap valve

**1 – nozzle; 2 – stabilizing spring; 3 – «shirt»; 4 – damper;
5 – retaining ring; 6 – petals**

The main design parameters of the valve are: d_N – nozzle diameter; δ_Z – valve position relative to nozzle; $d_{N,E}$ – outer diameter of the nozzle end; l_N – length of the cylindrical section of the nozzle; β_N – angle of entry of liquid into the valve nozzle. These elements have become widespread due to their high sensitivity and high gain factors. The high gain factor is both an advantage and a disadvantage of such a control valve. The disadvantage is, first of all, that minor valve defects have a significant impact on its output parameters, and then, repeatedly amplified, are transmitted to the actuators. In some cases, this leads to unsatisfactory operation of the automated control system (ACS), the development of self-oscillations or loss of stability [2]. Experimental studies of the characteristics of the FTG control valves confirmed a significant spread of its characteristics [3]. However, to identify the causes of such a spread, appropriate studies are needed. Therefore, the study of the features of the flow of the working fluid and the identification of the causes of instability of the static characteristics of the nozzle-flap control valves are relevant and of practical interest.

The special feature of this valve is the self-adjusting flap. This feature does not exclude the skew of the flap's working surface relative to the end surface of the nozzle in operating modes (Fig. 2). In accordance with the design features of the

valve, the angle of the damper installation in operating modes can vary within the range $\varphi_z = 0...1,15^\circ$.

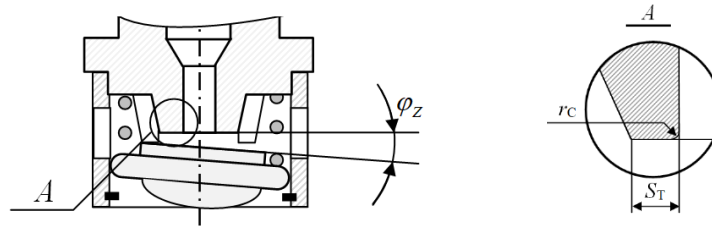


Fig. 2 – Flap skew and nozzle outlet edge parameters

In addition, during the manufacturing process of the valve, the outlet edge of the nozzle can acquire a rounding r_c . And as a result of trimming and grinding, the length of the end section of the nozzle S_T changes within wide limits

$$S_T = \frac{d_{N.E} - d_N}{2}, \quad (1)$$

The aim of the research is a quantitative assessment of the influence of design factors: the angle of the damper tilt; the radius of the rounding of the outlet edge; the length of the end section on the integral characteristics of the FTG control valve of the NR-3 type pump-regulator. The function of the flow coefficient μ_v , which is the ratio of the actual volumetric flow rate of the working fluid to the flow rate of an ideal incompressible fluid under the same conditions, is adopted as the integral characteristic of the nozzle-flap valve.

A significant number of experimental [2, 4, 5, 6] and calculated [3, 7, 8, 9, 10] works are devoted to the study of integral characteristics and features of flow in devices of the nozzle-flap type. However, significant contradictions can be noted in the results of studies by various authors. Valve characteristics can be represented as both decreasing [7] and increasing [8] functions. The uncertainty of the characteristics of nozzle-flap type control valves has a negative impact on the characteristics of hydromechanical amplifying devices, which can lead to a deterioration in the dynamic properties of automatic control systems (ACS), and in some cases to the development of self-oscillations or loss of stability [2, 11, 12, 13]. From the analysis of the results of the literature data it follows that the results of a number of authors are contradictory and do not correspond to the experimental data.

The revealed contradictions, as well as the absence of a number of data in the works of various authors, make the conduct of research in this area very relevant.

Due to the complexity of the experiment, it was decided to carry out the study using mathematical methods that would allow replacing an expensive physical experiment with a sufficient degree of reliability. To solve the tasks, a method for numerically solving the Navier-Stokes equations [14, 15] was adopted using the package **SolidWorks Flow Simulation**. The rationale for choosing the computational grid and the method for representing the solid model of the valve in the Solidworks Flow Simulation program is presented by the authors in [10]. Initial data for the calculation: the geometric dimensions of the 3D model correspond to the control valve FTG of the pump-regulator type NR-3 [3]; The working fluid is aviation kerosene of the T-1 brand; The temperature of the working fluid is $T = 293\text{ K}$; Turbulence parameters (by default Solidworks Flow Simulation) – 2%.

The calculated characteristic of the FTG control valve of the NR-3 unit was obtained for the nominal geometric dimensions of the valve (Fig. 3).

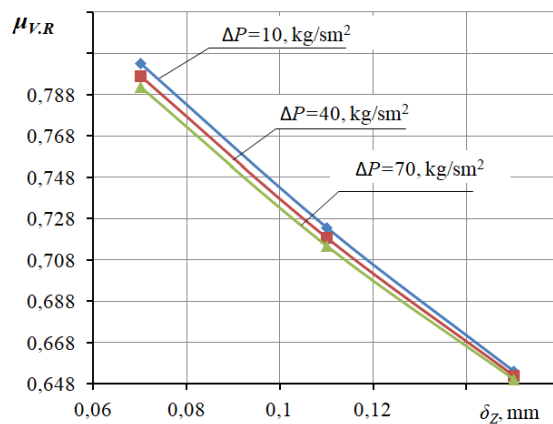
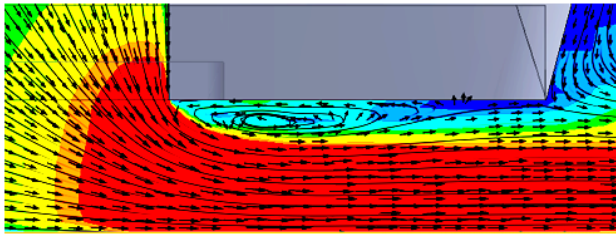


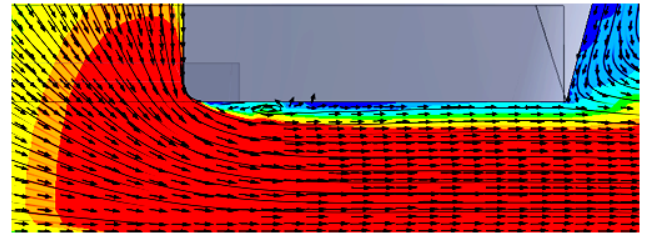
Fig. 3 – Calculated characteristic of the nozzle-flap valve FTG NR-3

In the future, this characteristic is taken as a standard and the figures show the relative values $\bar{\mu}_v$ of the flow coefficient at similar points $\bar{\mu}_v = \mu_v / \mu_{v,R}$.

Rounding the nozzle outlet edge provides a smoother entry into the annular gap and flow separation from the outlet edge is delayed to high Reynolds numbers. Rounding the outlet edge of the nozzle ensures a smoother entry into the annular gap and the flow separation from the outlet edge is delayed by large Reynolds numbers (Fig. 4), which leads to an increase in the valve flow coefficient.



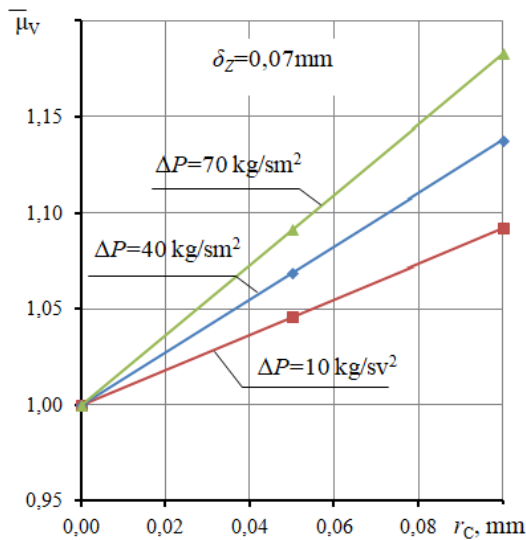
a) $r_C=0,0$



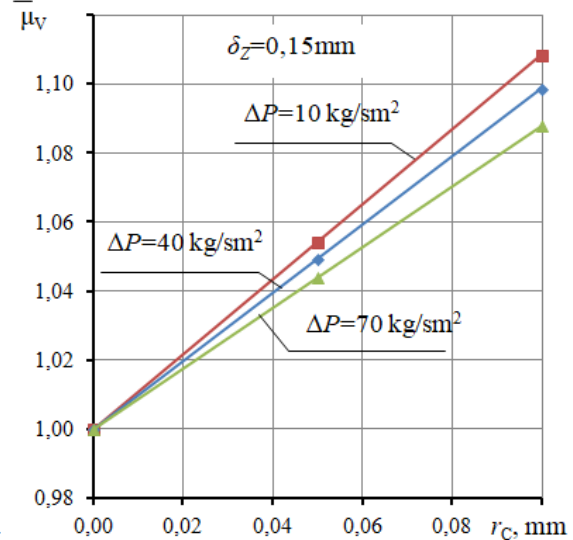
b) $r_C=0,1$

Fig. 4 – Effect of nozzle edge rounding on liquid flow in the nozzle annular gap
($\delta_z=0,07$, $\Delta P=70 \text{ kg/sm}^2$)

Fig. 5 shows the results of calculations of the influence of the radius of rounding of the nozzle outlet edge r_C on the relative coefficient of valve flow for different values of pressure drop and valve positions.



a)



b)

Fig. 5 – Effect of rounding the nozzle outlet edge on the relative flow coefficient of the FTG control valve of the NR-3 unit

With a closed valve and small pressure drops, the influence of the rounding of the nozzle outlet edge is manifested to a lesser extent (Fig. 5, a) and factory tests of valves at a pressure drop of 10 kg/cm^2 do not allow such a defect to be detected. An increase in the radius of rounding of the nozzle outlet edge leads to a decrease in its throttling capabilities and an increase in the valve flow coefficient. In this case, depending on the position of the valve, the nature of the influence of the pressure drop changes (Fig. 5, b).

According to the design documentation of the manufacturer, the width of the

end section of the nozzle for the FTG valve can vary within wide limits ($S_T = (0,1...0,3) \text{ mm}$). This parameter plays an important role in the formation of the flow in the annular gap (Fig. 6) and the value of the valve flow coefficient.

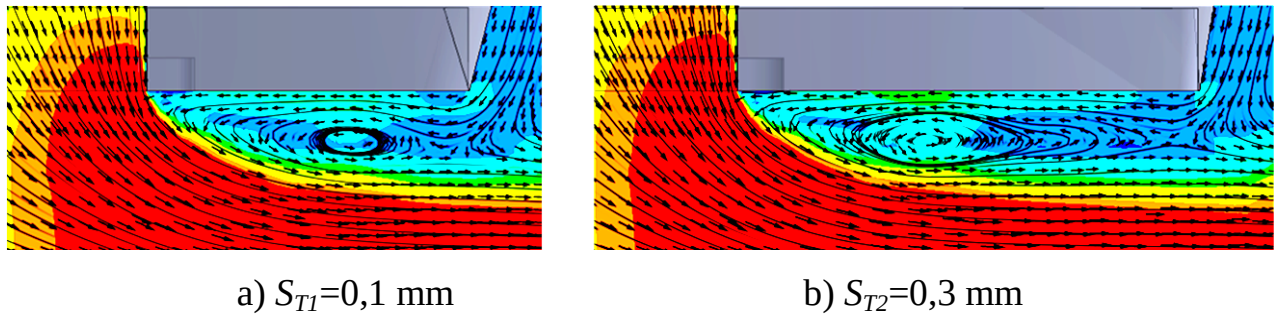


Fig. 6 – Effect of nozzle cross-section width on liquid flow in the annular gap of the nozzle ($\delta_Z=0,15$, $\Delta P=70 \text{ kg/sm}^2$)

Fig. 7 shows the results of calculations of the influence of the nozzle section width S_T on the valve flow coefficient for different values of the pressure drop ΔP and the positions of the flap δ_Z . Changing the section width within the tolerance limits leads to an increase in the flow coefficient from (10-12) % (Fig. 7, a) in operating modes, and to (15-17) % when the flap is closed (Fig. 7, b). Together with the influence of the flap skew and the radius of rounding of the outlet edge, the total spread of the flow coefficient can reach (25-30) %, which corresponds to the experimental data [2].

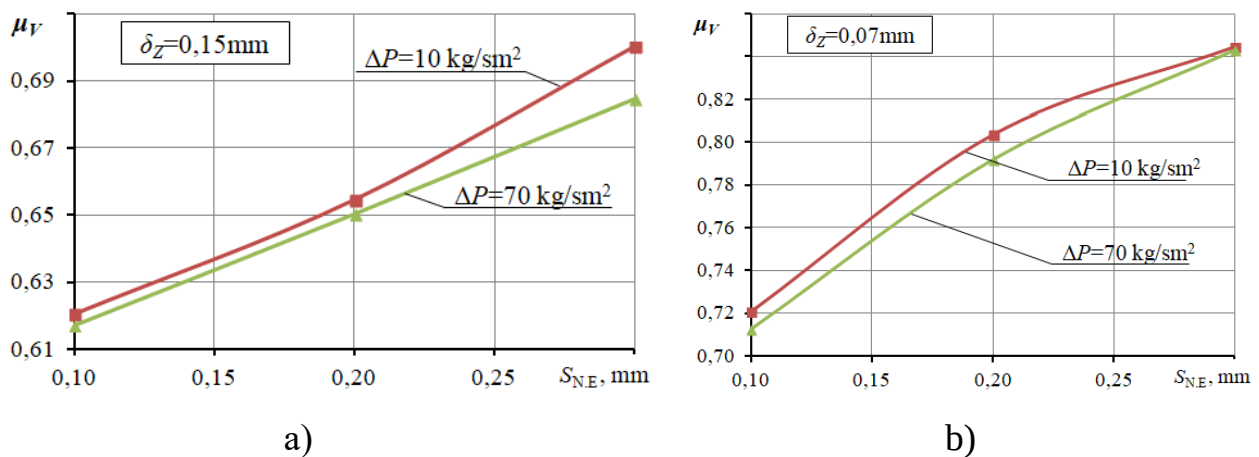


Fig. 7 – Effect of nozzle cross-section width on the flow coefficient of the FTG control valve of the NR-3 unit

As shown above (Fig. 2), the design of the clan does not exclude the possibility of the damper becoming skewed in operating modes. Fig. 8 shows the results of

calculating the effect of the damper tilt angle on the relative flow coefficient of the nozzle-damper valve. It follows from the presented data that changing the damper tilt angle within the design capabilities leads to an increase in the flow coefficient of no more than 2.5%.

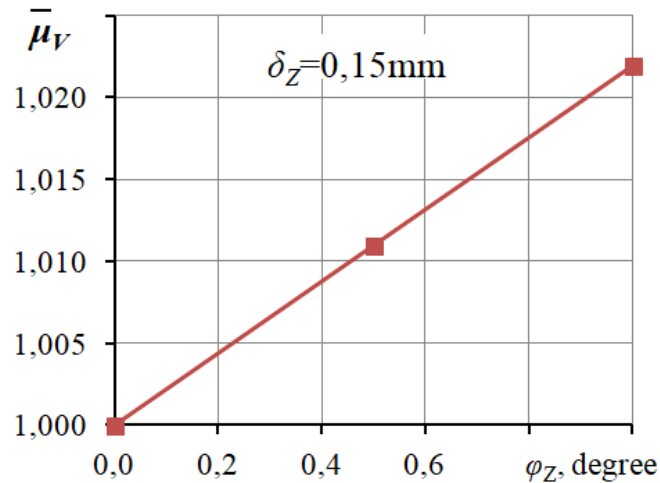


Fig. 8 – Effect of the damper tilt angle on the relative flow coefficient of the FTG valve of the NR-3 unit

The skewing of the valve (Fig. 2) leads to a violation of the symmetry of the liquid flow [10] and, as a consequence, to a change in the flow coefficient.

Conclusions:

1. It is advisable to represent the integral characteristic of the nozzle-flap valve of a real unit as a function $\mu_v(\delta_Z, \Delta P)$, which allows for a more accurate description of the function's behavior in the operating range of argument changes.
2. The design factors of real nozzle-flap control valves have a significant impact on the flow coefficient: rounding of the outlet edge up to 10-15% (Fig. 5), increase in the nozzle cross-section width up to 10-17% (Fig. 7) and skew of the flap up to 2.5% (Fig. 8). As a result of the combined effect of all the listed factors, the spread of the flow coefficient of the control valve can reach (25-30)%, which corresponds to the experimental data [2].

In conclusion, it should be noted that the study of the integral characteristics of real nozzle-flap valves using numerical methods shows only the direction of possible influences of various factors, and the obtained calculation results should be used as a guide for conducting experimental studies to eliminate defects and improve the design.

REFERENCES

1. Turboshift engine TV3-117. Technical operation manual. Book 2. 073.00.00. Engine fuel system. Zaporozhye, 1986. – 506 p.
2. Lytviak O., Loginov V., Komar S., Martseniuk Y. Self-Oscillations of The Free Turbine Speed in Testing Turboshift Engine with Hydraulic Dynamometer. *Aerospace* 2021, 8, 114. DOI: 10.3390/aerospace8040114.
3. Lytviak O., Komar S., Derevyanko O., Durieiev V. Devising quality control criteria for manufacturing control valves of the type "nozzle-flap". *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*, 2021. № 1/1(109). P. 27–35. DOI: 10.15587/1729-4061.2021.224918.
4. Razdolin M.V. Air-jet engine units / M.I. Razdolin, D.N. Surnov. – M.: Mechanical Engineering, 1973. – 351 p.
5. Stochek N., Shapiro A. Hydraulics of liquid rocket engines. Moscow: Mechanical Engineering, 1978. – 128 p.
6. Chuprakov Yu. Hydraulic drive and hydraulic automation equipment. Moscow: Mechanical Engineering, 1979, – 232 p.
7. Gamynin N.S. Hydraulic drive of control systems. Moscow: Mechanical Engineering, 1972, – 376 p.
8. Golovko I., Lapukhina N. Study of the flow of a slightly compressible medium through a throttling device of the “nozzle-damper” type using FEM // *Proc. XXXII scientific. conf. of postgraduates / Gomel. state tech. university named after P.O. Sukhoi. - Gomel*, 2012. – P. 63-65.
9. Lerner D. Characteristics of the nozzle-flap device in reverse flow // *Bulletin of PNIPU. Aerospace engineering*. 2013. No. 35. – P. 83-100.
10. Lytviak, O., Trishch, R., Khomiak, E., Kochuk, S., Khomenko, S., Tiupa, I. Building a model of the flow in a nozzle-flapper valve of the HP-3 control pump to improve the stability of characteristics. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2025, №3/1 (135), P. 51-57. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.329024>.
11. Kachanov P., Lytviak O., Derevyanko O., Komar S. Development of an

automated hydraulic brake control system for testing aircraft turboshaft gas turbine engines. Eastern European Journal of Enterprise Technologies, 2019. № 6/2(102) P. 52–57. DOI:10.15587/1729-4061.2019.185539.

12. Xinbei L., Songjing L., Vladimir L. Performance and flow field analysis of flapper deflection servo valve. Global Fluid Power Society Phd Symposium, Gfps. 2018, art. no. 8472394. DOI:10.1109/GFPS.2018.8472394.

13. Yildirim M. T., Kurt B. (2018) Aircraft gas turbine engine health monitoring system by real flight data. International Journal of Aerospace Engineering. Article ID 9570873, 12 pages. DOI:10.1155/2018/9570873.

14. Solidworks Installation and Administration. Available at: https://help.solidworks.com/2022/english/Installation/install_guide/c_install_admin_overview.htm.

15. Alyamovsky A. SolidWorks 2007/2008. Computer modeling in engineering practice. – SPb.: BHV-Petersburg, 2009. – 1028 p.

GITOPS AND INFRASTRUCTURE AS CODE: AN OPERATIONAL MODEL FOR RELIABLE CLOUD-NATIVE DELIVERY

Mikula Danylo
DevOps Engineer
Medidata Solutions
New York, USA

Abstract

This article proposes a reference operational model in which Infrastructure as Code (IaC) establishes a reproducible foundation for infrastructure. At the same time, GitOps enables continuous and declarative delivery of applications and platform configurations. The paper examines the architectural layers of the model, the workflow from pull request to reconciliation, and performance measurement using DORA metrics: Deployment Frequency, Lead Time for Changes, Change Failure Rate, and Mean Time to Recovery (MTTR). Security considerations, including Policy-as-Code and external secret management, are also addressed. In addition, common anti-patterns observed in practice are consolidated, and recommendations are provided for teams of varying scales. The discussion is grounded in recent research, community standards from the CNCF, and documentation of widely adopted tools such as Argo CD, Flux, and OPA Gatekeeper.

Keywords: DevOps, GitOps, Infrastructure as Code, Cloud-Native, DORA metrics, Argo CD, Flux, Policy-as-Code, Kubernetes.

Introduction

The evolution of DevOps has transformed software delivery from ad-hoc scripting to an engineering discipline guided by metrics and best practices. With the increasing complexity of cloud-native platforms, two key paradigms have emerged:

Infrastructure as Code (IaC) and GitOps.

- **IaC** ensures that infrastructure components, such as networks, clusters,

and services, are consistently reproducible and version-controlled, thereby eliminating “snowflake” environments [1].

- **GitOps** extends this paradigm into the application delivery layer, making Git the single source of truth for the desired system state. Automated controllers continuously reconcile the live state with the declared state in Git [2], [3], [4].

Together, they establish a model where changes are auditable, failures are recoverable, and delivery performance can be objectively measured [5].

Theoretical Background

Infrastructure as Code.

IaC treats infrastructure like software: versioned, tested, peer-reviewed, and continuously delivered. It enforces reproducibility, transparency, and collaboration, while reducing risks associated with manual configuration [1].

GitOps Principles

The GitOps model, as defined by the CNCF OpenGitOps standard [2], relies on four core principles:

1. **Declarative configurations** – the entire system state is described as code.
2. **Versioned and immutable storage** – Git (or equivalent) acts as the single source of truth.
3. **Automated application** – controllers continuously apply desired states.
4. **Continuous reconciliation** – live state is constantly compared against Git, with drift automatically corrected.

Tools such as Argo CD [8] and Flux [9] implement these principles as Kubernetes controllers, enabling multi-cluster management, automated rollbacks, and fine-grained sync policies.

Reference Operational Model

We propose a four-layered model:

- **Layer 0** – Foundation (IaC). Cloud resources, networks, container registries, and secret managers are defined as code (e.g., Terraform).

- **Layer 1** – Platform. Kubernetes clusters, GitOps controllers (Argo CD/Flux), security controls (OPA Gatekeeper [10]).
- **Layer 2** – Application Delivery. Helm/Kustomize repositories, overlays per environment (dev/stage/prod), and automated promotion pipelines.
- **Layer 3** – Observability and Governance. Metrics, logs, tracing, policy enforcement, and compliance auditing.

This layered architecture separates responsibilities and allows for modular scaling [6].

Processes: From Pull Request to Reconciliation

1. **Change proposal.** Developers open a pull request (PR) in the infrastructure or application repository.
2. **Validation.** Automated tests, linters, and Policy-as-Code guardrails check compliance [10].
3. **Merge.** Once approved, Git becomes the new source of truth [2].
4. **Reconciliation.** Controllers (Argo CD [8], Flux [9]) detect new commits and apply the corresponding changes. If drift occurs, the controller corrects it automatically or flags it for review.

This workflow transforms deployments from a manual push model into a continuous pull model [3], [4].

Measuring Effectiveness: DORA Metrics

Performance should not be judged subjectively. The DORA metrics provide an objective measurement:

- **Deployment Frequency (DF)** – how often changes are successfully delivered to production.
- **Lead Time for Changes (LTTC)** – time from commit to production.
- **Change Failure Rate (CFR)** – percentage of deployments causing incidents.
- **Mean Time to Recovery (MTTR)** – time to restore service after failure.

Research shows that organizations adopting GitOps and IaC improve both speed (higher frequency, lower lead time) and stability (lower CFR, faster MTTR)

[5].

Security and Compliance

Policy-as-Code

OPA Gatekeeper allows policies to be expressed in Rego and enforced as Kubernetes admission controllers [10]. Typical guardrails include prohibiting: latest tags, enforcing resource limits, and validating RBAC rules.

Secret Management

The CNCF Security Whitepaper [7] emphasizes the importance of avoiding plaintext secrets in Git. Instead, external secret managers (e.g., HashiCorp Vault, AWS Secrets Manager) provide dynamic, short-lived credentials.

Implementation Scenario

Repositories:

- *infra*: contains Terraform stacks and environment definitions.
- *platform-config*: defines cluster-level components, monitoring systems, and GitOps controllers.
- *apps-config*: manages application delivery using Helm/Kustomize with environment-specific overlays.

Flow of Changes:

- Infrastructure PR → validated in CI → applied via pipeline.
- Application PR → merged → reconciled automatically by Argo CD/Flux.

Tooling:

- Argo CD [8] (drift detection, multi-cluster sync).
- Flux [9] (GitOps Toolkit components).
- OPA Gatekeeper [10] (policy enforcement).

Pitfalls and Anti-Patterns

- **Manual hotfixes on live clusters** → drift, inconsistency. Solution: enforce Git-only changes [2].
- **Secrets stored in Git** → critical risk. Solution: external secret management [7].

- **Over-abstracted templates** → reduced readability. Balance DRY with clarity [1].
- **Lack of measurement** → no proof of value. Solution: track DORA metrics as KPIs [5].

Discussion

IaC and GitOps complement each other in a way that neither approach can achieve independently. IaC provides the reproducible, version-controlled foundation of infrastructure resources [1], ensuring that environments are consistent and testable across development, staging, and production. GitOps, in turn, governs the continuous evolution of this infrastructure and the applications that run on top of it, using Git as the auditable source of truth [2], [3], [4].

Compared with traditional push-based CI/CD pipelines, GitOps shifts responsibility from centralized automation servers to distributed controllers inside the cluster. This pull-based model reduces the risk of misconfigurations caused by out-of-band changes and ensures that the live environment always converges toward the declared state. Several studies have reported that this leads to lower change failure rates and faster recovery times [5].

Furthermore, the combination of IaC and GitOps introduces stronger compliance and governance capabilities. Since all changes are captured in version control and reconciled automatically, organizations gain a transparent audit trail and simplified rollback processes [6]. This is especially critical for regulated industries where traceability and reproducibility are mandatory.

Nevertheless, it is essential to recognize that GitOps is not merely a collection of tools, but a comprehensive cultural and operational model. Successful adoption requires organizational buy-in, investment in training, and the integration of complementary practices such as Policy-as-Code and external secret management. Without these, GitOps risks being reduced to a superficial “rebranding” of CI/CD rather than a transformative practice.

Limitations

Although the combination of GitOps and Infrastructure as Code has proven

highly effective, several limitations remain.

First, the learning curve is significant. Teams unfamiliar with declarative models or Kubernetes often struggle to adopt GitOps workflows effectively, leading to partial implementations that reintroduce manual operations.

Second, tooling fragmentation can lead to increased complexity. While Argo CD and Flux are widely used, their ecosystems evolve quickly, and compatibility across cloud providers and CI/CD platforms may vary. Organizations must carefully select and standardize tools to avoid operational drift.

Third, scalability challenges arise in large enterprises. Managing hundreds of repositories, clusters, and application components can lead to repository sprawl and operational overhead. Monorepository and multirepository strategies each have trade-offs that require careful governance.

Fourth, security concerns remain. Although GitOps enforces auditable, versioned changes, misconfigured permissions in Git or Kubernetes can result in privilege escalation. External secret management mitigates this risk, but integration adds further complexity.

Finally, the cultural shift from traditional operations to Git-centered workflows requires organizational support. Without buy-in from developers and operators, the model may be resisted or bypassed, undermining its reliability and consistency.

Conclusion

By combining IaC and GitOps, organizations achieve reproducible infrastructure, declarative delivery, and measurable improvements in performance and stability.

Success requires:

- strong repository structure,
- Policy-as-Code guardrails,
- externalized secret management,
- and continuous measurement through DORA metrics [5].

This model represents a practical and research-backed approach to sustainable, cloud-native DevOps.

REFERENCES

1. K. Morris, *Infrastructure as Code: Managing Servers in the Cloud*, 2nd ed. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, 2020.
2. CNCF, "OpenGitOps Principles," 2021. [Online]. Available: <https://opengitops.dev>
3. R. Rodal, "What Are GitOps Principles?," Harness Blog, 2022. [Online]. Available: <https://www.harness.io/blog/gitops-principles>
4. CloudNativeNow, "GitOps Workflows and Principles for Kubernetes," CloudNativeNow.com, 2023. [Online]. Available: <https://cloudnativenow.com/topics/gitops-workflows-and-principles-for-kubernetes>
5. N. Forsgren, J. Humble, and G. Kim, *Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps Building and Scaling High Performing Technology*. Portland, OR, USA: IT Revolution, 2018.
6. W. Pourmajidi, L. Zhang, J. Steinbacher, T. Erwin and A. Miranskyy "A Reference Architecture for Governance of Cloud Native Applications," in IEEE Transactions on Cloud Computing, vol. 13, no. 03, pp. 935-952, July-Sept. 2025, doi: 10.1109/TCC.2025.3578557.
7. CNCF TAG Security, "Cloud Native Security Whitepaper v2," Cloud Native Computing Foundation, Jun. 2022. [Online]. Available: https://www.cncf.io/wp-content/uploads/2022/06/CNCF_cloud-native-security-whitepaper-May2022-v2.pdf
8. Argo Project, "Argo CD Documentation," 2024. [Online]. Available: <https://argo-cd.readthedocs.io>
9. Flux Project, "FluxCD Documentation," 2024. [Online]. Available: <https://fluxcd.io/docs/>
10. OPA Project, "OPA Gatekeeper Documentation," 2024. [Online]. Available: <https://open-policy-agent.github.io/gatekeeper>

IMPROVING THE RELIABILITY OF RAILWAY INTERLOCKINGS WITH WEIBULL–COX SURVIVAL MODELING OF KRI TELEMETRY (SELF-CONTAINED INTEGRATION FOR MAINTENANCE PRIORITIZATION)

Timar Stanislav,

Ph.D., Student

Ukrainian State University of Science and Technology

Introduction

The reliability of railway interlockings depends on early detection of degradation in microprocessor interlocking assets (here and later – MIAs): points machines, track circuits, and related operational-technology subsystems. In daily operations, assets are ranked for attention by combining the expected consequence of failure (impact on safety, timetable, and penalties) with an estimated probability of failure. Static or frequency-based probabilities ignore recent operating conditions and may delay interventions. We propose estimating a time-varying probability directly from telemetry.

Aim

Compute short-horizon, asset-level failure probability using Weibull–Cox survival modeling of key risk indicators (KRI) and plug this probability into an operational risk-prioritization workflow – without changing existing dashboards, categories, or procedures used by operators.

Materials and Methods

Data: KRI from MIAs include electrical/current deviations during actuation, supply-voltage dips, proxies of insulation resistance, track-circuit current levels, and communications signal quality. Signals are cleaned, time-aligned, and normalized.

Model. A Weibull baseline hazard $h_0(t)$ is combined with a Cox proportional-hazards link to KRI, yielding an asset-specific hazard $h_i(t)=h_0(t)\cdot\exp(w^Tz_i(t))$.

The short-horizon probability of failure is updated on a moving window as

$P_i(t, \Delta) \approx 1 - \exp(-h_i(t) \cdot \Delta)$, so recent conditions immediately affect the estimate.

Integration: The survival-based probability replaces the former probability block inside the existing risk score. Other components – consequence assessment, optional network-cascade weighting (how a disruption propagates to dependent assets), and the operator-facing displays – remain unchanged.

Evaluation: We report discrimination (C-index), calibration (Brier score), early-warning lead time versus threshold alarms, and the change in top-k maintenance ranking compared with MTBF/frequency baselines.

Results and Discussion

Telemetry-driven survival estimates improve prioritization by (i) reflecting current stress on each MIA via KRI-dependent hazards, (ii) providing earlier warnings for drifting assets, and (iii) stabilizing transitions between action categories such as repair-now, limit-operation, accept-temporarily, or monitor. Because the rest of the risk workflow is preserved, adoption requires only replacing the probability module and training on historical KRI. Operator dashboards and alerts remain familiar, while decisions gain explainability through hazard curves and per-indicator contributions.

Conclusions

Weibull–Cox survival modeling of MIA telemetry delivers a time-aware probability of failure that integrates seamlessly into existing railway risk workflows. The result is finer, defensible maintenance prioritization without process disruption, with clear extensions to include traffic-aware consequence modeling and network cascade metrics for shift-level optimization.

POSSIBILITIES OF OBTAINING LIGHTWEIGHT AGGREGATE – EXPANDED CLAY BASED ON LOCAL RAW MATERIALS

Allamov Rakhmatulla Gulmirza Ugli

Independent tracuichi

Boyzhanov Islam Razhabovich

Candidate of technical sciences, docent

Urgench State University named after Abu Rayhan Biruni, Uzbekistan,
Urganch sh., H.Olimjon Street, 14.

Abstract: The article examines the possibilities of producing lightweight ceramic aggregate – expanded clay – based on the clay of the Gurvan deposit located in the Khorezm region.

Key words: Gurvan clay contains hydromica and a relatively high amount of oxides of iron, alkali, and alkaline-earth metals, which impart fusibility, as well as fine dispersion of clay particles.

Until now, due to the absence of enterprises producing artificial porous aggregates in the Lower Amu Darya region, the demand for expanded clay products has been met by transporting them from other regions of the Republic by railway. Transportation of large tons of products over long distances, in turn, leads to a further increase in their cost.

Loess and loess-like loams located near residential areas are not suitable for producing expanded clay products, primarily because of their low swelling properties, and additionally because they are used for agricultural crop cultivation in these areas. In this regard, studying the use of clays with good swelling properties, located close to settlements and in areas with well-developed engineering infrastructure, is of great importance. The clay of the Gurvan deposit, located in the Tuproqqala district of the Khorezm region, belongs to such clays. To investigate the possibility of producing lightweight ceramic aggregate – expanded clay – from this raw material, the following research was carried out. Comprehensive studies of

Gurvan clay were performed using modern physico-chemical analysis methods, and its physico-chemical characteristics were examined. The results [1–2] showed that this raw material is suitable for ceramic production, including expanded clay. It was found that, in terms of mineralogical composition, Gurvan clay consists of montmorillonite–hydromica rocks containing kaolinite admixtures, quartz, and feldspar minerals. In addition, the research established that Gurvan clay contains hydromica and a relatively high amount of oxides of iron, alkali, and alkaline-earth metals, which impart fusibility, as well as fine dispersion of clay particles. These features make it possible to use this clay for creating expanded clay compositions that sinter at relatively low temperatures.

On this basis, a number of compositions were developed for expanded clay production, using Gurvan clay as the main raw material and coal dust waste as an additive. Laboratory experiments on producing expanded clay were carried out in two directions. M-1 samples were prepared only from Gurvan clay by the plastic method. To determine the optimal swelling temperature, they were fired at 990–1200 °C, with an interval of 30 °C. The results showed that the optimal firing temperature for these samples was 1140 °C, at which the minimum bulk density was 864 kg/m³ and the maximum swelling coefficient was 2.5. M-2, M-3, and M-4 samples were prepared from Gurvan clay with the addition of 0.5, 1, and 2% coal dust waste, respectively, also by the plastic method. To determine the optimal swelling temperature, they were fired under the same conditions as M-1. It was observed that the optimal firing temperature of M-2, M-3, and M-4 did not change compared to M-1, but the bulk density and swelling coefficient of the samples improved with the increase of coal dust content.

Based on the results of determining the physical and mechanical properties of the samples, the M-3 composition was considered optimal among the samples containing coal dust waste. The physical and mechanical properties of the experimental expanded clay samples fired under laboratory conditions were determined in accordance with GOST 9757-90 and GOST 9758-86 standards. In Table 1, the physical and mechanical indicators of expanded clay samples obtained

from optimal compositions are compared with the requirements of GOST 9757-90.

Table 1

Physical and mechanical indicators of expanded clay samples obtained from optimal compositions

Parameters				
Composition of expanded clay samples	Bulk density, kg/m³	Swelling coefficient, %	Compressive strength, MPa	Frost resistance, cycles
M-1	864	2.5	4.4	16
M-3	684	2.9	3.5	17
According to GOST 9757-90	Not more than 900	Not less than 2.5	0.5-10	15

As a result of the conducted research, the physical and mechanical properties of the experimental expanded clay samples obtained from Gurvan deposit clay were comprehensively studied. It was determined that the optimal expanded clay compositions produced from this clay meet the requirements of GOST 9757-90 “Artificial porous gravel, crushed stone, and sand. Technical specifications.”

From the above, it can be concluded that the implementation of these research results in production will make it possible to meet the demand of the construction and industrial sectors of the Lower Amu Darya region for relatively inexpensive and high-quality expanded clay products.

REFERENCES

1. Boyzhanov I.R., Khazhiev I.I., Allamov R.G., Boyzhanov N.I. Clay of the Gurlensky deposit is a valuable raw material for the production of expanded clay. Collection of articles of the Republican Scientific and Technical Conference - Tashkent, November 18, 2014
2. Boyzhanov I.R., Eminov A.M., Allamov R.G., Du'shanov S.K. Clay of the Gurlensky deposit - new secrets for the production of ceramics. Journal of Composite Materials. 2019. №3. P.101-103. Tashkent.

ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ КОНСТРУКТОРІВ ПОШУКОВИХ ЗАПИТІВ У РОБОТІ З ВІДКРИТИМИ ДЖЕРЕЛАМИ

**Борисова Катерина Євгенівна,
Мойко Олександр Олександрович,
Стецик Роман Мирославович**
курсанти навчально-наукового інституту № 4
Онищенко Юрій Миколайович
кандидат наук з державного управління, доцент,
заступник директора інституту
з освітньої та науково-дослідної діяльності
навчально-наукового інституту № 4
Харківський національний університет внутрішніх справ
м. Кам'янець-Подільський, Україна

Анотація: У статті розглянуто потенціал використання конструкторів пошукових запитів у роботі з відкритими джерелами. Показано, що зростання обсягів інформації в Інтернеті створює потребу у швидкому та точному пошуку релевантних даних, що неможливо забезпечити лише традиційними методами пошуку. Проаналізовано функціональні можливості сучасних конструкторів пошукових запитів. Зроблено висновок, що такі інструменти є важливим елементом сучасної інформаційної аналітики та суттєво підвищують ефективність роботи з відкритими джерелами.

Ключові слова: конструктори пошукових запитів; відкриті джерела; OSINT; інформаційна аналітика; NAMINT; Analyst Research Tools; інформаційна безпека.

У сучасному інформаційному суспільстві ефективність діяльності державних, комерційних та наукових структур значною мірою визначається доступом до інформації та можливістю її оперативного аналізу. Щодня в Інтернеті з'являються мільйони нових документів, медіа-матеріалів, повідомлень у соцмережах та інших джерел даних, що створює критичну

потребу у швидкому та точному пошуку релевантної інформації. У цьому контексті традиційні методи пошуку, що базуються на введенні простих ключових слів у пошукові системи, не завжди дозволяють отримати повну картину подій або даних, що є необхідними для аналітичної роботи. Саме тому дедалі більшого значення набувають конструктори пошукових запитів, які виступають потужним інструментом підвищення ефективності збору, систематизації та аналізу інформації з відкритих джерел.

Конструктори пошукових запитів являють собою спеціалізовані програмні або веб-орієнтовані рішення, що дозволяють користувачам формувати складні комбінації параметрів пошуку. Вони інтегрують логічні оператори (AND, OR, NOT), уточнювальні фільтри (site:, filetype:, inurl:), а також часові та географічні обмеження. Такий підхід дозволяє отримувати більш точні результати, зменшуючи кількість нерелевантної інформації та підвищуючи ефективність аналітичної діяльності. Конструктори пошукових запитів використовуються у різних сферах: від журналістських розслідувань і моніторингу інформаційної безпеки до наукових досліджень та OSINT-аналітики, де точність збору даних є критичною.

Одним із прикладів високоефективних рішень у цій сфері є NAMINT. Цей інструмент орієнтований на аналіз даних за іменами, ніками та іншими ідентифікаторами користувачів у відкритих джерелах. NAMINT дозволяє автоматизувати процес формування пошукових запитів, застосовуючи логічні комбінації ключових слів та синтаксичних операторів. Завдяки цьому можна швидко отримувати інформацію про присутність конкретної особи або суб'єкта у соціальних мережах, форумах, відкритих базах даних та архівах. Такий підхід дозволяє не лише знаходити релевантні згадки, але й аналізувати контекст їх появи. Використання подібних інструментів сприяє систематизації пошукового процесу, зменшенню ймовірності пропуску важливих даних і підвищенню загальної точності аналітики [1].

Іншим прикладом є Analyst Research Tools, комплексне рішення для аналітиків та дослідників. Інструмент включає модулі, що дозволяють

працювати з пошуковими системами Google, Bing, Yandex, а також аналізувати соціальні мережі, домени, IP-адреси та інші цифрові сліди. Основною перевагою цього інструменту є можливість отримувати структуровані дані та формувати первинні аналітичні висновки ще на етапі збору інформації. Таке поєднання пошуку та попереднього аналізу дозволяє скоротити час на обробку даних і підвищує ефективність прийняття рішень у складних дослідницьких або розслідувальних процесах [2].

Таким чином, конструктори пошукових запитів виконують роль не лише технічного інструменту для оптимізації пошуку, а й стають ключовим елементом інформаційної аналітики. Вони дозволяють перейти від простого отримання даних до їхнього структурованого аналізу, враховуючи контекст, взаємозв'язки між елементами та динаміку інформаційного середовища. Ця особливість робить конструктори незамінними для роботи з відкритими джерелами, які характеризуються високою змінністю та розмаїтістю форматів.

Потенціал використання конструкторів пошукових запитів можна розглядати у кількох вимірах. По-перше, це підвищення точності пошуку завдяки можливості використовувати складні комбінації логічних операторів і фільтрів. По-друге, скорочення часу на збір інформації, оскільки автоматизоване формування запитів та інтеграція з різними базами дозволяє значно прискорити процес. По-третє, це якісно новий рівень аналітики, адже сучасні конструктори здатні не лише шукати, але й попередньо структурувати дані.

Перспективи розвитку цих інструментів пов'язані з інтеграцією штучного інтелекту та методів машинного навчання. Використання алгоритмів, здатних аналізувати великі обсяги даних і пропонувати оптимальні комбінації пошукових запитів, відкриває новий рівень ефективності. У майбутньому можливе створення вузькоспеціалізованих конструкторів для різних галузей, таких як наукові дослідження, право, безпека та кіберзахист. Крім того, розвиток інтерфейсів візуалізації дозволить представляти результати пошуку у зручній для сприйняття формі, що підвищить наочність і швидкість

аналітичних висновків.

Таким чином, конструктори пошукових запитів у роботі з відкритими джерелами мають значний потенціал для підвищення ефективності аналітичної діяльності. Впровадження таких інструментів сприяє не лише оптимізації пошукового процесу, а й розвитку інтелектуальної аналітики, що є необхідною умовою ефективної роботи у сучасному інформаційному середовищі. Конструктори пошукових запитів забезпечують користувачеві можливість формувати структуровані, точні та адаптивні пошукові стратегії, що дозволяє повною мірою використовувати потенціал відкритих джерел.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. NAMINT. URL: <https://seintpl.github.io/NAMINT/> (дата звернення: 15.09.2025).
2. Analyst Research Tools. URL: <https://analystresearchtools.com/> (дата звернення: 15.09.2025).
3. Роман Іванина. Як працює пошукова система Google: основні принципи - Блог Elit-Web. URL: <https://elit-web.ua/ua/blog/kak-rabotaet-poiskovik-google> (дата звернення: 20.09.2025).

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЛАТЕКСУ ЕПОКСИДОВАНОГО НАТУРАЛЬНОГО КАУЧУКУ ОТРИМАНОГО З ВІДХОДІВ

Карнаушенко Дмитро Олександрович,

Аспірант

Український державний університет науки і технологій,
м. Дніпро, Україна

Зибайло Сергій Миколайович,

Канд. техн. наук, старш. наук. співроб., доцент
Український державний університет науки і технологій,
м. Дніпро, Україна

Анотація: В роботі проведено аналіз основних методів контролю якості латексів епоксидованого каучуку, та дослідження морфології за допомогою сучасних оптичних методів дослідження тонкошаруватих плівок

Ключові слова: відходи натурального каучуку, латекс ЕНК, епоксидування, методи контролю якості, морфологія.

В роботах [1-3] були розглянуті сучасні технології отримання латексу епоксидованого натурального каучуку. Запропоновано методика розрахунку процесу випарювання розчинника з водного розчину епоксидованого скрапу НК з метою отримання нового перспективного матеріалу – латексу скрапу епоксидованого натурального каучуку (ЕНК) отриманого з відходів [4]. В наведених дослідженнях встановлено, що рециклінг відходів виробництва НК є перспективним напрямком досліджень, але різні джерела сировини та використані системи епоксидування впливають на типові властивості ЕНК, поведінку та стабільності розчину, розподіл частинок за розміром (морфологію).

Ціллю дослідження є вирішення проблеми щодо контролю якості продуктів переробки відходів виробництва натурального каучуку (НК) – латексу ЕНК отриманого за новітнім технологічним процесом.

Методом вирішення проблеми є огляд та обґрунтування існуючих методів контролю якості та дослідження заново утворених колоїдних часток епоксидованого каучуку у водному розчині.

Контроль якості латексу ЕНК передбачає визначення органолептичних властивостей, технологічних показників (густина, питома вага) та показників стабільності розчину (рН та інш.)

Органолептичні властивості передбачають визначення наступних показників: запах, колір, зовнішній вигляд, які зазвичай оцінюють візуально та нюхом.

Густину або питому вагу розчинів латексу ЕНК вимірюють за допомогою пікнометрів або цифрових денситометрів. Цей показник потрібен для контролю технологічного процесу виготовлення композиційних матеріалів на основі латексу ЕНК та розрахунків відповідних рецептур.

Значення рН розчину латексу ЕНК вимірюють за допомогою каліброваного рН-метра і впливає на його стабільність та в'язкість. Враховуючи, що латекс ЕНК є рН-чутливим коллоїдним водним розчином полімеру, значення рН розчину впливає на реакційну здатність оксиранових груп.

Випробування на час механічної стабільності (MST) забезпечує практичну оцінку опору зсуву, імітуючи промислові умови переробки латексу у змішувачах. Стандартизовані методи (ISO 35, ASTM D1076) піддають латекс високошвидкісному перемішуванню з одночасним моніторингом збільшення в'язкості або утворення коагулуму. Дослідження показують, що латекси ЕНК зазвичай мають на 20-40% нижчі значення MST, ніж еквівалентні латекси НК, через порушення природної стабілізації, що вимагає додавання стабілізатора розчинів синтетичних латексів.

Швидкість піноутворення, яку визначають шляхом центрифугування або гравітаційного відстоювання в градуйованих циліндрах, характеризує стабільність проти розшарування, спричиненого невідповідністю розподілення густини розчину (ISO 2004:2017). Цей параметр є особливо важливим для

латексів ЕНК, що містять функціональні групи в макромолекулярному ланцюзі.

Поверхневий натяг вимірюють за допомогою тензіометрів, наприклад, кільцем Дю Нуї або платиновою пластиною Вільгельмі, і вказує на змочувальну здатність та ефективність емульгування речину після епоксидування.

В'язкість та реологія розчинів латексу ЕНК вимірюють за допомогою віскозиметра Брукфільда, поширеного для вимірювання уявної в'язкості при різних швидкостях зсуву в залежності від типу шпинделя та швидкості, або за допомогою реометрів конус-пластина/коаксіальний циліндр, які надають більш фундаментальні реологічні дані, такі як в'язкість залежно від швидкості зсуву, межа текучості, тиксотропія, в'язкопружні модулі G' , G'' . Ці параметри впливають на технологічність, поведінку при нанесенні, таку як розпилення, нанесення пензлем, валиком, осідання та стійкість до стікання.

Але вимірювання дзета-потенціалу залишається головним методом для кількісної оцінки електростатичної стабілізації в латексах ЕНК. Цей метод визначає електричний потенціал на площині гідродинамічного зсуву, що оточує частинки, причому значення, що перевищують $|\pm 30|$ мВ, як правило, вказують на стабільність системи. зазвичай вказують на кращу електростатичну стабільність і вимірюються методом електрофоретичного розсіювання світла.

Дослідження постійно показують, що епоксидування зменшує негативність дзета-потенціалу порівняно з латексом натурального каучуку – приблизно з -50 мВ для НК до -35 мВ для ЕНК-50, що відображає заміну аніонних фосфоліпідів на нейтральні епоксидні групи. Графік на рис. 1 показує зниження дзета-потенціалу при зменшенні рН, що відповідає даним із [5].

Вимірювання електрофоретичної рухливості додатково характеризує поведінку зарядки частинок за різних умов рН, що дозволяє оптимізувати системи стабілізаторів. Сучасні прилади поєднують лазерну доплерівську велосиметрію з фазовим аналізом розсіювання світла (PALS) для підвищення точності в концентрованих латексах, де взаємодія частинок ускладнює інтерпретацію.

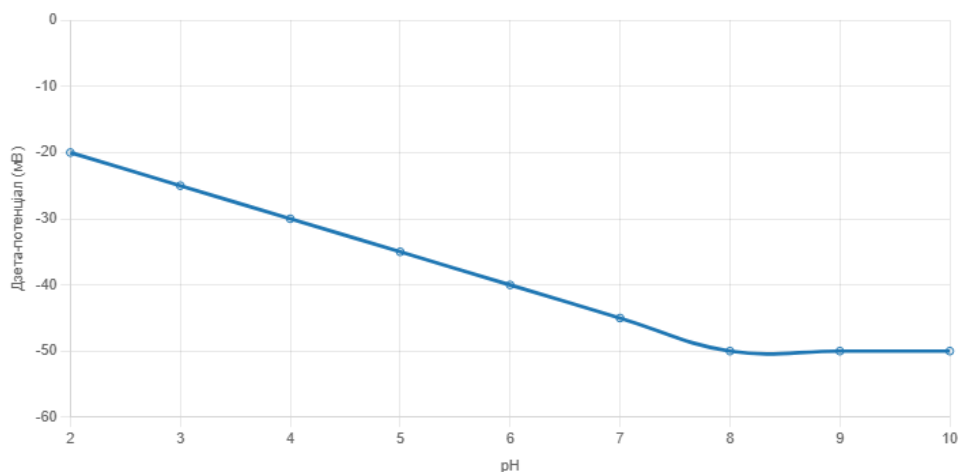


**Рис. 1. Залежність дзета-потенціалу частинок ЕНК від рівня рН
(власна обробка за даними [5])**

Для дослідження властивостей заново створених латесів ЕНК з різною функціональністю від ЕНК-25 до ЕНК-50 (вміст епоксидованих груп від 25% мас. до 50 % мас.) використовують удосконалені методи визначення оптичних властивостей їх розчинів та тонкошаруватих плівок.

Методи світлового розсіювання забезпечують безпрецедентне розуміння стабільності латексу ЕНК в різних діапазонах довжини. Динамічне розсіювання світла (DLS) відстежує еволюцію гідродинамічного діаметра в часі, виявляючи ранню агрегацію до того, як з'являється видиме кремування або коагуляція. У поєднанні з виявленням зворотного розсіювання (технологія NIBS), DLS точно характеризує концентровані латекси до 40% мас. загального вмісту твердих речовин. Малокутове розсіювання нейтронів (SANS) зі зміною контрасту вибірково досліджує структуру ядро-оболонка частинок і товщину шару адсорбованого стабілізатора, показуючи, що оптимальна стабілізація вимагає міжфазних шарів товщиною 5-15 нм в залежності від розміру частинок. Рентгенівська фотонна кореляційна спектроскопія (XPCS) розширює аналіз розсіювання для характеристики динаміки частинок під дією прикладених магнітних полів, що є актуальним для смарт-матеріалів на основі ЕНК. Зображення, отримане за допомогою СЕМ-мікрофотографії (рис. 2), показує морфологію частинок ЕНК [6].

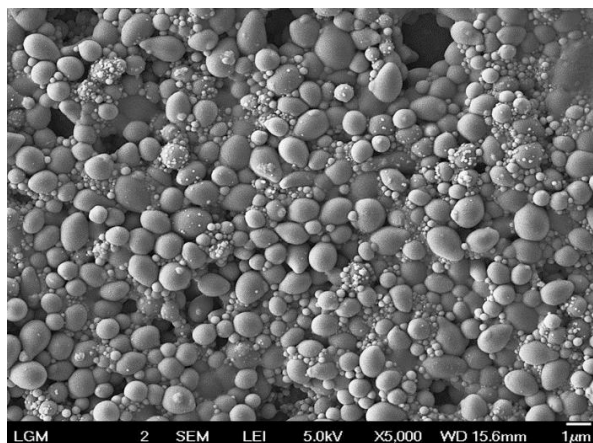


Рис. 2. СЕМ-мікрофотографія латексу [6]

Методи мікроскопії та спектроскопії прояснюють механізми дестабілізації на мікроскопічних рівнях. Кріогенна трансмісійна електронна мікроскопія (кріо-ТЕМ) зберігає природну структуру частинок за допомогою вітрифікації, безпосередньо візуалізуючи адсорбційні шари стабілізатора і агрегати на ранніх стадіях. Дослідження з використанням цього методу показали, що дестабілізація латексу ЕНК часто ініціюється через флокуляцію виснаження, коли розчинні добавки перевищують критичні концентрації, а не через первинну коалесценцію частинок. Атомно-силова мікроскопія (АСМ) з колоїдними зондами кількісно вимірює міжчастинкові сили в рідких середовищах, підтверджуючи, що оптимальні формули стабілізаторів збільшують сили відштовхування від 0,1 мН/м до понад 5 мН/м. Інфрачервона спектроскопія з Фур'є-перетворенням (FTIR) контролює хімічні зміни під час зберігання, виявляючи гідроліз епоксидної групи до діолів, що передуює підвищенню в'язкості [7].

Таким чином, з розвитком технологічних можливостей синтезувати латекси ЕНК із відходів виробництва НК, забезпечення стабільності та заданих експлуатаційних характеристик вимагає ретельного контролю його якості, що є критично важливим для певного класу композиційних матеріалів промислового застосування.

Морфологічні дослідження, проведені на латексах ЕНК, узгоджуються з отриманими характеристиками ЕНК. Тому має бути детально досліджено пошук оптимальних умов виробництва товарного латексу ЕНК із стабільною

кількістю функціональних груп для виготовлення композиційних матеріалів із заданими властивостями.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Shapovalov, D. O., Ved, V. V., Zibailo, S. M., & Iushko V. L. (2014). Epoksiduvannia naturalnogo kauchuku v seredovischi voda-ksilol. Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii. Vol. 3. PP. 102-106. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12084069>.
2. Zybaylo, S. (2019). Optimization of the process of obtaining epoxidized natural rubber for the development of new composite materials on its basis / S. Zybaylo, V. Ved, O. Okhtina, V. Kiselev, D. Shapovalov // Technology audit and production reserves. T. 6. № 3. P. 10-13. <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2019.184364>.
3. Zybaylo, S., Ved, V., Shapovalov, D. (2020). Features of process of epoxidation of natural rubber scrap in water-xylene. E3S Web Conf., Volume 168, 00039. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016800039>.
4. Карнаушенко, Д., Зибайло, С., Ведь, В., & Стовпник, О. (2024). Justification of the recycling of natural rubber production waste for the production of latex ENR. *SWorldJournal*, 1 (28-01), 23-29. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2024-28-00-047>.
5. Rojruthai P., Sakdapipanich J. T. (2014) Colloidal behavior of epoxidized natural rubber latex // Polymer Testing. Vol. 36. P. 52-59. <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2014.03.014>.
6. Hui Mei, Evelyn Lim, Misran, Misni. (2016). Colloidal and Rheological Properties of Natural Rubber Latex Concentrate // Applied Rheology. T. 26., P. 15659. <https://doi.org/10.3933/ApplRheol-26-15659>.
7. Xinyi Pei, Yuanbo Hao, Yan Shi (2025). Controlled and Expeditious Synthesis of Epoxidized Natural Rubber and Stable Latex Modulated by Cationic Surfactants // Journal of Polymer Research. T. 32. P. 474. <https://doi.org/10.1002/pol.20250474>.

СКЛАДАННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ДІАГНОСТИКИ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА

Попова Ірина Олексіївна,
Чаусов Сергій Володимирович,

к.т.н., доценти

Олійник Дмитро Євгенович,
студентка

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

Анотація. В роботі досліджено специфічні умови роботи асинхронних двигунів, основні причини пошкодження елементів конструкції, проведено аналіз діагностичних параметрів аварійних режимів, які впливають на конструкційну надійність їхніх основних елементів.

Ключові слова: асинхронний двигун, обмотки, магнітопровід, струм, напруга, температура, експлуатаційний вплив, діагностичний параметр.

У електроприводі промислових установок та агропромисловому комплексі найбільшого поширення набули асинхронні двигуни з короткозамкненим ротором (АД). Причина в простоті конструкції, невеликій собівартості виробництва, великому діапазоні потужностей, що випускаються промисловістю (від частки вата до десятків кіловат).

Термін служби АД становить майже 20 років без капітального ремонту за умови їх правильної експлуатації, під якою розуміють роботу відповідно до номінальних параметрів, зазначених у паспортних даних АД. Фактичний строк служби АД в агропромисловому комплексі (АПК) у 2-3 рази менше заявленого: у тваринництві складає 3,5 років, рослинництві – не більше 4 років. Тому, що доволі часто умови експлуатації на виробництві бувають далекі від номінальних.

Не зважаючи на те, що АД, як правило, забезпечені пускозахисною

апаратурою, фактичних термін їхньої роботи невеликий і складає 3...5 років. Відмови АД в електроприводах з приводу низької якості виготовлення не перевищує 2...5 %. Головна причина виходу їх з ладу – це аварійні режими роботи, що виникають впродовж технологічних процесів [1, с. 14].

Існує ряд причин, які мають найбільш згубний вплив на АД. Це, в першу чергу, погана якість напруги живлення мережі: відхилення напруги від норми вгору та вниз від номінального значення, несиметрія напруг мережі (обрив лінійного або фазного проводу), наявність вищих гармонік напруги та інше.

Значний вплив мають технологічні навантаження АД з боку робочих машин, умови довкілля (підвищена вологість, агресивність, температура), зниження опору ізоляції, порушення охолодження. Робота в аварійних режимах АД викликає збільшення електроспоживання з мережі, зростання реактивної потужності та теплових втрат в обмотках статора та тепловому зносу їхньої ізоляції [2, с. 493].

Згідно з [3, с. 37, 4, с. 105] для півдня України встановлено, що більше 50 % асинхронних двигунів виходять з ладу з причини технологічних перевантажень, заклинювання ротору і пошкодження підшипникового вузлу, а до 45 % – з причини недопустимої несиметрії напруги фаз та обриву фаз мережі. Внаслідок цього головним завданням є запобігання аварійним режимам роботи та створення комплексу заходів, а зокрема, пристроїв захисту, з метою запобігання аварійним ситуаціям, для підвищення термінів служби АД, економного споживання електроенергії, скорочення витрат на капітальний ремонт АД. Для підвищення експлуатаційної надійності АД, які використовуються у сільськогосподарському виробництві, необхідно удосконалювати пристрої діагностування.

Такі заходи слід вибирати з урахуванням специфіки процесів, які у АД і є каталізаторами переходу в аварійні режими роботи. До них пред'являються такі основні вимоги: відносна дешевизна, простота, надійність.

Усі аварійні режими роботи АД зазвичай супроводжуються перевищенням температури в обмотці статора, незворотним фізико-хімічним

процесам в ізоляції, її старінню, поступовій втраті механічної міцності та ізолюючих властивостей. Температура нагрівання обмоток залежить від теплотехнічних характеристик АД та температури навколишнього середовища. Перегрів понад норму кожні 8°C зменшує термін служби ізоляції обмоток статора двічі [5].

Аналіз аварійних ситуацій показує, що найчастішими причинами поломки АД є: короткі замикання обмотки статора, обриви її, заклинювання підшипникових вузлів чи технологічного устаткування, технологічні навантаження, погіршення охолодження, зниження опору ізоляції обмоток, несиметрія напруги мережі (рис.1).

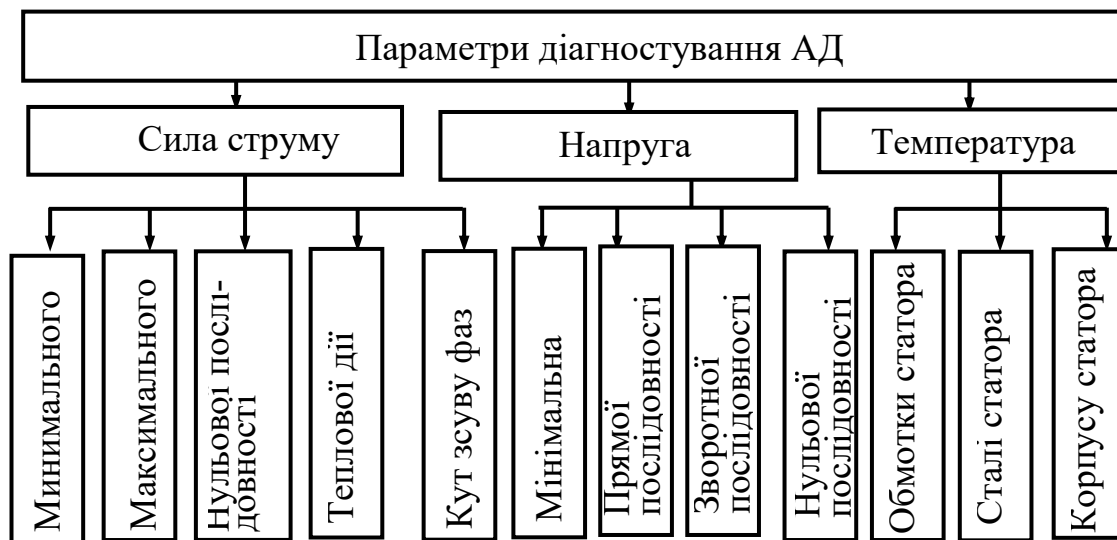


Рис. 1. Класифікація параметрів діагностування аварійних режимів асинхронного двигуна

Аварії бувають механічні та електричні. Причиною механічних аварій можуть бути радіальні вібрації, викликані несиметрією напруги. До 10% всіх аварій АД є механічними, 8% з 10 % викликані вібраціями від несиметрії напруг і лише 2% пов'язані з механічними навантаженнями [2, с. 494].

Для підвищення експлуатаційної надійності асинхронних двигунів в АПК при несиметрії напруг мережі необхідно вдосконалювати способи діагностики та захисту. У пристроях діагностування та захисту чутливим органом, яким здійснюється контроль одного або кількох параметрів, є датчик. Існуючі

пристрої захисту можна поділити на групи за параметрами контролю сили струму, напруги та температури [4, 105].

Сила струму (максимальна, мінімальна або нульової послідовності) використовується у струмових реле, дія яких заснована на електромагнітному або індукційному принципах. Теплова дія струму використовується у теплових реле, які регулюються на величину тепла, що виділяється в результаті протікання струму по його спеціальним елементам. До струмових захисних пристроїв слід віднести пристрої, що діагностують кут зсуву фаз між лінійними струмами трифазного асинхронного двигуна.

Контроль температури частин елементів АД використовується доволі часто у вмонтованих захистах. В таких захистах в якості первинного перетворювача температури застосовуються напівпровідникові елементи (позистори, термістери).

При контролі напруги використовують пристрої, що містять схемні рішення фільтрів напруги прямої, зворотної або нульової послідовностей. Такі захисні пристрої використовують для контролю несиметричних режимів, відхилення напруги, та обриву фазних проводів АД.

Ефективність захисту залежить від комбінації контрольованих параметрів. Для більшості АД в АПК краще використовувати комбіновані захисту через різноманітність специфічних умов, за яких вони працюють. Можна використовувати комбінацію параметрів струм та напруга, тобто струмового захисту і захисту з фільтрами напруг, але така комбінація не на багато краща від струмового захисту. Комбінація з контролю параметрів температури та напруги найбільш надійна, оскільки при несиметрії напруги або обриві фази АД відключає двигун від джерела живлення без витримки часу.

Висновок. Для АД, що працюють у складних умовах сільськогосподарського виробництва, найбільш прийнятна комбінація параметрів: температури, струму та напруги, тобто повинен бути блок температурного захисту від перевантаження, струмової відсічки від повного гальмування АД та блок захисту від несиметрії напруг мережі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Popova, I.O., Gryshenko O.K. (1998). Analiz vplyvu asymetrii naprugi na protses teplovogo iznosu izolyatsii asynkhronnykh elektrodyguniv [The influence of voltage asymmetry on the process of heat dissipation in asynchronous electric motors isolation]. Melitopol, Ukraine: Scientific announcer of Tavria state agrotechnical academy, 1/8, pp.14–18.
2. Попова І.О., Ковальов М.В. Аналіз пристроїв контролю і захисту асинхронних двигунів при несиметрії напруг мережі *Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку* /Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Технічні науки. Транспорт: Збірник наукових праць. Переяслав-Хмельницький, 2018. Вип. 46. с. 492-495.
3. Закладний О.М., Прокопенко В.В., Закладний О.О. Захист як складник системи функціонального діагностування асинхронних електродвигунів /Промелектро. 2010. №4. С.36–40.
4. Попова І.О. Курашкін С.Ф. Пристрій захисту групи асинхронних двигунів. /Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка. Технічні науки. //Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України. Вип. 203. Харків: ХНТУСГ, 2019. С. 104-106.
5. Попова І.О., Попрядухін В.С. Параметри контролю несиметричних режимів роботи асинхронних двигунів для розробки ефективного захисту. /Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. Електронне видання. Вип. 9. Т. 1. 2019.

ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНЬОЇ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ПЕЧИВА ГАЛЕТНОГО ІЗ ПІДВИЩЕНОЮ ПОЖИВНОЮ ЦІННІСТЮ

Цихановська Ірина Василівна,

д-р техн. наук, проф.

Литвин Олег Олегович

д-р фіз.-мат. наук, проф.

Кудін Дмитро Костянтинович,

Магістр

Навчально-науковий інститут

«Українська інженерно-педагогічна академія»

Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

м. Харків, Україна,

Євлаш Вікторія Владленівна

д-р техн. наук, проф.

Газзаві-Рогозіна Людмила Вікторівна

канд. с.-г. наук, доц.,

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, Україна

Анотація: Метою дослідження стало розроблення технології виробництва борошняного кондитерського виробу – печива галетного із використанням комплексної харчової добавки (КХД) на основі наночастинок оксиду заліза та порошку бурих водоростей *Laminaria japonica* L. Запропонований підхід спрямований на підвищення функціонально-технологічних властивостей печива галетного, що підвищило харчову цінність борошняного виробу та надало йому функціональних властивостей.

Ключові слова: печиво галетне, харчова цінність, комплексна харчова добавка (КХД), *Laminaria japonica* L., наночастинки оксидів заліза (IONPs).

Печиво галетне – це вид сухого, несолодкого, зтяжного печива з низьким вмістом жиру та цукру, що має легку листову текстуру і довгий термін зберігання. Воно виготовляється з базових інгредієнтів: борошна, води, солі,

дріжджів та розпушувача, що робить його дієтичним продуктом, придатним для харчування дітей та людей на дієті. Проте істотним недоліком такої продукції є її висока калорійність та майже повна відсутність цінних біологічно активних сполук, зокрема незамінних амінокислот, есенціальних жирних кислот, макро- і мікроелементів, природних антиоксидантів, клітковини, вітамінів тощо [1]. Тому харчовий профіль подібних виробів потребує суттєвого удосконалення у напрямі оптимізації хімічного складу, підвищення біологічної та поживної цінності, а також зниження вмісту цукру, жиру й енергетичної цінності готової продукції. Сьогодні у харчовій промисловості, в межах концепції циркулярної біоекономіки, зростає зацікавлення застосуванням недорогих і корисних вторинних продуктів переробки рослинної сировини. Вони дають змогу збагачувати нутрієнтний профіль харчових виробів біологічно активними речовинами, частково замінювати борошно, жир чи цукор на функціональні інгредієнти, а також сприяють отриманню екологічно безпечної продукції з високими споживними характеристиками [2, с. 311].

Перспективним напрямом вважається використання морських водоростей, зокрема *Laminaria japonica*, які завдяки багатому мінеральному та амінокислотному складу здатні збагачувати борошняні вироби біологічно активними сполуками, підвищуючи їхню поживну цінність і органолептичні властивості. Додавання ламінарії до харчових добавок забезпечує готовій продукції функціональні властивості – антиоксидантні, протизапальні, протимікробні та інші. Це створює широкі можливості для розробки інноваційних функціональних продуктів і нутрицевтиків, що відповідають сучасним тенденціям здорового харчування та зростаючому попиту на корисні продукти [3, с. 45]. Серед різних видів морських водоростей, що застосовуються у світовій харчовій промисловості, провідні позиції належать представникам родів *Laminaria* та *Saccharina*, частка яких перевищує 34,6%. Їх активно використовують у приготуванні салатів, соусів і приправ. Завдяки високій харчовій цінності морські водорості позитивно впливають на стан здоров'я людини, сприяючи, зокрема, зниженню артеріального тиску та

профілактиці серцево-судинних захворювань. В умовах глобального зростання населення й обмежених природних ресурсів вони розглядаються як перспективне джерело поживних речовин, здатне посилити продовольчу безпеку. Важливо й те, що їх вирощування у морській воді не конкурує з використанням орних земель і запасів прісної води, що відкриває широкі перспективи їх застосування як у харчовій промисловості, так і в аквакультури [4, с. 150].

Попри значну кількість досліджень, використання їстівних морських водоростей у виробництві борошняних кондитерських виробів, зокрема *Laminaria*, *Undaria pinnatifida* (вакаме), *Porphyra umbilicalis* (норі), *Himanthalia elongata* (морське спагеті), залишається недостатньо вивченим у контексті технологій виготовлення печива галетного.

У дослідженні було оптимізовано рецептуру та вдосконалено технологію виготовлення борошняного кондитерського виробу – печива галетного, збагаченого харчовою добавкою комбінованого складу на основі наночастинок оксидів заліза ($\text{HЧ FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$) та ламінарії (*Laminaria* sp.), створеною за інноваційною технологією.

Під час розробки рецептури було визначено найкраще співвідношення інгредієнтів для приготування печива галетного. Встановлено, що оптимальна концентрація КХД становить 1,0% від маси борошна, що дозволило підвищити харчову цінність готових виробів і надати їм необхідних функціонально-технологічних властивостей. Також були досліджені фізико-хімічні та сенсорні характеристики готового продукту, а саме: вплив комбінованої харчової добавки на властивості клейковини; розвиток тіста; вплив комбінованої харчової добавки на структурно-механічні властивості тіста; вплив комбінованої харчової добавки на фізико-хімічні та органолептичні показники якості кексів.

Додавання КХД до печива галетного підвищує його харчову цінність порівняно з контрольним зразком. Зокрема, продукт збагачений мікроелементами, такими як йод (I), цинк (Zn), марганець (Mn), селен (SE),

кобальт (CO), бром (BR) та вітаміни А, С і В8. Крім того, збільшення спостерігається в таких компонентах: залізо (Fe) на 1,06 рази, мідь (Cu) на 1,1 рази; макроеlementи на $(2,51 \pm 0,71)\%$; вітаміни на $(1,42 \pm 0,32)\%$; попіл на 1,41 рази; білок на 1,05 рази; вуглеводи на $(2,55 \pm 0,45)\%$; жир на $(0,010 \pm 0,001)\%$; і вміст калорій кінцевого продукту на 8,18 ккал. Ці вдосконалення пояснюються багатим хімічним складом складної харчової добавки. Оптимальна кількість КХД становить 1,0% від ваги пшеничного борошна. Отже, застосування комплексних харчових добавок на основі морських водоростей та наночастинок заліза є перспективним напрямом удосконалення технологій виробництва борошняних кондитерських виробів з підвищеною харчовою цінністю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Grasso S, Liu S & Methven L (2020) Quality of muffins enriched with upcycled defatted sunflower seed flour. LWT – Food Science and Technology 119: 108893. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108893>
2. Grasso S, Omoarukhe E, Wen X, Papoutsis K, & Methven L (2019) The use of upcycled defatted sunflower seed flour as a functional ingredient in biscuits. Foods 8(8): 305–316. <https://doi.org/10.3390/foods8080305>
3. Tsykhanovska, I., Lazareva, T., Yevlash, V., Gazzavi-Rogozina, L., Kudin, D. (2025). Optimization of the prescription composition of cupcakes enriched with the food additive of the combined composition Kombu. ScienceRise, 1, 38–49. <http://doi.org/10.21303/2313-8416.2025.003749>
4. І.В. Цихановська, Т.А. Лазарева, В.В. Євлаш, Л.В. Газзаві-Рогозіна, Гладкоскок А.А. Оптимізація рецептурного складу кексів, збагачених борошном з екструдованого ядра насіння соняшнику (БЕЯНС) / Цихановська І.В., Лазарева Т.А., Євлаш В.В., Газзаві-Рогозіна Л.В., Гладкоскок А.А. //Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / [редкол. : В. М. Михайлов (відпов. ред.) та ін.]. – Харків : ДБТУ, 2025. – Вип. 1 (37). – С. 149-164.

ЗАСТОСУВАННЯ AI-АСИСТЕНТІВ НА БАЗІ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ У СФЕРІ МЕНТАЛЬНОГО СУПРОВОДУ КОРИСТУВАЧІВ

Шкирта Анастасія Сергіївна

Студентка, магістр

Ужгородський національний університет

м. Ужгород, Україна

Анотація: Стаття аналізує потенціал і обмеження застосування AI-асистентів на базі великих мовних моделей у сервісах підтримки ментального здоров'я в умовах цифровізації. Метою є обґрунтувати доцільність переходу від універсальних мовних моделей до спеціалізованих рішень, налаштованих відповідно до етичних вимог і рекомендацій у сфері психічного добробуту.

Ключові слова: AI-асистенти, мовні моделі, ментальне здоров'я, психологічна допомога, самодопомога, емоційна підтримка.

У сучасних умовах цифровізації особливої актуальності набувають застосунки, що спрямовані на підтримку ментального здоров'я користувачів. Стресові фактори, емоційне виснаження та нестача якісної психологічної допомоги спонукають до пошуку інноваційних рішень, які будуть доступними, адаптивними та персоналізованими. Саме тому все частіше у інформаційних сервісах з'являються AI-асистенти, які завдяки можливостям великих мовних моделей здатні забезпечувати базовий ментальний супровід, аналізувати запити користувача та пропонувати інструменти для самодопомоги.

З часу відкриття публічного доступу до ChatGPT спостерігається зростання інтересу користувачів до його використання не лише як інформаційного інструменту, а як і засобу для емоційної підтримки. На численних платформах, таких як Reddit чи Twitter, користувачі діляться досвідом, у якому описують, як взаємодія з чат-ботом допомагала їм

розвантажитися психологічно, заспокоїтись, поглянути на ситуацію під іншим кутом або просто відчутти, що їх "слухають" без оцінювання. [1, с. 13] Така практика свідчить про суспільну потребу у доступному та ненав'язливому психологічному супроводі, який може бути реалізований навіть через цифрові інструменти.

Водночас варто зауважити, що загальні мовні моделі не призначені для клінічного використання: вони не здатні забезпечити чітке розмежування між базовою підтримкою та поглибленими психологічними рекомендаціями, а також не відстежують зміни емоційного стану користувача у довготривалій перспективі. Це обмежує їхню ефективність у повноцінному ментальному супроводі.

У контексті використання штучного інтелекту для завдань, пов'язаних із ментальним здоров'ям, доцільно відмовлятися від універсальних мовних моделей на користь спеціалізованих рішень. Оптимальним підходом є впровадження вузькоспрямованих моделей, навчених з урахуванням психологічної етики, міжнародних рекомендацій та обмежень, що регулюють надання підтримки у сфері психічного добробуту. Такі моделі здатні не лише фіксувати повторювані запити, ризиковані висловлювання чи потенційно кризові маркери, а й пропонувати відповідні сценарії дій, адаптовані до ситуації. Крім того, на основі емоційної тональності, мовних патернів та динаміки відповідей користувача може формуватися персональний ментальний профіль, що дозволяє точніше підібрати поради чи рекомендації. [2, с. 2] У межах базової самодопомоги користувачеві можуть пропонуватись техніки когнітивно-поведінкової терапії, вправи усвідомленості або дихальні практики. Якщо ж система фіксує стійкі ознаки емоційної дестабілізації, вона має рекомендувати звернення до фахівця, не беручи на себе функції діагностики або лікування.

Як показує сучасна наукова література, зокрема нещодавнє дослідження в журналі *Personality and Individual Differences* (2024), навіть найбільш просунуті AI-рішення в контексті ментального здоров'я не є однозначно позитивними.

Хоча переважна більшість користувачів (приблизно 80%) справді відзначає зменшення рівня тривожності та покращення емоційного стану після використання таких застосунків, майже половина (40%) зізнається, що в них з'являвся новий тип стресу – пов'язаний із постійним моніторингом свого настрою, нав'язливим самоспостереженням або відчуттям цифрової залежності. Для частини користувачів взаємодія з чат-ботом викликає емоційний дискомфорт, особливо якщо відповідь моделі видається неприйнятною, формальною або не відповідає очікуванням. [3, с. 9] Особливо вразливими до такого ефекту виявляються люди з підвищеною емоційною чутливістю або невротизмом.

Ці результати доводять, що розробка AI-асистентів для ментального супроводу має базуватися не лише на функціональності чи загальних принципах user experience, а передусім – на розумінні психологічних потреб і обмежень цільової аудиторії. Надзвичайно важливо дотримуватися балансу між кількістю цифрової взаємодії та особистим простором користувача, надавати поради без нав'язування, а також уникати будь-яких форм псевдодіагностики. У такому підході можна досягти не лише зменшення ризиків, але й створити систему, яка справді буде допомагати, а не шкодити.

Підсумовуючи вище згадані аспекти, варто додати, що масове використання моделей, подібних до ChatGPT, продемонструвало, що користувачі готові довіряти цифровим асистентам у вирішенні особистісних і психологічних питань. Проте така довіра повинна бути підкріплена відповідальністю. Спеціалізовані AI-системи, навчені з урахуванням психологічних стандартів, повинні мінімізувати ризики помилкової інтерпретації, а також забезпечити більш точну диференціацію між самодопомогою та необхідністю втручання фахівця.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Giray L. Cases of Using ChatGPT as a Mental Health and Psychological Support Tool // Journal of Consumer Health on the Internet. – 2025.– Vol. 29, No. 1. –

DOI: 10.1080/15398285.2024.2442374. – URL: https://www.researchgate.net/publication/387356851_Cases_of_Using_ChatGPT_as_a_Mental_Health_and_Psychological_Support_Too

2. Ashfaq M., Yun J., Yu S., Loureiro S. M. C. I, Chatbot: Modeling the determinants of users' satisfaction and continuance intention of AI-powered service agents // *Telematics and Informatics*. – 2020. – Vol. 54. – Art. 101473. – DOI: 10.1016/j.tele.2020.101473. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0736585320301325>

3. Duong C. D., Dao T. T., Vu T. N., Ngo T. V. N., Tran Q. Y. Compulsive ChatGPT usage, anxiety, burnout, and sleep disturbance: A serial mediation model based on stimulus-organism-response perspective // *Acta Psychologica*. – 2024. – Vol. 251. – Art. 104622. – DOI: 10.1016/j.actpsy.2024.104622. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001691824005006>

ARCHITECTURE

УДК 72

ФОРМУВАННЯ ПРИНЦИПІВ РЕКОНСТРУКЦІЇ КУЛЬТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ У ПОСТВОЄННИЙ ПЕРІОД НА ПРИКЛАДІ ПАЛАЦУ КУЛЬТУРИ “КОРАБЕЛЬНИЙ” У М. МИКОЛАЄВІ

Кінаш Інга В'ячеславівна

магістрант ВСП

«Інститут інноваційної освіти

Київського національного

університету будівництва і архітектури»

м. Київ, Україна

Русевич Тетяна Вікторівна

к.арх., доцент кафедри

Основ архітектури і архітектурного

проектування КНУБА

Анотація: У цій статті порушується надзвичайно актуальна проблема відбудови культурних об'єктів у післявоєнний період, поєднуючи архітектуру історико-культурної спадщини та сучасні рішення. Враховано справжній масштаб руйнувань культурної спадщини в Україні, що доводить актуальність даної теми. Окрему увагу буде приділено Палацу культури «Корабельний» у місті Миколаєві, пошкодженому внаслідок військової агресії. Результати вітчизняного та зарубіжного досвіду вказують на певні ключові принципи реконструкції, серед яких інклюзивність, енергоефективність, збереження архітектурних елементів, багатофункціональність простору та інтеграція у міське середовище. Споруда розглядається як символ переродження та турботи про мешканців у воєнний та безвоєнний періоди.

Ключові слова: реконструкція, Палац культури, післявоєнний період, енергоефективність, інклюзивність, інтеграція, відновлення.

Повномасштабна війна призвела до катастрофічних втрат. За підрахунками Міністерства культури та інформаційної політики, пошкоджень або ж руйнувань зазнали понад 2000 культурних об'єктів країни. До цього переліку входять бібліотеки, театри, школи творчості, клубні заклади. 286 територіальних громад постраждали, що становить майже 20 % від загальної кількості. Найбільших втрат зазнали Донецька (87 %), Луганська (46,2 %), Харківська (55,4 %), Чернігівська (47,4 %), Сумська (56,9 %), Миколаївська (44,2 %) області. Статистика вказує на те, що відбудова таких об'єктів є не лише локальною проблемою, а й державним завданням [1].

Пріоритети відновлення будуються на основі відповідних обговорень та затверджуються офіційними документами. Один з таких документів – це «План відновлення України» (2022), представлений на конференції в Лугано (Швейцарія). Він визначає основні напрямки післявоєнного розвитку держави та відродження інфраструктури [2]. Не менш важливим орієнтиром є «Європейський зелений курс», який забезпечує дотримання вимоги до енергоефективності та екологічності проєктів [3], а також «Маніфест громадянського суспільства» (2022), де підкреслено принципи інклюзивного та енергоефективного середовища у процесі відбудови [4].

Окрім державних та міжнародних стратегій, важливу роль у процесі дослідження відіграли громадські організації. Перелік можна почати зі звіту МБО ІЦ «Зелене досьє» та Національного екологічного центру України *«Повоєнне відновлення України: відбудова заради кращого майбутнього»* (2022). Документ передбачає процес відбудови за принципом «build back better» – відбудовувати краще, ніж було. Сюди входить: використання сучасних технологій, енергоефективних рішень, створення інклюзивного середовища, облаштування доступних укриттів та створення гнучкого простору для відвідувачів [5].

Український та закордонний досвід доводять, що реконструкція культурних споруд має не лише технічний, а й символічний характер. Приклад відбудови таких країн як Польща та Фінляндія свідчить, що цей процес часто

поєднує історичні риси з новими архітектурними рішеннями, як ось у проєкті Саксонського палацу у Варшаві та культурних казарм Турку в Гельсінкі, перетворених на сучасні багатофункціональні центри. Такий самий підхід поступово формується і в Україні. На зараз у Запоріжжі розпочато трансформацію Палацу культури «Металургів» у ветеранський хаб, що поєднає культурні, реабілітаційні та освітні функції. У Лозовій (Харківська область) та Ірпені (Київська область) реконструкція відповідних палаців культури передбачає збереження вцілілих конструкцій і створення нових унікальних просторів. Дослідження базується на порівняльному аналізі вітчизняного та зарубіжного досвіду, вивчені офіційні стратегічні документи.

Палац культури «Корабельний» у місті Миколаєві є окремим прикладом об'єкта культурної інфраструктури, що постраждав внаслідок ракетних обстрілів. Майбутня трансформація передбачає перетворення палацу у багатофункціональний культурно-громадський центр із поєднанням концертних, виставкових, освітніх та соціальних просторів, що дозволить зберегти історичну ідентичність будівлі та водночас адаптувати її до сучасних потреб громади. Такий підхід відповідає «Стратегії розвитку Миколаївської міської територіальної громади на період до 2027 року». Відповідно до цього реконструкція Палацу культури «Корабельний» розглядається не лише як відновлення зруйнованої будівлі, але і як інструмент формування безпечної та стійкої громади, створення комфортного середовища (завдяки доступності різних послуг), спроможності конкурувати (в результаті перетворення об'єкта на сучасний багатофункціональний центр) та залучення мешканців та бізнесу до реалізації проєкту [6]. З точки зору проєктування, сучасна реконструкція таких центрів дозволяє не лише збільшити їх функціональні можливості та запровадити автономність, але й створити безпечний хаб як для відвідувачів, так і для мешканців навколишніх мікрорайонів за рахунок укриття.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. УКРІНФОРМ. Кількість пошкоджених Росією об'єктів культурної інфраструктури перевищила 2000. [Електронний ресурс] – Режим доступу до

ресурсу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-culture/3871753-kilkist-poskodzenih-rosieu-obektiv-kulturnoi-infrastrukturi-perevisila-2000.html>;

2. ПЛАН ВІДНОВЛЕНН УКРАЇНИ. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://recovery.gov.ua>;

3. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION. The European Green Deal. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=ET>;

4. Маніфест громадянського суспільства 2022. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://manifesto.org.ua>;

5. Ігнатенко О., Шор К., Малькова Т. (ред.), Гаврилюк Р., Іванов Д., Веремійчик Г., Кравченко О., Кученко Б., Мелень-Забрамна О. Повоєнне відновлення України: відбудова заради кращого майбутнього. – Київ: МБО ІЦ «Зелене досьє»; Національний екологічний центр України, 2022. – 39 с.

6. СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ на період до 2027 року. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://mkrada.gov.ua/files/EKONOMIKA/СтратегіяМіста_01.02.2024%20%20%20%20%20%20.pdf](https://mkrada.gov.ua/files/EKONOMIKA/СтратегіяМіста_01.02.2024%20%20%20%20%20%20%20.pdf).

PEDAGOGICAL SCIENCES

УДК 378.14:37.013.42

СТРУКТУРНО-КОМПОНЕНТНИЙ АНАЛІЗ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ САМОРЕАЛІЗАЦІЇ

Білоус Сергій Леонідович

студент 2 курсу
спеціальності «011 Освітні, педагогічні науки»
науковий керівник:

Шевченко Андрій Федорович

к. п. н., доцент
Український державний університет
імені Михайла Драгоманова
м. Київ, Україна

Анотація. У статті здійснено структурно-компонентний аналіз готовності майбутніх викладачів закладу вищої освіти до професійної самореалізації. Визначено ключові компоненти, критерії та показники готовності, обґрунтовано їхню інтегративну природу. Показано роль мотиваційних, когнітивних, діяльнісних та рефлексивних складових у формуванні професійної самореалізації педагога.

Ключові слова: педагогічна самореалізація, професійна готовність, майбутні викладачі, компоненти готовності, педагогічна діяльність.

Педагогічна самореалізація є динамічним процесом, що перебуває в зоні постійних трансформацій. Вона визначає педагогічних працівників як ключових учасників формування інноваційного середовища в освітніх закладах. Готовність до майбутньої педагогічної діяльності формується під впливом різних чинників, зокрема мотивів вибору професії, особистісної

самоідентифікації як майбутнього фахівця, що відбувається під час навчання у закладі вищої освіти, а також професійно-ціннісних орієнтацій.

Незважаючи на значний обсяг наукових досліджень, не існує єдиної концепції структури готовності до педагогічної професійної діяльності. Це пояснюється тим, що різні науковці, залежно від підходу, виокремлюють різні компоненти цієї готовності. Аналіз її структури є неможливим без розуміння особливостей майбутньої професійної діяльності педагога. Дана структура охоплює сукупність дій, спрямованих на досягнення професійних цілей через інтеграцію необхідних складових особистості.

Педагогічна самореалізація є багатогранним явищем, що включає як зовнішні (цілі, засоби, суб'єкти та об'єкти впливу, результати), так і внутрішні компоненти (мотивація, зміст, операційні дії). Як і будь-яка діяльність, вона виконує низку функцій: організаторську, інформаційну, комунікативну, проєктувальну тощо.

Сучасні дослідники (О. Антонова, О. Дубасенюк, Т. Семенюк та ін.) розглядають систему професійної підготовки педагогів як багаторівневу структуру, що включає кілька складових. Перша з них визначає професійні якості особистості (професіоналізм), друга – особливості педагогічної діяльності, а третя – здатність до професійного самовдосконалення, що ґрунтується на педагогічній самосвідомості. Останній компонент робить цю систему динамічною, оскільки реалізується через самовиховання, самоосвіту та самооцінювання педагога, що сприяє його професійному розвитку [1, с. 6].

Структура готовності майбутніх педагогів до самореалізації складається з численних взаємопов'язаних елементів, які можуть змінюватися залежно від специфіки професійної діяльності. Такі вчені, як О. Огієнко, Т. Калюжна, К. Ковтун, Л. Мільто, О. Радченко, розглядають психологічні аспекти готовності педагогів до самореалізації в контексті впровадження освітніх інновацій. Вони виокремлюють такі ключові компоненти цієї готовності:

1. Мотиваційно-орієнтаційний компонент – визначає мотиви й цілі професійної діяльності, формує ціннісні орієнтації та впливає на професійний

розвиток педагога.

2. Когнітивний компонент – відображає рівень знань і компетентностей педагога, зокрема методологічних, теоретичних і практичних.

3. Креативний компонент – включає здатність до творчого мислення, генерації нестандартних ідей і вирішення педагогічних завдань інноваційними методами.

4. Емоційно-вольовий компонент – забезпечує ефективність діяльності через емоційну стійкість, ініціативність, вольові якості й здатність до саморегуляції.

5. Психофізичний компонент – характеризує професійну працездатність, активність і здатність підтримувати динамічний темп роботи.

6. Рефлексивний компонент – сприяє усвідомленню й аналізу власних педагогічних дій, що є основою для подальшого вдосконалення професійних навичок [2, с. 158].

Більшість дослідників схиляються до виділення чотирьох базових компонентів готовності педагогів до самореалізації: мотиваційного, оцінного, операційного та когнітивного. Проте, враховуючи особливості педагогічної діяльності, ця структура може доповнюватися додатковими елементами. Аналіз науково-теоретичних підходів дозволив сформулювати власний перелік ключових компонентів:

1. Мотиваційно-ціннісний компонент – охоплює професійні потреби, інтереси, мотиви та цінності, які визначають спрямованість педагога на самореалізацію.

2. Змістово-пізнавальний компонент – базується на засвоєнні системи знань і компетенцій, що впливають на якість педагогічної діяльності.

3. Операційно-діяльнісний компонент – включає практичну підготовку, комунікативні та організаційні навички, методи й прийоми професійної діяльності.

4. Особистісно-вольовий компонент – характеризує рівень сформованості професійних якостей, необхідних для ефективного освітнього

процесу.

5. Творчо-дослідницький компонент – визначає здатність педагога до інновацій, педагогічної майстерності та саморозвитку.

6. Оцінювально-рефлексивний компонент – відображає рівень самоаналізу, здатність до об'єктивної оцінки власної діяльності та коригування професійного розвитку.

Таким чином, готовність до педагогічної самореалізації має інтегративний характер, що проявляється у взаємозв'язку її складових. Вона передбачає наявність професійно-педагогічного спрямування, розвинених педагогічних здібностей і необхідних компетентностей. У центрі цієї структури знаходяться психологічні процеси та особистісні якості, що формують фундамент професійної діяльності педагога.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дубасенюк О. А., Семенюк Т. В., Антонова О. Є. Професійна підготовка майбутнього вчителя до педагогічної діяльності: Монографія. Житомир: Житомир. держ. пед. ун-т, 2003. 193 с.

2. Формування готовності майбутніх вчителів до інноваційної діяльності: теорія і практика: Колективна монографія / Авт. кол.: О. І. Огієнко та ін., 2016. 258 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ОСВІТОЮ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Бондаренко Вікторія Павлівна,

Вчитель англійської мови
комунального закладу «Харківський ліцей №87 Харківської міської ради»

Карась Андрій Григорович,

директор комунального закладу
«Харківський ліцей №87 Харківської міської ради»

Анотація: У статті розглядаються проблеми та перспективи удосконалення системи державного управління освітою в умовах воєнного стану. Проаналізовано сучасний стан освіти в Україні, виділено основні виклики, пов'язані з кризовими обставинами, та визначено напрями підвищення ефективності управлінських процесів. Особлива увага приділена законодавчому забезпеченню, розвитку дистанційних технологій, психологічній підтримці учасників освітнього процесу та підвищенню управлінських компетентностей керівників закладів освіти. Запропоновані практичні рекомендації спрямовані на забезпечення безперервності навчального процесу, збереження якості освіти та стійкого розвитку освітньої системи в умовах воєнного стану.

Ключові слова: державне управління освітою, воєнний стан, дистанційне навчання, кризовий менеджмент, освітні технології, психологічна підтримка, управлінські компетентності.

Стратегічним завданням державної освітньої політики є вихід освіти, набутої в Україні, на ринок світових освітніх послуг, поглиблення міжнародного співробітництва, розширення участі навчальних закладів, учених, педагогів і вчителів, учнів, студентів у проектах міжнародних організацій та співтовариств. Мета державної політики щодо розвитку освіти полягає у створенні умов для розвитку особистості і творчої самореалізації

кожного громадянина України, вихованні покоління людей, здатних ефективно працювати і навчатися протягом життя, оберігати й примножувати цінності національної культури та громадянського суспільства, розвивати і зміцнювати суверенну, незалежну, демократичну, соціальну та правову державу як невід'ємну складову європейської та світової спільноти. Сучасна освіта повинна створити сталі передумови для розвитку всіх напрямів галузі з метою формування високого освітнього рівня Українського народу.

Реалізація Національної доктрини забезпечить перехід до нового типу гуманістично-інноваційної освіти, що сприятиме істотному зростанню інтелектуального, культурного, духовно-морального потенціалу особистості та суспільства. В результаті цього відбудуться потужні позитивні зміни у системі матеріального виробництва та духовного відродження, структурі політичних відносин, побуті і культурі.

Поєднання освіти і науки є умовою модернізації системи освіти, головним чинником її дальшого розвитку, що забезпечується: постійним збільшенням обсягів фінансування науки відповідно до потреб її випереджального розвитку; фундаменталізацією освіти, інтенсифікацією наукових досліджень у вищих навчальних закладах, науково-дослідних установах Академії педагогічних наук України; розвитком освіти на основі новітніх наукових і технологічних досягнень; інноваційною освітньою діяльністю у навчальних закладах усіх типів, рівнів акредитації та форм власності; правовим захистом освітніх інновацій та результатів науково-педагогічної діяльності як інтелектуальної власності; запровадженням наукової експертизи державних стандартів освіти, підручників, інноваційних систем навчання та виховання.

За сучасних умов система державного управління освітою має бути повністю адаптована до потреб і вимог інформаційного суспільства. Виникає потреба в ефективному державному регулюванні процесами формування єдиного інформаційно-цифрового простору у сфері освіти. Таке регулювання має чітко здійснюватися на кожному конкретному рівні влади: державному,

галузовому, університетському.

Інформатизація та комп'ютеризація, пандемія Covid-19, а також загострення військово-політичної ситуації ще раз довели необхідність впровадження елементів цифрового навчання в систему вищої освіти України. Так, для організації дистанційного індивідуального навчання в освітньому просторі зараз використовуються різноманітні інтернет-мережі та електронні портали, створюється відповідне освітнє SMART-середовище, яке може виступати одночасно інформаційною та інструментальною базою організації дистанційного навчання.

Запропонована нами модель менеджменту освіти в умовах цифрової педагогіки на рівні закладу загальної середньої освіти побудована на системному підході, де суб'єктами управління є здобувачі та педагоги, які виступають у ролі регулятора управлінського процесу. Здобувач спільно з викладачем визначає цільову функцію, методи та форми управління (самоуправління) навчальною діяльністю. Об'єкт управлінського процесу (навчально-творча діяльність) виступає у ролі «процесора» і перетворює наявний освітній потенціал здобувача (рівень підготовки, розвиток потенціалу, індивідуальні мотиви, креативні здібності тощо) у якісний результат – сформованість професійно-творчої компетентності. Корекція управлінського впливу здійснюється як викладачем, так і учнями з урахуванням освітніх результатів, які впливають на керовану систему інтерактивними засобами мережевого зв'язку [1]. Це знаходить свій відбиток у конкретних формах організації навчального процесу, методах цифровізації освітнього простору.

У такій моделі освітнього менеджменту можна виокремити три елементи управління [2]:

- 1) педагоги (виконують функції управління);
- 2) педагоги спільно зі студентами (виконують функції співуправління);
- 3) здобувачі (виконують функції самоврядування).

Одним із найважливіших завдань реалізації даної педагогічної проблеми є формування у здобувачів та педагогів навичок роботи у SMART-середовищі за

умов віддаленого доступу, а також досягнення достатньо високого рівня самостійності та індивідуалізації навчально-творчої діяльності здобувачів. З огляду на наш досвід, необхідно спроектувати інтерактивну педагогічну технологію, яка б реалізувала управлінську концепцію організації дистанційного навчання на трирівневій основі: 1 рівень – управління НТД студентів в системі «педагог-здобувач»; 2 рівень – управління НТД студентів в системі «здобувач-здобувач»; 3 рівень – мережеве управління НТД студентів в системі «освітній SMART-комплекс-здобувач».

Важливою передумовою ефективного управління освітою на рівні навчального закладу є запровадження інноваційних дидактичних засобів та технологій. Одним з таких елементів діджиталізації освіти є нейролінгвістичне програмування (НЛП), яке можна розглядати як педагогічну технологію, за допомогою якої здійснюється вплив педагога на навчальну діяльність здобувача нетрадиційними методами та засобами. НЛП являє комплекс моделей та технік за допомогою яких можна досягти особистісного розвитку людини завдяки підвищенню контрольованої емоційності нейролінгвістичних реакцій її головного мозку.

В умовах on-line навчання вагомим механізмом управління освітою є інструменти фасилітації для проведення ефективних навчальних заходів. Фасилітація (від англ. Facilitation – допомога, полегшення, сприяння) - це одночасно процес та сукупність навичок, які дозволяють ефективно організовувати обговорення складної проблеми без втрат часу та за короткий термін виконати усі заплановані дії із максимальним залученням учасників освітнього процесу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Нагаєв В.М. Методологічні засади управління навчально-творчою діяльністю студентів: монографія. Х.: Стильна типографія. 2018. 151 с.
2. Нагаєв В. М. Організація процесу підготовки аграрних менеджерів в системі управління навчально-творчою діяльністю. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія,

теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць ВДПУ ім. М. Коцюбинського. Вип. 8. Київ-Вінниця, 2005. С. 380–388.

3. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002#Text>.

4. Павлютенков Є.М., Крижко В.В. Основи управління школою. Х.: Видав. „Основа”, 2006. 176 с.

5. Про схвалення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні: Розпорядження КМУ від 01.04.2014 р. № 333-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-%D1%80#n8> (дата звернення: 03.11.2022).

6. Публічне управління та адміністрування: теоретичні та практичні аспекти: Навч. посібник / С. В. Панченко, О. Г. Дейнека, О. В. Дикань та ін. Харків: УкрДУЗТ, 2019. 380 с.

7. Education and Skills Funding Agency, London. 2021. URL: <https://www.gov.uk/government/organisations/education-and-skills-funding-agency>

**ФІНАНСОВА ГРАМОТНІСТЬ НА ІНТЕГРОВАНИХ УРОКАХ
(АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ + МАТЕМАТИКИ):
МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ТА ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ**

**Литвиненко Віола Михайлівна
Фролова Ірина Ігорівна
Зозуля Наталія Володимирівна
Дем'янник Діана Анатоліївна**

вчителі іноземної мови (англійська) та математики
«Харківський ліцей №105 Харківської міської ради»

Анотація: У сучасному світі фінансова грамотність є однією з ключових життєвих навичок, яку слід розвивати з раннього віку. Школи відіграють вирішальну роль у формуванні фінансової поведінки учнів, а інтеграція фінансової грамотності в традиційні предмети, такі як англійська мова та математика, створює унікальний міждисциплінарний підхід. У цій статті розглядається міжнародний досвід викладання фінансової грамотності та висвітлюються ефективні практики впровадження фінансових тем на інтегрованих уроках англійської мови та математики. Сучасний світ вимагає від молодого покоління не лише високого рівня знань з традиційних предметів, але й сформованих життєвих компетентностей, серед яких фінансова грамотність займає особливе місце. Уміння правильно планувати бюджет, аналізувати ціни, робити зважені покупки та приймати раціональні фінансові рішення стає запорукою успішного життя.

Ключові слова: інтегровані уроки, фінансова грамотність, компетентності, практичні навички, інтегрований підхід.

Вступ

Фінансова грамотність визнана в усьому світі важливою компетенцією 21 століття. Згідно з рамковою програмою ОЕСР PISA, здатність керувати особистими фінансами, приймати обґрунтовані рішення та розуміти основні

економічні процеси безпосередньо пов'язана з майбутнім успіхом учнів. Багато країн (США, Велика Британія, Канада, Сінгапур, Австралія, Україна) запровадили модулі фінансової грамотності до шкільних програм. Однак інтеграція через основні предмети, особливо англійську мову та математику, дозволяє учням практикувати мовні навички та математичні операції в реальних життєвих контекстах.

Інтегровані уроки англійської мови та математики відкривають нові можливості для розвитку цих навичок. Вони поєднують мовну практику з практичними математичними розрахунками, що наближує навчальний процес до реальних життєвих ситуацій.

Зокрема, тема «Подорож моєї мрії» дозволяє учням одночасно вдосконалювати знання англійської мови, застосовувати математичні вміння та формувати фінансову грамотність шляхом створення і презентації власного туристичного бюджету.

Фінансова грамотність на уроках математики

Математика надає природні можливості для розвитку фінансової грамотності, оскільки багато фінансових концепцій спираються на числові навички. Ключові стратегії включають:

- Вправи з планування бюджету: учні вчаться розраховувати доходи, витрати та заощадження.
- Відсотки та процентні ставки: розуміння банківських кредитів, депозитів та знижок.
- Інтерпретація даних: читання фінансових діаграм, аналіз графіків, порівняння цін.
- Завдання на вирішення проблем: тематичні дослідження з реального життя, такі як планування сімейних витрат або розрахунок витрат на проїзд.

За допомогою таких заходів учні пов'язують абстрактні математичні поняття з практичними життєвими навичками, підвищуючи мотивацію та розуміння математики.

Фінансова грамотність на уроках англійської мови

Англійська мова, як глобальна мова спілкування та бізнесу, пропонує унікальні можливості для розвитку фінансової грамотності. Можливі підходи включають:

- Розширення словникового запасу: терміни, пов'язані з грошима, банківською справою, бізнесом та економікою.
- Розуміння прочитаного: аналіз автентичних фінансових текстів (новинних статей, банківських брошур, онлайн-реклами).
- Рольові ігри та симуляції: «відкриття банківського рахунку», «покупки за кордоном» або «укладання ділової угоди».
- Проектне навчання: створення особистих або сімейних бюджетів, підготовка презентацій про фінансові звички в різних країнах.
- Письмові завдання: листи-скарги на неправильно оформлені рахунки, есе про права споживачів, звіти про фінансові тематичні дослідження.

Таким чином, уроки англійської мови сприяють не лише розвитку мови, але й практичним життєвим навичкам у глобалізованій економіці.

Міжнародний досвід

- Велика Британія: школи інтегрують фінансову грамотність через Національну навчальну програму з математики та міжпредметні проекти.
- Сполучені Штати: багато штатів вимагають курсів фінансової грамотності, часто пов'язаних з математикою та суспільствознавством.
- Сінгапур: робить акцент на практичному застосуванні через проектну роботу та симуляції.
- Україна: пілотні проекти запроваджують фінансову грамотність у середніх школах, що підтримуються Міністерством освіти та Національним банком України.

Ці приклади демонструють, що фінансова освіта є найефективнішою, коли вона інтегрована в існуючі предмети, а не викладається окремо.

Теоретичні засади інтеграції фінансової грамотності

Фінансова грамотність визначається як здатність людини ефективно

управляти власними фінансовими ресурсами, приймати обґрунтовані економічні рішення та розуміти наслідки своїх дій у коротко- і довгостроковій перспективі. Для школярів це передусім означає навчитися планувати витрати, відкладати заощадження, користуватися базовими математичними розрахунками у повсякденному житті та оперувати фінансовою лексикою англійською мовою.

Інтегровані уроки англійської та математики мають особливий потенціал у розвитку фінансової грамотності. Вони дозволяють:

- Поєднувати навчання мовним структурам і термінам з реальними математичними діями (обчисленням відсотків, конвертацією валют, плануванням бюджету).
- Розвивати міжпредметні зв'язки – учні бачать, як математика використовується не абстрактно, а для вирішення конкретних життєвих завдань.
- Формувати комунікативні навички англійською у фінансовому контексті (обговорення покупок, планування подорожей, дискусії про витрати).
- Мотивувати учнів через залучення тем, які мають для них особистий інтерес (подорожі, покупки, хобі, кишенькові гроші).

Однією з найбільш ефективних форм такої інтеграції є проєктне навчання. Наприклад, створення «подорожі мрії» спонукає учнів до пошуку інформації, аналізу пропозицій, обчислення вартості та представлення результатів англійською. Це робить уроки більш практичними, креативними й наближеними до реального життя.

Практична частина: приклади завдань

1. Currency Conversion (Конвертація валют)

Учні обирають країну для подорожі та переводять витрати з місцевої валюти у гривні.

- Math: $120 \$ \times 41 = 4920$ грн.

- English: “The flight ticket costs one hundred and twenty dollars, which is four thousand nine hundred and twenty hryvnias.”

2. Accommodation Budgeting (Бюджет проживання)

Учні розраховують повну вартість проживання в готелі, враховуючи кількість ночей.

- Math: $80 \text{ €} \times 4 \text{ nights} = 320 \text{ €}$.

- English: "The hotel costs eighty euros per night, so four nights cost three hundred and twenty euros."

3. Daily Expenses Plan (Планування щоденних витрат)

Учні визначають, скільки грошей вони можуть витратити щодня, маючи загальний бюджет.

- Math: $500 \text{ €} \div 5 \text{ days} = 100 \text{ € per day}$.

- English: "I can spend one hundred euros per day during my trip."

4. Presentation of a Dream Trip (Презентація подорожі мрії)

Групи презентують свій план поїздки англійською мовою з використанням фінансових обчислень.

- English: "Our group is planning a trip to London. The tickets cost... The hotel is... The total budget is..."

Інноваційні підходи до формування фінансової грамотності

Щоб зробити інтегровані уроки англійської мови та математики більш сучасними та наближеними до реального життя, доцільно використовувати інноваційні методи та цифрові інструменти. Нижче наведено кілька практичних ідей:

1. Міні-кейс із реального життя

Учні 8 класу мали завдання спланувати бюджет подорожі до Лондона. Після розрахунків виявилось, що готель занадто дорогий, і вони вирішили зупинитися у хостелі. Це викликало дискусію англійською мовою про пріоритети: комфорт чи економія. Такий формат роботи допоміг учням навчитися приймати колективні фінансові рішення, обґрунтовувати власну позицію та формувати навички командної роботи.

2. Використання цифрових інструментів

Сучасні онлайн-ресурси значно розширюють можливості інтегрованих

уроків. Наприклад:

- Google Sheets для розрахунків бюджету;
- онлайн-конвертери валют для швидкого обчислення;
- Canva чи PowerPoint для створення фінальних презентацій англійською.

Це підсилює цифрову компетентність учнів і робить навчання більш практичним та інтерактивним.

3. Міжнародний контекст

Вивчення фінансових реалій у різних країнах сприяє розширенню кругозору учнів. Наприклад, дослідження розміру кишенькових грошей у Великій Британії, Німеччині чи Японії дозволяє не лише тренувати навички роботи з числами, але й вести дискусію англійською мовою про економічні та культурні відмінності.

4. Використання фінансових ідіом та виразів

Важливо показати, як фінансова грамотність відображається у мові. Для цього можна вивчати англійські ідіоми:

- Money doesn't grow on trees.
- To be on a tight budget.
- To save for a rainy day.

Такі вирази роблять уроки цікавішими та допомагають учням вільніше використовувати англійську мову у фінансовому контексті.

Висновок

Фінансова грамотність є невід'ємним компонентом сучасної освіти. Інтегруючи фінансові теми в уроки англійської мови та математики, вчителі не лише покращують академічні навички учнів, але й готують їх до самостійного дорослого життя. Міжнародний досвід показує, що міжпредметні підходи є найефективнішим способом розвитку відповідальної фінансової поведінки, критичного мислення та глобальної компетентності.

Інтегрований підхід дозволяє одночасно розвивати кілька компетентностей: мовну, математичну та фінансову. Учні отримують практичні навички планування бюджету, використання математичних розрахунків у житті

та впевненого спілкування англійською мовою на фінансову тематику.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Bragg, S., & Roberts, A. (2020). Financial Literacy in Schools: Integrating Mathematics and Language. London: Routledge.
2. European Commission. (2018). Financial Education for Young People in the European Union. Brussels: Publications Office of the EU.
3. OECD. (2020). OECD/INFE 2020 International Survey of Adult Financial Literacy. Paris: OECD Publishing.
4. National Bank of Ukraine. (2021). Фінансова грамотність: навчальний посібник для вчителів. Київ: НБУ.
5. Савченко, О. (2019). Інтегроване навчання в сучасній школі: теорія та практика. Київ: Педагогічна думка.
6. Grabe, W., & Stoller, F. L. (2013). Teaching and Researching Reading. New York: Routledge.
7. JumpStart Coalition. (2015). National Standards in K–12 Personal Finance Education. Washington, DC.
8. Чумак, Н. (2022). Інтегровані уроки англійської мови та математики: нові підходи. Харків: Освіта.

КОНТЕНТ-АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ МЕХАНІЗМІВ ТА ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ М'ЯЗОВОЇ РОБОТИ СПОРТСМЕНІВ. І.

Наумець Євген Олександрович,
Войтенко Оксана Анатоліївна,
Клименко Тарас Андрійович,

старші викладачі кафедри фізичного виховання і спорту,
Київський національний університет будівництва і архітектури,
м. Київ, Україна

Анотація: у роботі проведений контент-аналіз можливих механізмів та джерел енергозабезпечення м'язової роботи спортсменів. Поряд з традиційними (класичними) джерелами та механізмами енергозабезпечення наведені альтернативні (нетрадиційні) джерела та механізми зовнішнього польового (електромагнітної природи) впливу на організм спортсмена, які дозволяють синхронізувати процеси енергообміну у ньому. Наведена інформація про основні біохімічні та біофізичні процеси, які лежать в основі життєдіяльності людини, процесів адаптації організму до фізичних навантажень, м'язової діяльності, підвищення працездатності, витривалості, фізичної реабілітації, процесів стомлення та інших. Викладено сучасні дані біохімії та біофізики стосовно систем енергозабезпечення роботи м'язів, розвитку рухових якостей.

Ключові слова: контент-аналіз, механізми, джерела, енергозабезпечення, м'язова робота, спортсмени, альтернативні джерела та механізми, зовнішні польові впливи, електромагнітне поле міліметрового діапазону.

Вступ. У системі підготовки спеціалістів з фізичного виховання і спорту значне місце посідають біохімія та біофізика. Вивчення цих дисципліни дає студентам знання про біохімічні та біофізичні основи життєдіяльності організму, особливості обміну речовин під час м'язової діяльності. Викладачам,

реабілітологам, тренерам знання біохімії та біофізики конче потрібні; вони корисні для більш адаптивної організації тренувального процесу, здійснення контролю за функціональним станом спортсменів, допомагають цілеспрямовано використовувати ергогенні засоби, які підвищують працездатність та прискорюють відновлювальні процеси, можуть бути корисними для організації раціонального харчування спортсменів. Вказані вище процеси відіграють важливу роль в адаптації організму до фізичних навантажень, у пошуках і розробці адаптивних засобів і методів підвищення працездатності, в оцінці рівня тренуваності, розробці шляхів реабілітації після фізичної перевтоми або спортивних травм. У цьому плані при підготовці спеціалістів у сфері фізичного виховання і спорту (тренерів з видів спорту, спортивних педагогів), фізичної реабілітації та рекреації, на базовому етапі підготовки студенти повинні отримати глибокі знання з біохімії та біофізики, що сприятиме успішному вирішенню питань їхньої майбутньої практичної (зокрема, тренерської) діяльності.

У роботі викладені сучасні дані про біохімію та біофізику м'язового скорочення, системи енергетичного забезпечення роботи м'язів, відновлення, адаптації до фізичних навантажень, розвитку рухових якостей. а також розглянуті основи біофізичного моніторингу та контролю за функціональним станом спортсменів.

Знання та вирішення цих важливих питань сприятиме підвищенню ефективності цілеспрямованого управління процесом підготовки спортсменів, досягненню більш високого рівня спортивних результатів.

Основою життєдіяльності організму людини є постійний обмін речовин із зовнішнім середовищем. Із оточуючого середовища в організм людини надходять поживні речовини (вуглеводи, жири, білки), вітаміни, мікро- та макроеlementи, вода й кисень. Ці речовини використовуються як для біосинтетичних процесів, так і для енергоутворення. Обмін речовин (метаболізм) – це сукупність біохімічних та фізіологічних процесів, а також усіх видів перетворення речовин та енергії, які забезпечують ріст і розвиток

організму, його життєдіяльність у цілому. Метаболізм проходить безперервно в усіх клітинах, тканинах, органах і системах організму. У разі порушення обміну речовин виникають патологічні зміни, різні захворювання.

Речовини, які утворюються у метаболічних процесах, називають продуктами обміну або метаболітами. Завдяки визначенню концентрації різних метаболітів у крові, сечі, тканинах можна виявити певні захворювання, а також судити про функціональний стан людини під час спортивної діяльності, фізичної реабілітації або рекреації. Фізична культура і спорт, фізична реабілітація та рекреація активують процеси метаболізму в тканинах, що покращує стан здоров'я людини, підвищує рівень фізичної працездатності, сприяє профілактиці або лікуванню різних захворювань, стримує процеси старіння. Отже, вказані процеси мають слугувати основою здорового способу життя.

Обмін речовин складається з двох протилежних процесів, що протікають паралельно: катаболізму та анаболізму. *Катаболізм* (дисиміляція) включає реакції, пов'язані з розпадом, окисненням речовин та виведенням продуктів обміну з організму. Цей процес забезпечує організм енергією, потрібною кількістю аденозинтрифосфату (АТФ). Основним шляхом розпаду поживних речовин та їх окиснення є цикл Кребса. *Анаболізм* (асиміляція) об'єднує реакції, пов'язані з біосинтезом необхідних речовин, їх засвоєнням та використанням для росту, розвитку, фізичної активності та інших процесів життєдіяльності організму. Всі біохімічні реакції обміну речовин прискорюються біокатализаторами – ферментами (ензимами) і регулюються біорегуляторами – гормонами. В клітинах процеси анаболізму і катаболізму тісно взаємопов'язані (див. рис. 1).

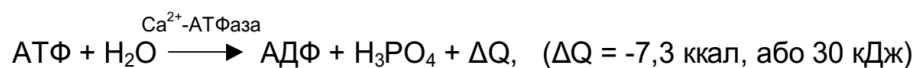
Біоенергетика м'язового скорочення розглянута нижче. Відомо [1-8], що В організмі дорослої людини м'язи складають біля 40% загальної маси тіла. Завдяки скорочувальній функції вони забезпечують процеси руху. Під час скорочення м'язи постійно використовують хімічну енергію АТФ, яку вони перетворюють у кінетичну (механічну) енергію.



Рис. 1. Взаємозв'язок анаболічних і катаболічних процесів

В організмі людини розрізняють три типи м'язів: скелетні, серцеві (міокард) і гладенькі. Вони відрізняються морфологічними, біохімічними і функціональними особливостями. Скелетні та серцеві м'язи називають ще поперечносмугастими м'язами. У гладеньких м'язах така смугастість відсутня. Кожний м'яз складається з пучка м'язових волокон, які містять велику кількість скорочувальних ниток – міофібрил. Структурною одиницею м'язової тканини є м'язове волокно (міоцит), що представляє собою багатоядерну клітину, яка оточена плазматичною мембраною – сарколемою. Чим більше у м'язах волокон, тим більшою є можливість проявлення максимальної сили м'язів.

Безпосереднім джерелом енергії для скорочення (і розслаблення) усіх типів м'язів є АТФ (формулу АТФ див. на рис. 2). При цьому відбувається реакція розпаду молекул АТФ за участі ферменту скорочувального білка міозину – АТФази, який активується іонами кальцію:



(АДФ – аденозиндифосфорна кислота, H_3PO_4 – фосфорна кислота).

Вміст АТФ у скелетних м'язах відносно невеликий і вичерпується протягом 1-1,5 с напруженої роботи (3-5 сильних скорочень). Тому для підтримання м'язової діяльності повинен постійно відбуватися процес ресинтезу АТФ. Ресинтез АТФ здійснюється в реакціях, які проходять без участі кисню (анаеробні механізми) або за участі кисню (аеробний механізм).

У звичайних умовах ресинтез АТФ відбувається переважно аеробно, а

при напруженій м'язовій роботі, коли надходження кисню до м'язів ускладнене, у тканинах посилюються і анаеробні механізми ресинтезу АТФ. У скелетних м'язах людини виявлені три види анаеробних і один аеробний шлях ресинтезу АТФ (див. рис. 3).

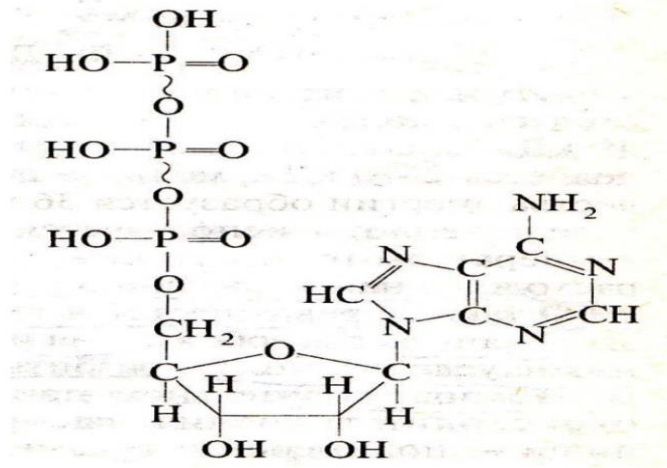


Рис. 2. Формула аденозинтрифосфату (АТФ)

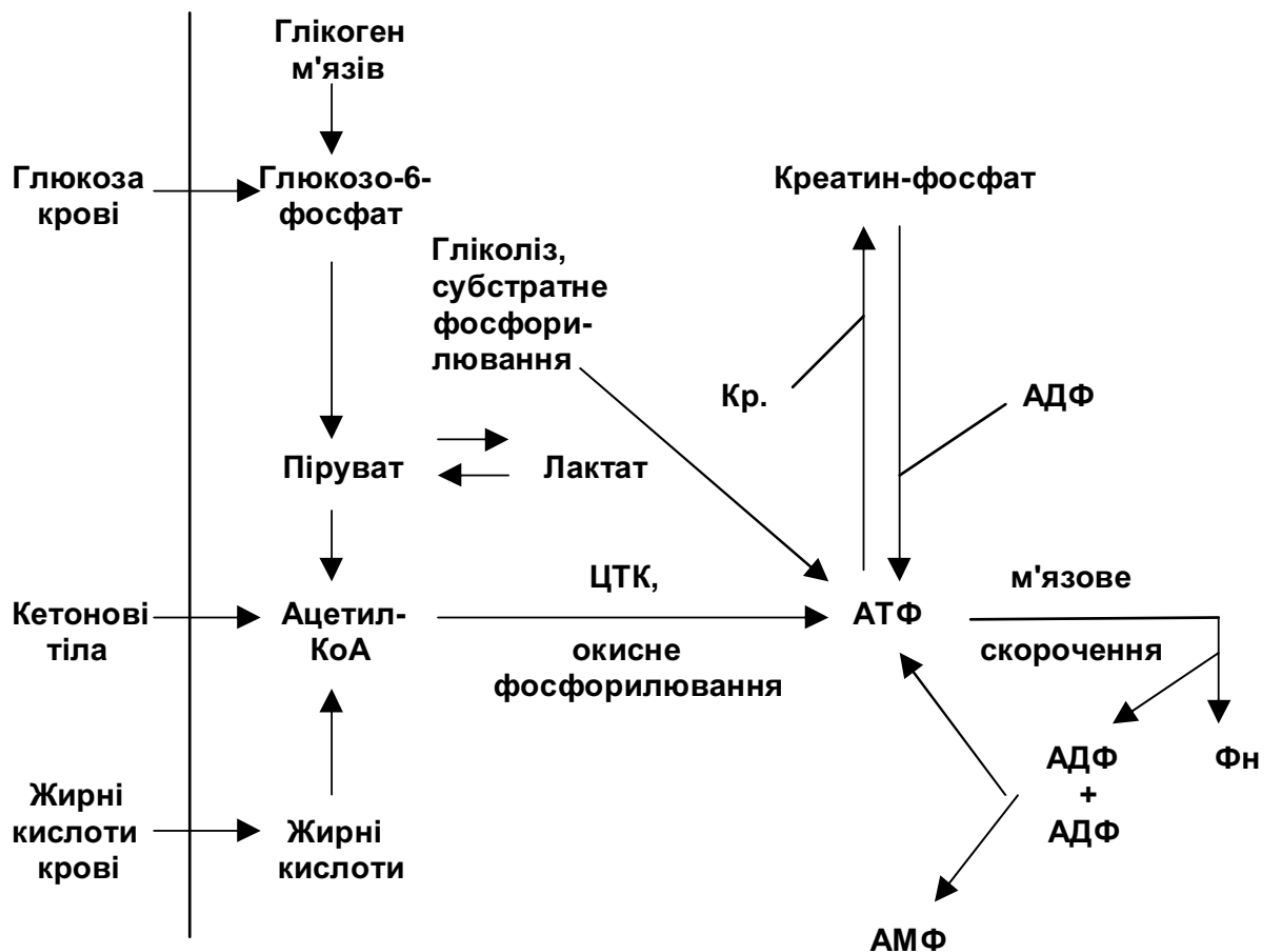


Рис. 3. Механізми ресинтезу АТФ у м'язах

До анаеробних механізмів належать: а) гліколітичний (лактатний) механізм, який забезпечує ресинтез АТФ у процесі ферментативного анаеробного розщеплення глікогену м'язів або глюкози крові й закінчується утворенням молочної кислоти (лактату); б) креатинфосфокіназний (алактатний або фосфогенний) механізм, який забезпечує ресинтез АТФ за рахунок перефосфорилування між креатинфосфатом (КрФ) і АДФ; в) аденілаткіназний (міокіназний) механізм, що здійснює ресинтез АТФ за рахунок реакції перефосфорилування між двома молекулами АДФ за участю ферменту міокінази (аденілаткінази). Процес проходить за реакцією:



(АМФ – аденозинмонофосфорна кислота).

Аеробний механізм ресинтезу АТФ включає переважно реакції окислювального фосфорилування, що проходять у мітохондріях. Енергетичними субстратами аеробного окислення слугують глюкоза, жирні кислоти, частково амінокислоти, а також проміжні метаболіти гліколізу - молочна кислота, окислення жирних кислот – кетонів тіла.

Даний механізм має різні енергетичні можливості, які характеризуються за наступними критеріями оцінки механізмів енергоутворення: максимальна потужність, швидкість розгортання, метаболічна ємність і ефективність.

Максимальна потужність – це найбільша швидкість утворення АТФ у даному метаболічному процесі. Вона лімітує граничну інтенсивність роботи, що виконується за рахунок даного механізму.

Швидкість розгортання оцінюється часом досягнення максимальної потужності даного шляху ресинтезу АТФ від початку роботи.

Метаболічна ємність відображає загальну кількість АТФ, яка може бути отримана у даному механізмі ресинтезу за рахунок величини запасів енергетичних субстратів; ємність лімітує обсяг виконаної роботи.

Метаболічна ефективність – це та частина енергії, яка накопичується в макроергічних зв'язках АТФ; вона визначає економічність виконаної роботи й оцінюється загальним значенням коефіцієнта корисної дії (ККД), що є

відношенням всієї корисно затраченої енергії до її загальної кількості, яка виділяється у даному метаболічному процесі.

Креатинфосфокіназний і гліколітичний механізми мають велику максимальну потужність і ефективність утворення АТФ, але короткий час утримання максимальної потужності та незначну ємність – із-за малих запасів енергетичних субстратів.

Аеробний механізм має майже в три рази меншу максимальну потужність порівняно з креатинфосфокіназним, але підтримує її протягом тривалого часу, а також практично невичерпну ємність завдяки великим запасам енергетичних субстратів у вигляді вуглеводів, жирів і частково білків. Так, за рахунок запасів жирів організм може безперервно працювати протягом 7-10 днів, у той час як запаси енергетичних субстратів анаеробних механізмів енергоутворення менш значні.

Анаеробні механізми є основними в енергозабезпеченні короткочасних вправ високої інтенсивності, а аеробні – під час тривалої роботи помірної інтенсивності.

При легкій і помірній фізичній роботі скелетні м'язи покривають енергетичні затрати шляхом окисного фосфорилювання, тобто за рахунок аеробного окислення таких субстратів, як глюкоза, вільні жирні кислоти й кетонів тіла. При тривалій м'язовій роботі поступово зменшується використання глюкози, а збільшується – жирів, які мобілізуються з жирових депо.

При максимальних фізичних навантаженнях, наприклад, під час спринтерського бігу, доставка кисню до м'язів стає недостатньою для забезпечення енергетичних потреб. Основним шляхом ресинтезу АТФ стає анаеробний гліколіз. Глікоген м'язів і глюкоза крові розпадаються до молочної кислоти. При цьому один залишок глюкози забезпечує утворення 2-х молекул АТФ. Анаеробний розпад глікогену досягає максимального рівня через 40-50 секунд безперервної роботи м'яза. Посилення гліколізу ініціюється збільшенням рівня АМФ, який є активатором фосфоглюкокінази – основного

регуляторного ферменту гліколізу.

Як відомо, АМФ утворюється в аденілаткіназній реакції, оскільки при скороченні м'язів збільшується вміст АДФ:



При напруженій фізичній роботі накопичення в м'язах молочної кислоти і зниження рН, а також підвищення температури знижують ефективність обміну. Молочна кислота дифундує у кров і захоплюється печінкою та серцем. У серцевому м'язі за участю ЛДГ1 молочна кислота окислюється в піровиноградну й далі аеробним шляхом. У печінці частина молочної кислоти окислюється, а частина перетворюється шляхом глюконеогенезу в глюкозу, яка виходить у кров і потрапляє в м'язи, де використовується для відновлення запасів глікогену (цикл Корі) (див. рис. 4.).

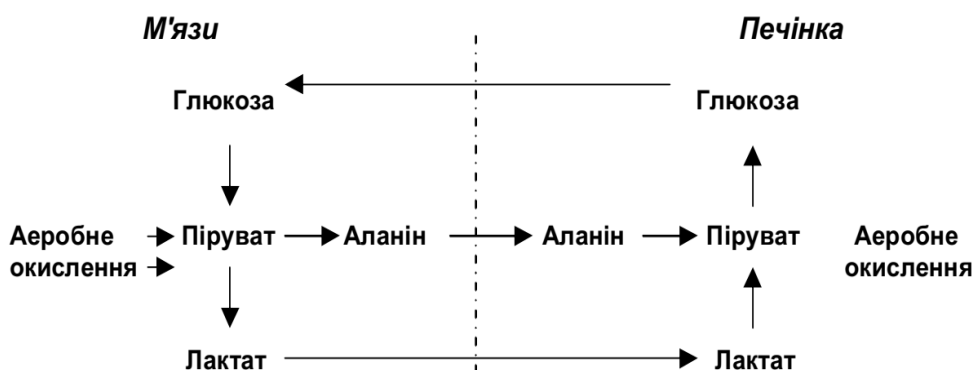


Рис. 4. Цикл Корі (глюкозолактатний і глюкозоаланіновий цикли)

Ці процеси перебігають під час відновлення (відпочинку) після інтенсивної м'язової роботи, коли завдяки частому і глибокому диханню в організм надходить додатковий кисень, який використовується для окислення лактату, пірувату, інших субстратів, і для відновлення нормальної концентрації у м'язах АТФ і креатинфосфату.

Встановлено, що у стані спокою м'язи містять близько 5 мкмоль АТФ на 1 г тканини й у 3-8 разів більше за іншу високо енергетичну сполуку – креатинфосфат. Останній утворюється з АТФ і креатину за реакцією, яку каталізує креатинкіназа (рис. 5):

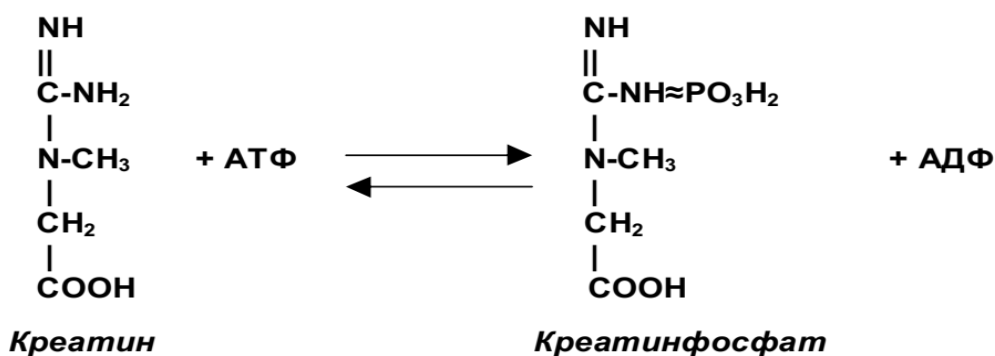


Рис. 5. Реакція утворення креатинфосфату з креатину та АТФ, яку каталізує креатинкіназа

Реакція зворотна: коли наявний у м'язах АТФ використовують для роботи, КрФ швидко передає фосфатну групу на АДФ, завдяки чому відновлюється вихідний рівень АТФ. Утворення АТФ із КрФ і АДФ – це найшвидший шлях генерації АТФ в умовах скорочення м'язів.

Порівняно з іншими тканинами м'язи запасують більший рівень макроергічних сполук, що має значення для дуже швидкого переходу скелетних м'язів від стану спокою до максимальної активності, коли потреба в АТФ зростає у 20-200 разів. Але запасу АТФ і КрФ вистачає тільки на 6-10 секунд інтенсивної роботи скелетних м'язів. Ресинтез АТФ у м'язах, які працюють, забезпечується залежно від умов окислювальним або субстратним фосфорилуванням.

(Продовження у другій частині роботи)

КОНТЕНТ-АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ МЕХАНІЗМІВ ТА ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ М'ЯЗОВОЇ РОБОТИ СПОРТСМЕНІВ. II.

Наумець Євген Олександрович,

Войтенко Оксана Анатоліївна,

Клименко Тарас Андрійович,

старші викладачі кафедри фізичного виховання і спорту,
Київський національний університет будівництва і архітектури,
м. Київ, Україна

Слід зазначити [1-8], що у результаті аеробного окислення різних речовин виникають також енергії протонного градієнта на мембрані мітохондрій. Розглянемо більш детально зазначений вище механізм та його роль у енергозабезпеченні м'язової роботи спортсмена. Як показав Фрьоліх [9], частоти власних коливань цитоплазматичних мембран усіх живих систем припадають на діапазон ($10^{10} \dots 10^{11}$) Гц. Це означає, що саме у цьому діапазоні повинні спостерігатись ефекти резонансного підсилення вибіркового мод, які пов'язані з реакцією на зміну просторових структур генома [10] у процесі реплікації ДНК, транскрипції РНК, трансляції білків. Саме у цьому контексті/сенсі важливим є існування відкритого П. Мітчеллом [11] так званого протонного транспорту, на котрий витрачається значна частина енергії метаболізму клітин й котрий постійно підтримує величезну напруженість електричного поля на цитоплазматичних мембранах (порядку 10^5 В/см). Саме цей факт у змозі (потенційно) перетворити клітини (точніше, їх мембрани) у активні центри створення та підтримки власного когерентного поля організму (у міліметровому (мм-) діапазоні електромагнітних хвиль й у 100 нм (нанометровому) діапазоні звукових хвиль). Яка роль вказаних механізмів у енергозабезпеченні життєдіяльності живих організмів (у т.ч. людини)? С. П. Сітько [10] стверджує, що В. Вайскопф [12] був першим, хто звернув увагу світової наукової спільноти на те, що саме принципи квантової механіки – принципи тотожності та дискретності – та пов'язане з ними існування власних

характеристичних частот і забезпечують розмаїття стійкості світу на ядерному, атомному та молекулярному рівнях самоорганізації матерії. Вайскопф ввів поняття про сходинки квантової драбини (інакше кажучи, квантової організації природи). Слід віддати належне В. Вайскопфу: схематично зображаючи свою квантову драбину, він ще у 1972 р. накреслив й четверту сходинку з дискретними енергетичними рівнями – як рівень життя (без коментарів, просто як геніальне передбачення [12]).

Необхідною умовою застосування квантової механіки (квантова біомеханіка, квантова біохімія, квантова біофізика і т.п.) до об'єктів макроскопічних масштабів (тіло людини/спортсмена) є існування у даній системі єдиного самоузгодженого потенціалу електромагнітоакустичної природи. Саме однотипні самоузгоджені потенціали й визначають існування об'єктів, котрі формують певні сходинки квантової драбини [10].

Інакше кажучи, для створення цілісного макроскопічного квантово-механічного об'єкту (сома людини, тіло спортсмена і т.п.) необхідною умовою є виникнення ефективних далекодіючих сил у обмеженому енергетичному (частотному) діапазоні, котрі б у кожному об'єкті створювали б когерентні багатомодові поля на кшталт лазерних/мазерних.

Достатньою умовою існування макроскопічного квантово-механічного об'єкту на своїй сходинці квантової драбини Вайскопфа є наявність механізму само підтримки такого типу полів характерного спектрального складу (електромагнітоакустичної природи). Вказаний механізм визначається активними центрами, безумовно, за наявності позитивної енергії їх зв'язку. Такі умови реалізуються у живих системах (людському організмі, зокрема), котрі й мають дискретні спектри власних характеристичних частот (у акустичному та у електромагнітному діапазонах). Саме прояв власних характеристичних частот людського організму у мм-діапазоні електромагнітних хвиль був відкритий у роботі [13]. Виявляється, що організм людини проявляє усі ознаки цілісної квантово-механічної системи, основний стан которого відповідає здоров'ю (ідеальній найвищого рівня (піковій) спортивній формі спортсмена), а

метастабільний – хворобі (виходу спортсмена зі стану найвищої спортивної форми внаслідок, зокрема, стресу, хвороби, інфекційного зараження чи спортивної травми з нанесенням поранень, пошкоджень тіла чи кінцівок). Перехід з метастабільного у основний стан, як й на трьох попередніх сходінках квантової драбини Вайскопфа, під час сеансу мікрохвильової резонансної терапії (МРТ) відбувається (у присутності спортсмена та спортивного лікаря/реабілітолога) резонансним чином, завдяки електромагнітоакустичним квантам (мм – електромагнітного діапазону та гіперзвукового щодо акустичних фононів/хвилеутворень). Саме енергія вказаних квантів і забезпечує перехід організму людини (спортсмена)/системи з метастабільного стану у такий збуджений стан, з якого каскадний перехід у основний стан (здоров'я/під спортивної форми) відбувається за правилами відбору з більшою ймовірністю, ніж повернення у попередній метастабільний стан.

Як відомо [14, 15], спортивний лікар, який буде працювати (як і лікар-терапевт квантової медицини) з надто низькими потоками електромагнітного випромінювання мм – діапазону (зі спектральною щільністю $10^{-21} \dots 10^{-20} \text{ Вт} / (\text{Гц} \cdot \text{см}^2)$, бо саме ця щільність відповідає ліченим квантам мм – діапазону), і створює зовнішній вплив на організм. Всередині організму спортсмена ці випромінювання (хвилеутворення) трансформуються у гіперзвукові (т.з. оптичні) фонони 100нм-діапазону (внутрішній вплив). В основі цієї трансформації, на нашу думку, лежать або процеси типу «дисперсійної взаємодії»/«дисперсійного відштовхування» дисперсійних кривих фононів та фотонів (виникнення єдиного оптико-механічного колювання типу поляритонів), або ж процеси частотно-хвильового синхронізму, властиві нелінійним системам, які знаходяться у полі накачки електромагнітної природи (яке, у свою чергу, спонукає при своєму розпаді до створення у системі акустичних та оптичних фононів). Подібні процеси намагаються реалізувати на одній з «резонансних» (т.з. терапевтичних) частот електромагнітоакустичного каркасу спортсмена і повернути його у основний стан (що відповідає піку його спортивної форми). Оскільки вказаний каркас самоузгоджений з

анатомо-морфологічною структурою організму спортсмена, то такий перехід індукує процес налаштування вказаної структури на оновлений каркас починається процес відновлення піку спортивної форми.

Резонансне налаштування потрібне на кожному сеансі МРТ, бо органи та інші морфологічні структури не можуть перебудуватись миттєво, тому існує вірогідність, що організм спортсмена через певний час (кілька годин) знову повернеться у метастабільний стан. Легко помітити, що у «здоровому» організмі, який знаходиться на піку спортивної форми, терапевтичні частоти відсутні, що повністю відповідає практичному використанню МРТ у сфері спорту найвищих досягнень.

Висновки

1. З усіх видів енергії, що утворюється і використовується в різних фізичних процесах (теплова, механічна, хімічна, гравітаційна, електромагнітна, ядерна та ін.) стосовно м'язової діяльності, основна увага має бути сконцентровано на хімічній енергії організму, джерелом якої є харчові продукти, і її перетворенні в механічну енергію рухової діяльності людини (хоча в ряді випадків у спорті доводиться стикатися з проблемою використання теплової, гравітаційної, сонячної та інших видів енергії). Відповідно до закону збереження енергії, хімічна енергія організму людини не зникає і не виникає «з нічого», а переходить з одного виду в інший: вона утворюється в результаті споживання багатих енергетичними субстратами продуктів харчування і передається навколишньому середовищу у вигляді роботи і теплоти. Енергія, що вивільнюється під час розчеплення харчових продуктів, використовується для виробництва аденозинтрифосфату (АТФ), який депонується в м'язових клітинах і є своєрідним паливом для виробництва механічної енергії м'язового скорочення. АТФ у процесі скорочення поставляє необхідну енергію для утворення актоміозинового комплексу, а в процесі розслаблення м'яза – забезпечує енергією активний транспорт іонів кальцію в ретикулум. Для підтримки скорочувальної функції м'яза концентрація АТФ у ній повинна знаходитися на постійному рівні від 2 до 5 ммоль/кг. Тому при м'язовій

діяльності аденозінтрифосфорна кислота повинна відновлюватися з тією ж швидкістю, з якою розщеплюється в процесі скорочення, що здійснюється окремими біохімічними механізмами її ресинтезу. Енергетичні джерела ресинтезу АТФ у скелетних м'язах та інших тканинах – багаті енергією фосфатвмісні речовини. Вони є присутніми в тканинах (креатинфосфат, аденозіндифосфат) або утворюються в процесі катаболізму глікогену, жирних кислот та інших енергетичних субстратів. Крім того, у результаті аеробного окислення різних речовин виникають енергії протонного градієнта на мембрані мітохондрій.

2. Аеробна система енергозабезпечення значно поступається алактатній і лактатній по потужності енергопродукції, швидкості включення в забезпеченні м'язової діяльності, однак багатократно перевершує по ємності і економічності. Особливістю аеробної системи є те, що утворення АТФ в клітинних органелах – мітохондріях, що знаходяться в м'язовій тканині і примикають до міофібрил, або розкиданих по саркоплазмі, відбувається за участю кисню, який доставляється киснево-транспортною системою, чим зумовлюється висока економічність аеробної системи, а достатньо великі запаси глікогену в м'язовій тканині й печінці, а також практично необмежені запаси ліпідів у адіпозній та м'язовій тканинах – її ємність.

3. Дослідження показують, що максимальна ефективність МРТ спостерігається у випадках, коли дія джерела електромагнітного випромінювання мм – діапазону (з наступною його трансформацією в акустичні хвилі гіперзвукового діапазону) направлена на біологічно активні точки (БАТ) організму спортсмена, котрі співпадають з точками акупунктури й розміщені переважно на зовнішніх ходах «китайських» меридіанів. Саме вони є елементами електромагнітоакустичного каркасу, власного когерентного поля організму спортсмена, завдяки котрому існують ефективні далекодіючі сили організму, що забезпечують його квантово-механічну цілісність.

4. У організмі спортсмена крім анатомо-морфологічних структур існує так званий електромагнітоакустичний каркас, чи, якщо бути більш точним у

науковому розумінні, власне когерентне поле людини, яке зовні тіла відповідає мм – діапазону електромагнітних хвиль (з несучою частотою $f = 60 \text{ ГГц}$), а всередині тіла – відповідає гіперзвуковому діапазону акустичних хвиль довжиною $\lambda \approx 100 \text{ нм}$ (з тією ж несучою частотою). Саме це поле електромагнітоакустичної фізичної природи створюється завдяки електромагнітоакустичній активності кожної клітини організму, але після його утворення (та відповідного енергозабезпечення існування) воно координує, синхронізує та направляє роботу кожного органу, кожної структури організму, його м'язової системи (які відповідають піку/найвищому рівню спортивної форми на даному етапі підготовки спортсмена).

5. Враховуючи, що геном кожної соматичної клітини організму спортсмена однаковий, саме завдяки створенню та функціонуванню цього когерентного поля електромагнітоакустичної природи, цього електромагнітоакустичного каркасу, й реалізується геном, тобто не так, як вважається нині виключно шляхом біохімічних перетворень у клітинах (їх діленням та наробкою білків).

6. Крім обслуговування росту організму, ці процеси (реплікація ДНК, транскрипція РНК, трансляція білків та ін.) реалізуються ще й у тих випадках, коли когерентне поле організму не відповідає його анатомо-морфологічній структурі. Це відбувається у двох випадках. Перший випадок відповідає ситуації, коли зовнішні фактори (удари, падіння, поранення та інші спортивні травми) порушують морфологічну структуру організму, створюють невідповідність між електромагнітоакустичним каркасом та його реалізацією у конкретному місці (наприклад, у пораненні, у місці отримання спортивної травми і т.п.). Другий випадок реалізується у ситуації, коли внаслідок якихось надзвичайно потужних зовнішніх впливів (стресів різноманітного походження) виникає деформація когерентного поля; воно перестає відповідати геному й поступово нав'язує анатомо-морфологічній структурі свою деформацію, котру неможливо ліквідувати методами спортивної медикаментозної терапії. Саме при таких суттєвих розбалансуваннях когерентного поля

(електромагнітоакустичного каркасу) й виникають у спортсменів різноманітні хронічні захворювання.

7. Самоузгоджений потенціал формується у відповідності з геномом як власне когерентне поле організму (у мм – діапазоні електромагнітних хвиль та у 100 нм – діапазоні акустичних хвиль гіперзвуку) з несучою частотою $f \approx 60 \text{ ГГц}$. Відомо, що геном людини – це повний набір ДНК людини, що включає всю спадкову інформацію, необхідну для побудови та функціонування організму, а саме всі гени, міжгенні проміжки та ДНК, що міститься у ядрі та мітохондріях клітини і складається з 23 пар хромосом (22 аутосомні пари та статеві X та Y) загалом понад 3 мільярди пар основ ДНК, містить приблизно 20000 генів. Сукупність геному та власного когерентного поля організму у відповідному діапазоні електромагнітних (мм – діапазону) та акустичних (100 нм – діапазону) хвиль й лежить в основі визначення життя людини.

8. З цих позицій феномен за живлення спортивних поранень, травм знаходить таке схематичне пояснення. У місці поранення знищена певна кількість клітин, але електромагнітоакустичний каркас – власне когерентне поле організму – залишається, тому що він створювався мільярдами та мільярдами клітин організму, котрі несуть однакову спадкову інформацію. Невідповідність між структурою когерентного поля організму (котра реалізується через спектр його власних характеристичних частот й описує на універсальній електромагнітоакустичній мові усі деталі будови тіла та його функціонування) й деформованою у зоні поранення морфологією й запускає стандартні та вже досить відомі механізми поділу клітин та наробки конкретних білків саме у місці пошкодження (реплікація ДНК, транскрипція РНК, трансляція білків). Ці процеси повинні відбуватись під контролем електромагнітоакустичного каркасу до тих пір, поки невідповідність між каркасом (котрий представляє собою те, що повинно бути) та морфологічною структурою у місці пошкодження не стане менше, ніж поріг чутливості системи, котра реалізує цей механізм зв'язку.

9. Що собою представляє живий організм: квантово-механічний

об'єкт, об'єкт класичної механіки чи надзвичайно складний комп'ютер, котрий визначає послідовність хімічних перетворень, наробку відповідних інгредієнтів й т.п.? І те, і друге, і третє. У ембріональний період й протягом усього життя розвиваються й підтримуються синергетичні сценарії [10,16], які називаються ієрархіями дисипативних структур. На різних перерізах площин пізнання вони характеризують живе і як цілісний квантовий об'єкт, і як складну комп'ютеризовану фабрику, і як об'єкт класичної механіки, біології та (неорганічної/органічної) хімії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шамардіна Г.М. Основи теорії та методики фізичного виховання / Г.М. Шамардіна. – 2-ге вид., перероб. та доп., - Дніпропетровськ: Пороги, 2007. – 425с.
2. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання / Круцевич Т. Ю. – Т. 1, 2. – К.: Олімпійська л-ра, 2008. – 392 с.
3. Озолин Н.Г. Настольная книга тренера. / Н.Г. Озолин. – М.: ООО «Издательство Астрель», 2002. – 864с.
4. Платонов В.Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В.Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.
5. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 583с.
6. Теория и методика физической культуры: учебник /Под ред. проф. Ю.Ф. Курамшина. – М.: Советский спорт, 2003. – 464с.
7. Холодов Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 480с.
8. Сокирко О. С., Клопов Р.В. Теорія спортивного тренування: Навчальний посібник для факультету фізичного виховання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напрямів підготовки «Фізичне виховання»,

«Спорт», «Здоров'я людини» / О.С. Сокирко, Р.В. Клопов – Запоріжжя: ЗНУ, 2014. – 113 с.

9. *Herbert Frohlich (Ed): Biological Coherence and Response to External Stimuli.*- Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris. Tokyo; 1988 (p. 268).

10. Ситько С.П. Жизнь как четвертый уровень квантовой организации природы. Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2007. №1. С. 39-50.

11. *Mitchell P. Chemiosmotic Coupling and Energy Transduction*, 1968.

12. *Victor F. Weisskopf: Physics in the Twentieth Century: Selected Esseys;* The MITPress, Cambridge, Massachusetts, and London. England. 1972. (Russian translation: *В. Вайскопф: Физика в двадцатом столетии.* - М.: Атомиздат. 1977. с. 267 (с. 46-53).

13. *Андреев Є.О., С О., Білий М. У., Сітько С. П.* Проявлення власних характеристичних частот організму людини. - Доп. АН УРСР. Сер Б. 1984, №10, С. 56-59.

14. *Сітько С. П., Мкртчян Л. Н.* Введение в квантовую медицину. - Киев: «Паттерн», 1994. 146с. (*Sit'ko S. P., Martchian L. N.* Introduction to Quantum Medicine. – Kiev «Pattern» 1994. 127p.).

15. Ситько С.П., Скрипник Ю. А., Яненко А. Ф. Аппаратурное обеспечение современных технологий квантовой медицины. - Киев: «ФАДА. ЛТД», 1999. 200с.

16. *Добронравова И С.* Физика живого как феномен постнеклассической науки. - *Physics of the Alive*. 2001. V.9, No. 1, P.P. 85-95.

ВЧИТЕЛЬ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ЯК ФАСИЛІТАТОР РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ

Пампура Світлана Юріївна,
канд. філол. наук, доцент,
Фефілова Марія Ігорівна
студентка філологічного факультету
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»
м. Слов'янськ, Україна

Анотація. У статті досліджено фасилітативну роль учителя англійської мови та її вплив на формування та підтримку мотивації учнів до навчання. Показано, як така педагогічна позиція сприяє формуванню глибокої мотивації, міжкультурної комунікації, самостійного навчання учнів та розвитку особистості учня – його мислення, уяви, самостійності, мовленнєвої активності та внутрішньої мотивації до навчання.

Ключові слова: нові педагогічні підходи, навчання англійської мови, фасилітативна роль учителя, мотивація до навчання, особистісний розвиток учнів.

Вступ. Освітнє середовище ХХІ століття зазнає суттєвих змін під впливом цифровізації, глобалізації та нових педагогічних підходів, орієнтованих на особистісно-центрований розвиток учнів. Відбувається поступовий перехід від традиційної авторитарної моделі навчання до більш демократичної, у центрі якої стоїть учень як активний учасник освітнього процесу. Ці зміни особливо актуальні для вчителів англійської мови, адже вивчення іноземної мови – це не лише засвоєння лексико-граматичного матеріалу, а й розвиток навичок комунікації, критичного мислення, культурної обізнаності, творчості й уміння вчитися протягом життя. Саме тому постать учителя англійської мови все більше постає не як мовний інструктор, а як

фасилітатор розвивального навчання – наставник, модератор, співучасник і провідник у складному процесі іншомовного пізнання. Фасилітатор (від англ. *facilitator* – «той, хто полегшує») не дає готових рішень, не домінує в класі, а створює простір, у якому учні можуть самостійно відкривати знання, аналізувати, експериментувати та вільно висловлюватися. Особливо цінним є такий підхід у контексті вивчення англійської мови, адже комунікативна компетентність формується не через пасивне заучування, а через активну практику, рефлексію, діалог і творче застосування мови.

Мета статті. Дослідити, яким чином фасилітативна роль учителя англійської мови впливає на формування та підтримку мотивації учнів, та які результати дає така модель навчання як у короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі. Показати, як така педагогічна позиція сприяє формуванню глибокої мотивації, міжкультурної комунікації та самостійного навчання учнів.

Обговорення. Сучасна система освіти базується на традиційній моделі, яка формувалася протягом тривалого часу. Її основна мета полягала у засвоєнні учнями чітко визначеного набору знань. Навчання будувалося на принципах повторення інформації, а ключова роль у цьому процесі відводилася вчителю. Він виступав основним джерелом знань, контролював дисципліну та оцінював результати навчання. У традиційній системі педагог повністю визначав зміст навчального процесу: обирав матеріали, методи викладання та критерії оцінювання. Основною формою роботи були лекції або інструктажі, де учень мав пасивно сприймати інформацію. Від студентів очікувалося точне відтворення вивченого матеріалу без відхилень від заданої програми. Незважаючи на ефективність такого підходу у формуванні академічних знань, він має суттєві недоліки. Зокрема, традиційна модель часто ігнорує індивідуальні особливості учнів, їхній рівень підготовки, інтереси та потреби. Крім того, вона не завжди враховує природне бажання людини до творчого самовираження. На противагу цьому, фасилітативна модель ґрунтується на ідеї партнерства між учителем і учнем. Вчитель-фасилітатор не ставить себе вище

учня, а організовує процес так, щоб кожен учасник навчання відчував себе цінним, активним і здатним впливати на результат. Основна мета такого вчителя – не «вкласти» знання, а допомогти учневі їх здобути самостійно, зрозуміти, критично осмислити й застосувати на практиці. Уроки під керівництвом фасилітатора зазвичай містять більше діалогу, групової роботи, проєктної діяльності, дискусій, аналізу ситуацій та рефлексії. Учень має більше свободи, але водночас і більше відповідальності за власне навчання. Саме це пробуджує в ньому глибшу мотивацію – не для оцінки чи похвали, а для себе.

1. Які навички потрібні вчителю англійської мови як фасилітатору?

Бути фасилітатором – це не просто змінити стиль спілкування, а глибоко переосмислити свою професійну роль. У центрі уваги – перехід від позиції всезнаючого експерта до ролі наставника, співучасника навчального процесу, координатора учнівського пізнання. Це вимагає не лише нових методик викладання, а й зміни внутрішніх установок, професійної зрілості та розвинених особистісних якостей. Учитель-фасилітатор – це той, хто несе відповідальність за створення сприятливого простору для навчання, підтримує ініціативу учнів і спрямовує їх до самостійного мислення та дій.

1. *Комунікативна гнучкість.* Вчитель-фасилітатор англійської мови створює середовище, у якому учні не бояться помилок, вільно висловлюють свої думки й активно використовують англійську мову для обговорення, дискусій, проєктної діяльності. Його головна мета – не навчити "правильно говорити", а створити умови, у яких учень починає думати і діяти англійською. Основою взаємодії між учителем-фасилітатором і учнями є діалог, а не монолог. Вміння не тільки говорити, а насамперед слухати – уважно, без осуду, з повагою до точки зору дитини. Відкриті запитання, що спонукають до роздумів, формулювання без оцінних ярликів, уміння ставити себе на місце дитини – усе це навички, без яких фасилітація неможлива. Активне слухання і емпатія стають ключовими інструментами: вони допомагають учневі почуватися почутим і важливим.

Реальне мовлення замість шаблонів: на відміну від традиційного підходу, де домінують вправи на запам'ятовування, фасилітативне навчання передбачає роботу з автентичними матеріалами, актуальними темами, життєвими ситуаціями. Уроки будуються навколо реальних комунікативних завдань, які викликають інтерес і емоційне залучення.

2. *Емоційний інтелект.* Фасилітатор має володіти високим рівнем емоційного інтелекту – здатністю усвідомлювати і регулювати як власні емоції, так і розпізнавати переживання у інших. Ця навичка дозволяє вчасно підтримати учня, помітити ознаки напруги, невпевненості чи тривоги, уникнути емоційного конфлікту. Учитель, вміючи керувати власним станом і водночас чутливо реагує на емоційні сигнали учнів, створює безпечний і довірливий простір для навчання, де кожен може розкриватися без страху помилки чи осуду. Вчитель англійської мови як фасилітатор не є контролером знань. Він виступає партнером у навчальному процесі, що підтримує, підштовхує до дії, але не тисне авторитетом. Атмосфера довіри сприяє розкриттю особистісного потенціалу учнів, формуванню впевненості в собі, та найголовніше – подоланню мовного бар'єру.

3. *Організація командної роботи.* На відміну від традиційної моделі, де кожен працює сам за себе, фасилітатор спрямовує клас до спільного розв'язання задач, взаємопідтримки та співтворчості. Організація командної роботи особливо ефективна на уроках англійської мови, адже сприяє розвитку мовленнєвих навичок, комунікації, критичного мислення і співпраці. Учитель підбирає такі завдання які вимагають взаємодії учнів, наприклад: проєктна робота, рольові ігри, дебати, створення діалогів, міні-презентації, мозкові штурми. Це стимулює реальне використання мови в комунікації. У процесі групової діяльності вчитель не втручається без портеби, а спостерігає, консультує, ставить навідні запитання, допомагає подолати мовні або організаційні труднощі – це розвиває автономність учнів.

4. *Критичне мислення та здатність до рефлексії.* У контексті розвивального навчання урок англійської мови стає простором як для засвоєння

мовних структур так і для формування важливих розумових навичок, зокрема критичного мислення та здатності до рефлексії. Вчитель англійської мови, виступаючи як фасилітатор, створює умови, за яких учні вчаться сприймати інформацію, аналізуючи її, сумніватися, порівнювати позиції, аргументувати свою думку англійською мовою. Наприклад, під час роботи з текстами увага акцентується не на перекладі, а на змісті: учням пропонують замислитися над позицією автора, знайти у тексті докази, виявити можливі упередження або протиріччя. На уроках обговорюються теми, які не мають однозначної відповіді, – соціальні мережі, штучний інтелект, проблеми довкілля – і саме англійська мова стає засобом для висловлення власної позиції, дискутування, зіставлення різних поглядів.

Здатність до рефлексії формується тоді, коли учням регулярно пропонують осмислити власний досвід, зробити висновки щодо того, як вони працювали з матеріалом, що було складним, як їм вдалося подолати труднощі, що варто змінити в подальшій роботі. Рефлексивні практики, проведені англійською мовою, не лише збагачують словниковий запас і навички мовлення, а й привчають учнів до усвідомленого навчання. Виходячи з цього, англійська мова у фасилітативному підході стає не метою сама по собі, а інструментом розвитку мислення, самопізнання та внутрішнього зростання.

2. Розвивальне навчання та індивідуальний підхід

У сучасній дидактиці дедалі більшої уваги набуває концепція розвивального навчання, згідно з якою освітній процес має сприяти розвитку особистості учня – його мислення, уяви, самостійності, мовленнєвої активності та внутрішньої мотивації до навчання. Урок англійської мови в такій парадигмі перестає бути формальним засвоєнням лексико-граматичного матеріалу. Натомість він перетворюється на простір пізнання, пошуку, особистісної взаємодії та розвитку. Учитель виконує роль фасилітатора – тобто того, хто не нав'язує готові знання, а допомагає учневі пройти власний шлях розуміння, підтримує його внутрішню активність і сприяє формуванню здатності вчитися самостійно.

Невід'ємною складовою розвивального навчання є індивідуальний підхід. Оскільки кожен учень має свій рівень мовної підготовки, тип мислення, інтереси та темп роботи, учитель англійської мови має враховувати ці особливості під час планування уроків. Цей підхід не означає створення окремого плану для кожного, а скоріше передбачає варіативність завдань, можливість вибору, підтримку слабших учнів без зниження рівня вимог до сильніших. Індивідуалізація також проявляється у способах зворотного зв'язку, у ставленні до помилок як до природної частини процесу навчання, у повазі до особистісних проявів кожного учня в мовленнєвій діяльності. У результаті навчання стає не лише ефективнішим, а й значущим для самого учня, бо відповідає його потребам, темпу розвитку та внутрішньому відчуттю себе як повноцінного учасника освітнього процесу.

Висновок. Вчитель англійської мови як фасилітатор – це не просто вчитель у загальному розумінні, а провідник у світ мовної та особистісної свободи. Він допомагає учням опанувати англійську мову і побачити в ній інструмент для розвитку себе як індивідуальності та громадянина світу. Підхід вчителя-фасилітатора вимагає високої професійної підготовки, емоційної зрілості й готовності до постійного саморозвитку. Але саме він здатен змінити не лише шкільні уроки, а й життя учнів, подарувавши їм не тільки знання, а й віру у власні сили.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Волошко Г. В. Фасилітативний підхід у діяльності викладача як сучасний напрям реформування вищої освіти. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2016. № 9 (63). С. 96–106.
2. Галіцан О. А., Койчева Т. І., Курлянд З. Н. Фасилітаційна компетентність викладача вищої школи як суб'єкта педагогічної діяльності. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*. 2019. № 4 (129). С. 84–89.
3. Гусакова О. О. Педагогічна фасилітація в контексті професійної підготовки майбутніх учителів іноземної мови. *Вісник ЛНУ імені Тараса*

Шевченка. 2020. № 5 (336). С. 88–96.

4. Фасилітативний підхід до розвитку комунікативних здібностей студентів. *Філологічний вісник. 2022. Вип. 18. С. 123–130.*

5. Фісун О. В. Педагогічна фасилітація як багатозначний феномен. *Засоби навчальної та науково-дослідної роботи. 2010. Вип. 34. С. 133–139.*

6. Шевченко К. О. Педагогічна фасилітація у контексті професійної компетентності вчителя. *Збірник наукових праць. Психологічні науки. 2014. Вип. 2.13 (109). С. 258–263.*

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

UDC 004.8:174:159.9

ETHICAL AND REGULATORY ASSURANCE OF AI USE IN ABA: DEVELOPING POLICIES FOR TRANSPARENCY, EXPLAINABILITY, AND INFORMED CONSENT

Manchuk Valeriia,
Master's Degree in Psychology,
Psychologist and Behavioral Science Specialist in
Digital Mental Health, Norfolk, USA

Abstract

The study investigates the ethical and regulatory foundations of implementing artificial intelligence technologies in the practice of applied behavior analysis. The integration of intelligent systems into psycho-pedagogical support and therapy presents considerable potential for enhancing the effectiveness of interventions, while simultaneously introducing risks related to the protection of human rights, data confidentiality, and adherence to professional standards. Particular attention is given to the necessity of establishing policies that ensure transparency, explainability, and informed consent. The paper reviews international experience in AI regulation and identifies potential threats, including algorithmic bias, the risk of reducing the role of specialists in decision-making, and the possible erosion of client autonomy. Practical strategies for the ethical integration of intelligent technologies into behavioral interventions are proposed. These strategies include developing accountability systems, incorporating ethical principles at every stage of algorithm design and application, and implementing monitoring mechanisms. Such measures are expected to foster trust in innovative solutions, improve the effectiveness of applied behavior analysis practice, and safeguard the rights of individuals with special needs.

Keywords: artificial intelligence, applied behavior analysis, ethics, regulation, transparency, explainability, informed consent, accountability, data protection.

Introduction

Artificial intelligence (AI) technologies are gaining increasing importance across diverse sectors, including education, healthcare, and psychological support. In applied behavior analysis (ABA), the use of AI enhances the effectiveness of interventions, automates data collection and analysis, and enables the individualization of approaches for clients with special needs. At the same time, the integration of intelligent systems into human-centered practices raises ethical and regulatory concerns related to algorithmic transparency, decision explainability, and informed consent, which necessitate the development of clear policies and robust scientific justification.

The integration of AI into ABA practice creates new opportunities to increase the effectiveness of behavioral interventions. Algorithmic systems facilitate the automation of data collection and analysis, provide real-time monitoring of client behavior, and support the adaptation of interventions to individual needs.

The use of AI also supports the standardization of assessment and interpretation procedures, thereby enhancing the accuracy and reliability of decisions. However, the implementation of intelligent technologies in ABA introduces complex ethical and regulatory challenges, particularly concerning algorithmic transparency, the explainability of system recommendations, and the assurance of informed consent for clients [1].

In applied ABA, the use of AI requires strict adherence to fundamental ethical principles that safeguard the rights and well-being of clients. The key principles include autonomy, beneficence and non-maleficence, justice, transparency, and accountability. Ensuring autonomy involves respecting clients' right to make informed decisions regarding participation in programs that incorporate AI. The principle of beneficence and non-maleficence emphasizes minimizing risks while maximizing benefits derived from technology use, whereas the principle of justice

seeks to prevent discrimination and ensure equal access to services. Transparency and accountability require providing clear explanations of algorithmic processes and resulting decisions, which is essential for fostering trust among clients and practitioners [2, p. 90].

At the international level, several documents and regulations establish the framework for the ethical application of AI. The UNESCO Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence (2021) identifies transparency and explainability as fundamental principles of ethical AI deployment, while also emphasizing the need to balance transparency with privacy and security. The European Union’s General Data Protection Regulation (GDPR) grants individuals the right to obtain explanations of decisions made by automated systems, thereby reinforcing accountability in ABA practice. The recently adopted EU Artificial Intelligence Act (2024) formalizes requirements for algorithmic transparency and explainability, including the obligation to inform users about the data utilized, the methods of processing, and the possibility of contesting AI-generated decisions [3–5].

To ensure transparency and explainability in AI systems used in ABA practice, various technical approaches are applied. These approaches are designed to help clients and professionals understand the logic underlying algorithmic decision-making, while also enabling organizations to monitor the accuracy, fairness, and accountability of the technologies. The most widely used methods include Explainable Artificial Intelligence (XAI), social transparency, and explainable AI governance, which are integrated into organizational processes to enhance the interpretability of system decisions (Table 1).

Table 1

**Key technical approaches for ensuring transparency
and explainability of AI in ABA**

Methodology	Conceptual Essence	Practical Implementation in ABA
Explainable AI (XAI)	Development of algorithmic models that provide interpretable explanations of their decisions, ensuring both the	Used to interpret algorithmic decisions by professionals and clients, thereby increasing the transparency of interventions and

	understandability and predictability of their behavior	fostering trust in technologies
Social Transparency	Integration of the socio-organizational context into AI decision explanations, enabling the assessment of algorithmic system impacts on different user groups	Ensures the adaptation of algorithmic explanations to the specific characteristics of client groups and the context of interventions
Explainable AI Governance	Formalization of procedures for the control, audit, and monitoring of algorithmic systems to ensure transparency, interpretability, and accountability	Implementation of standardized protocols for the design, testing, and oversight of algorithmic decisions in ABA practice

Source: compiled by the author based on [3-5]

The application of the methodologies presented in Table 1 ensures the transparency and explainability of algorithmic decisions in ABA practice while also providing a foundation for the development of transparency policies and informed consent procedures. The use of these methods supports the ethical and accountable deployment of AI, enhances the effectiveness of behavioral interventions, standardizes evaluation procedures, and strengthens trust among both clients and professionals.

Beyond technical considerations, achieving transparency and explainability in ABA practice requires the integration of organizational and regulatory measures. These include the development of internal AI usage policies, the formalization of informed consent procedures, and the establishment of systems for auditing and monitoring algorithmic decisions. Implementing such measures not only fosters greater trust among clients and professionals but also reduces the risk of ethical conflicts and potential decision-making errors [6, p. 102].

One key practical recommendation is to provide clear and accessible explanations of AI decisions to all participants in the process. These may include interactive interfaces, graphical visualizations of results, and detailed reports on algorithmic logic. Such approaches support the development of competencies among professionals using AI and promote client autonomy in making informed decisions about participation in ABA programs.

Equally important is continuous training and professional development for specialists in AI and ABA. This involves familiarization with the principles of ethical algorithm use, methods for evaluating model accuracy, and tools for risk management. Regular training not only strengthens professional competence but also fosters a culture of ethical and responsible technology use in behavioral practice.

Looking ahead, the development of artificial intelligence in ABA offers new opportunities to create adaptive, personalized intervention systems that consider individual client characteristics and life context. At the same time, this progress places additional demands on organizations regarding transparency, accountability, and data security. Integrating technical, ethical, and regulatory approaches is essential for building a sustainable, reliable, and ethical ecosystem for AI use in applied behavior analysis practice [7, p. 269].

Conclusion

The analysis of artificial intelligence applications in applied behavior analysis practice has shown that the transparency of algorithmic decisions is a critical factor in building trust among clients and practitioners. Providing clear explanations of algorithmic logic, data sources, and decision-making criteria increases technology acceptance and reduces ethical risks. The use of interactive interfaces, graphical visualizations, and structured reports has proven to be an effective mechanism for implementing transparency policies.

The findings of the study highlight the necessity of formalizing informed consent procedures tailored to the cognitive and communicative capacities of clients. Providing detailed information about system functionality, potential risks, and expected intervention outcomes ensures participant autonomy and minimizes the likelihood of ethical violations.

The implementation of standardized audit and monitoring procedures for algorithmic decisions enables the evaluation of accuracy, fairness, and accountability in AI applications within real-world ABA practice. Regular model assessments facilitate the timely detection of errors or biases, thereby enhancing the reliability of interventions and reinforcing trust in the technologies.

Compliance with international and national regulatory frameworks, such as the UNESCO (2021) recommendations, the GDPR, and the AI Act, provides the legal and ethical foundation for integrating AI into ABA practice. The adoption of appropriate policies enables organizations to ensure the safe, ethical, and transparent use of algorithmic systems.

Continuous training and professional development of personnel are essential for fostering a culture of responsible AI usage. Mastery of methods for interpreting algorithmic decisions and managing associated risks improves the effectiveness of interventions and ensures adherence to ethical standards.

Adapting algorithmic systems to the individual characteristics of clients and the social context of intervention implementation enhances the accuracy of predictions and the overall effectiveness of ABA programs. Algorithm personalization maximizes the fulfillment of client needs and strengthens trust in the technologies.

REFERENCES:

1. Jo K., Choi J., Kim K., Kim S., Nguyen D.-L., Vo X.-T., Priadana A., Tran T.-D. Artificial Behavior Intelligence: Technology, Challenges, and Future Directions. *arXiv preprint*, 2025. 9 p. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.03315>. URL: <https://arxiv.org/abs/2505.03315> (date of access: 20.09.2025).
2. Кравчук О.Ю. Забезпечення етичних стандартів та безпеки використання штучного інтелекту у публічному управлінні. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Публічне управління та адміністрування*. 2024. Т. 35 (74), № 4. С. 86–94. DOI: <https://doi.org/10.32782/TNU-2663-6468/2024.4/13>
3. UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris: UNESCO, 2021. URL: <https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics> (date of access: 20.09.2025).
4. European Union. Artificial Intelligence Act. Brussels: European Union, 2024. URL: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence> (date of access: 20.09.2025).
5. European Commission. Proposal for a Regulation of the European

Parliament and of the Council laying down harmonized rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). Brussels, 2024. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence> (date of access: 20.09.2025).

6. Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI / A. Barredo Arrieta et al. *Information Fusion*. 2020. Vol. 58. P. 82–115. URL: <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012> (date of access: 21.09.2025).

7. Sideraki A., Anagnostopoulos Ch.-N. The use of Artificial Intelligence for Intervention and Assessment in Individuals with ASD. *arXiv preprint*, 2025. 19 p. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.02747>. URL: <https://arxiv.org/abs/2505.02747> (date of access: 21.09.2025).

ПЕРЕЖИВАННЯ ВТРАТИ ПІД ЧАС ВІЙНИ: ПРОБЛЕМАТИКА ГОРЮВАННЯ В СУЧАСНОМУ УКРАЇНСЬКОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Ільєнко Євгенія Артемівна

Студентка 3 курсу, спеціальність «Психологія»

Вищий навчальний заклад "Університет економіки та права «КРОК»,
м. Київ, Україна

Анотація: Через тривалу війну в Україні все більша частина населення стикається з втратою та процесом горювання. Горювання є складним і тривалим психологічним процесом, тому багато людей прагнуть створити ілюзію адаптації, перенаправляючи свої ресурси та увагу на нагальні проблеми «тут і зараз». Метою дослідження є висвітлення проблематики горювання в українському суспільстві для подальших наукових досліджень та розробки практичних рекомендацій щодо підтримки осіб з відкладеним горюванням. У результаті аналізу було визначено основні чинники, що ускладнюють переживання горювання, та виявлено негативні наслідки відкладеного процесу, включно з формуванням хронічних психологічних станів. На основі отриманих даних пропонується підвищувати обізнаність населення щодо механізмів горювання та його наслідків, що може сприяти ефективнішій психологічній підтримці постраждалих.

Ключові слова: втрата, горювання, етапи горювання, пригнічення емоцій, горювання під час війни.

Актуальність. Війна в Україні спричиняє не лише економічні та політичні втрати, але й залишає глибокий відбиток у психологічному вимірі психічного здоров'я населення. Більшість людей, які стикаються з втратою, шукають власні стратегії регуляції емоцій задля збереження продуктивності. Це може проявлятися у формі пригнічення почуттів, переключення уваги чи посилення націоналістичної позиції. Проте всі ці стратегії радше витісняють

справжні переживання, ніж сприяють проходженню повноцінного процесу адаптації. З кожним роком зростає кількість людей, які стикаються із ситуацією втрати знайомих, друзів чи близьких. Згідно з опитуванням, проведеним NDI, на момент його здійснення 77% респондентів повідомили про втрату друзів унаслідок воєнного конфлікту, тоді як 22% зазначили, що втратили члена сім'ї [1]. Наведені дані демонструють масштабні втрати на 2024 рік, і, на жаль, цей показник продовжує зростати. В умовах сучасних реалій особливої актуальності набуває дослідження проблематики переживання втрати у контексті війни та пошук оптимальних шляхів подолання пов'язаних із цим психологічних труднощів. Бойові дії завдають шкоди не лише військовослужбовцям, а й цивільному населенню. Під втратою у даному контексті можна розуміти не тільки смерть значущої особи, але й розлуку з нею чи обмеження можливості підтримувати контакт [2]. До інших категорій втрат належать також втрата роботи, житла, почуття безпеки та здоров'я. Сукупність цих чинників поступово руйнує внутрішній стан людини та ускладнює її повноцінне функціонування.

Е. Ліндемман, Е. Кюблер-Росс, В. Волкан, Дж. Боулбі, К. Паркес, Дж. Поллок та інші описують процес горювання по-різному, проте певні ключові етапи мають спільні риси. Узагальнивши їхні дослідження, можна виділити такі стадії горювання: 1) неприйняття реальності (шок, протест); 2) прийняття та усвідомлення події; 3) переживання гострого горювання; 4) поступове відновлення (відпускання та відокремлення від померлого, початок нового життя). Дослідники дійшли висновку, що спільні ознаки горювання переживаються всіма людьми однаково, проте з різною інтенсивністю та глибиною, що пов'язано зі значущістю втраченої людини та індивідуальними особливостями психіки горюючого [3]. Відомо, що у сильних стресових ситуаціях захисні механізми організму можуть активувати функції нервової системи, які витісняють або ігнорують стресову реальність для збереження психологічного благополуччя індивіда. Такий механізм «забування» реальності може перешкоджати адаптації та значно погіршувати її.

У подібних випадках горювання може перерости у більш складну або хронічну форму, що суттєво ускладнює роботу над його подоланням [4].

Постановка проблеми: Воєнний стан в Україні може виступати значним тригером для відкладеного горювання серед населення. Воно проявляється у пригніченні або «відсуванні» процесу переживання втрати на потім. З усіх сторін людей закликають бути сильними та не витрачати ресурси на повне проходження циклу прийняття втрати. На початковому етапі горювання людина може відчути емоційну реакцію, проте надалі її пригнічують інші нагальні потреби, такі як догляд за дітьми, побутові обов'язки, робота та повсякденне життя [3]. Важливим фактором є також соціальна неприйнятність прояву горя. Немоżliвість поділитися переживаннями з близькими та рідними, а також культурні стереотипи, наприклад, «кому гірше», обмежують можливість відкрито говорити про власні емоції, адже завжди знайдеться той, хто постраждав більше. Внаслідок цього страхи, смуток та переживання відходять на другий план.

Війна триває вже понад три роки, і кількість людей, які втратили когось із близького оточення, зростає. Проте навіть сьогодні багато осіб не можуть знайти підтримку або розуміння від інших. У сучасних реаліях стало нормою, що хтось втратив батька, друга, дитину чи кохану людину, проте досі відсутні належні умови для нормалізації процесу переживання горя в умовах війни.

Мета дослідження полягає у виявленні ключових чинників, що перешкоджають здоровому перебігу процесу горювання в суспільстві під час війни, а також у приверненні уваги фахівців до необхідності надання допомоги людям на різних етапах переживання втрати.

В опитуванні, проведеному Хоптою М., взяли участь 85 осіб віком від 20 до 65 років [5, с. 36]. Аналіз відповідей показав, що майже третина респондентів стикнулися з порушеннями комунікації з оточенням, а у 80% спостерігалися труднощі у стосунках із родиною внаслідок пережитої втрати. Опитані зазначали, що уникали розпитувань і співчуття, яке викликало у них відчуття жалю з боку інших. Деякі респонденти наголошували на неможливості

поділитися власними переживаннями через використання російської мови у спілкуванні. Крім того, економічні труднощі, брак підтримки та незрозуміння з боку близьких додатково ускладнювали сімейні стосунки. У 20% респондентів було виявлено синдром «відкладеного життя», який проявлявся у відмові від розваг чи хобі під час воєнного стану. Найбільш виражено цей синдром спостерігався серед осіб старшого віку [5, с. 43–44].

З моїх спостережень у соціальних мережах простежується тенденція повного відкидання та приниження людей, які спілкуються російською мовою, навіть якщо вони є українцями, військовими або перебувають за кордоном під час війни. Незважаючи на важливість використання рідної мови, нерідко забувається, що всі, до кого адресовані подібні висловлювання, належать до української нації.

Ще одним спостереженням є те, що, попри поширений мотиваційний меседж «треба бути сильними», часто ігнорується людський фактор. Такий підхід фактично пропагує витіснення «негативних» емоцій і переживань. На перший погляд, це може здаватися позитивним для суспільства, проте насправді масове поширення подібних ідей формує не лише установку «бути сильним», а й установку «не зважати на власні емоції та переживання». Йдеться як про повсякденні сфери життя (розваги, відпочинок), так і про фундаментальні аспекти – скорботу та розпач. У перспективі це може провокувати розвиток хронічних психологічних станів, пов'язаних із переживанням втрати.

Висновок. Україна зазнає значних втрат унаслідок війни, що триває майже чотири роки. Це призводить до масштабних людських втрат і зростання кількості осіб, які стикаються з процесом горювання. Проблематика переживання втрати набуває особливої актуальності, зокрема через поширену суспільну тенденцію «бути сильним». Подібна установка може істотно ускладнювати процес горювання та сприяти формуванню хронічних станів. Для успішної адаптації необхідно нормалізувати проходження всіх етапів процесу горювання, забезпечуючи постраждалим належну підтримку та сприяючи

суспільній нормалізації цього явища.

Аналіз досліджень, присвячених тематиці горювання, свідчить про необхідність підвищення обізнаності населення щодо негативних наслідків відкладеного горювання. Усвідомлення цієї проблеми має важливе значення для покращення психічного стану суспільства та розуміння труднощів, пов'язаних із розвитком хронічних форм горювання, подолання яких є значно складнішим і тривалішим.

Значущість проведеного дослідження полягає у висвітленні проблеми відкладеного горювання та пошуку ефективних стратегій інформування суспільства про важливість повноцінного проживання емоцій горювання. У перспективі доцільно спрямувати увагу на розробку ефективних підходів як до звичайного, так і до відкладеного чи хронічного горювання. Якщо процес просвітницької роботи та заклик до прийняття власних емоцій не буде розпочато вже сьогодні, після завершення війни значна частина населення може зіткнутися з хронічними формами горювання, що негативно позначиться не лише на індивідуальному психічному благополуччі, а й на подальшому розвитку держави.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. National Democratic Institute. OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FACING UKRAINE'S DEMOCRATIC TRANSITION. National Democratic Institute (NDI). 25.05.2024. URL: [https://www.ndi.org/sites/default/files/May%202024%20Opportunities%20and%20Challenges%20Facing%20Ukraine%E2%80%99s%20Democratic%20Transition%20\(English\).pdf](https://www.ndi.org/sites/default/files/May%202024%20Opportunities%20and%20Challenges%20Facing%20Ukraine%E2%80%99s%20Democratic%20Transition%20(English).pdf) (дата звернення: 05.09.2025).

2. Кузьменко Ю. ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ ТА НАСЛІДКІВ ДЛЯ ОСІБ, ЩО ПЕРЕЖИЛИ ВТРАТУ БЛИЗЬКИХ ЇМ ЛЮДЕЙ ПІД ЧАС ВІЙНИ. *Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти*. 2022. С. 28–32. (Педагогіка. Психологія). URL: <https://doi.org/10.32782/academ-ped.psyh-2022-1.05>.

3. Медведєва О. Психологічні особливості переживання горя під час воєнних дій. *Підготовка правоохоронців в системі МВС України в умовах*

воєнного стану. Харків, 2022. С. 205–207.

4. Shear K. Grief is a Form of Love. *Therapy of grief* / R. Neimeyer. New York : Routledge, 2016. С. 408.

5. Хопта М. О. Психологічні особливості переживання горя в умовах війни в Україні. Робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра. Волинський національний університет імені Лесі Українки. Луцьк, 2024. 93 с.

АРТ-ТЕРАПІЯ ЯК ЗАСІБ ПСИХОКОРЕКЦІЇ ЕМОЦІЙНОГО СТАНУ БАТЬКІВ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ

Кабусь Наталія Дмитрівна,

д. пед. н., професор

Демірська Тетяна Леонідівна,

студентка Харківського національного педагогічного університету

імені Г. С. Сковороди, м. Харків, Україна

Анотація. У роботі висвітлено проблему емоційних станів батьків дітей з особливими освітніми потребами. Закцентовано увагу на найпоширеніших негативних переживаннях батьків: тривожності, депресивності, почутті провини, емоційному виснаженні, вигоранні та соціальній ізоляції, підкреслено, що рольове перевантаження та внутрішній конфлікт поглиблюють психологічну кризу дорослих. Окреслено зовнішні та внутрішні чинники, які посилюють або послаблюють переживання. Підкреслено важливість надання цілеспрямованої психологічної підтримки, системної інтегрованої допомоги, що реалізується із застосуванням арт-терапевтичних та ресурсно-орієнтованих технологій.

Ключові слова: діти з особливими освітніми потребами, батьки, емоційний стан, тривожність, емоційне вигорання, рольове перевантаження, психологічна підтримка, арт-терапія.

Вступ. Сім'я, в якій виховується дитина з особливими освітніми потребами, не лише середовищем турботи, розвитку й соціалізації, але й ключовим емоційним простором, що впливає на загальне психічне здоров'я як самої дитини, так і її батьків. Саме емоційна атмосфера родини багато в чому визначає, наскільки ефективною буде адаптація дитини до соціального середовища, навчального процесу та майбутнього самостійного життя.

Науковці підкреслюють: стабільний емоційний стан батьків є базою для

формування довіри, впевненості та здатності дитини до емоційної саморегуляції, він є вкрай важливим для виховання та розвитку дитини, особливо дитини з особливостями розвитку. Народження дитини з особливостями змінює життя родини на «до» і «після», кардинально змінює звичний уклад сім'ї, перед батьками постає багато складних завдань, вони часто живуть в постійному стресі, тривожності, депресії та емоційному вигоранні. Це погіршує їхнє психічне здоров'я і негативно позначається на стані дитини, її розвитку і соціалізації. Виховання дитини з особливими освітніми потребами є серйозним психологічним викликом для батьків, які постають перед новою реальністю, що поєднує додаткові матеріальні, соціальні та емоційні труднощі. Актуальність проблеми зростає у контексті сучасних українських реалій. Воєнні дії, економічна, політична та соціальна нестабільність посилюють загальне психологічне напруження, підсилюючи ризики хронізації негативних емоційних станів та погіршення атмосфери в сім'ї. З огляду на це розробка та впровадження ефективних методів психокорекції емоційного стану батьків дітей з особливими потребами набуває особливого значення.

Метою роботи є дослідження ефективних стратегій психологічної підтримки та корекції емоційного стану батьків дітей з особливими потребами.

Матеріали та методи. В ході дослідження використано методи аналізу та узагальнення наукових досліджень, моделювання, узагальнення досвіду практичної діяльності в галузі психологічної підтримки батьків дітей з особливими освітніми потребами в умовах арт-терапевтичного тренінгу.

Результати та обговорення. Сучасні дослідники відзначають, що емоційні стани людини як складні інтегральні утворення, що включають емоційні реакції, соматичні компоненти, установки, настрої і спрямовують поведінку, можуть бути як короткочасними, так і хронічними, позитивними, відносно нейтральними або деструктивними [1]. Виховання дітей з порушеннями розвитку провокує переважання негативних і хронічних емоційних станів у батьків, серед яких найчастішими є тривожність, депресивність, почуття провини, гнів і безсилля, хронічне виснаження,

емоційне вигорання, яке у батьків проявляється через виснаження, апатію, соматичні симптоми – безсоння, головний біль, втрату енергії [1; 2]. Крім цього, науковці вказують на поширеність емоційної ізоляції, коли батьки відчують нерозуміння й відсутність достатньої підтримки з боку родини і суспільства [3].

Батьки дітей з особливими освітніми потребами відчують також підвищену відповідальність та рольове перевантаження, вони змушені одночасно бути вихователями, педагогами, психологами, терапевтами, що зумовлює внутрішні конфлікти, втрату відчуття власної ідентичності та посилює емоційне виснаження [4]. Хронічний стрес провокує соматичні прояви: порушення сну, головний біль, зниження опірності організму – саме сукупність негативних станів і відсутність підтримки роблять батьків вразливими до хронічних психоемоційних розладів. Попередження або вирішення означених проблем потребують комплексного міждисциплінарного підходу до підтримки родини й можливі за умови надання системної, багаторівневої підтримки, спрямованої на зниження рівня хронічного стресу, тривожності, емоційної втоми та вигорання [2].

Еріка Шухардт розкриває динаміку переживань батьків після діагностування у дитини порушень розвитку, звертаючи увагу на етапи, які проходять батьки після постановки діагнозу дитини: шоку, заперечення, невизначеності, агресії, пошуку, депресії, прийняття, активності та солідарності. Однак у реальних умовах цей процес є складнішим, батьки можуть зупинятись на певних фазах, що ускладнює адаптацію дитини та сім'ї [5]. До зовнішніх чинників, які посилюють негативні стани, належать соціальна стигматизація, недостатність інституційної допомоги, економічні труднощі, наслідки воєнних дій [6].

О. В. Хмизова та Н. В. Остапенко виокремлюють три групи батьків за типом адаптації до діагнозу дитини: 1) батьки з високим рівнем адаптації, які усвідомлено й конструктивно приймають особливості дитини, активно залучаються до процесів навчання, реабілітації, організовують альтернативні

форми підтримки, підтримують інших батьків, їхній емоційний стан є стабільним, хоча і напруженим; 2) батьки, які докладають значних зусиль до розвитку дитини, але перебувають у стані емоційного виснаження, залишилися без підтримки партнера й мають знижений життєвий тонус, їхня активність є реактивною, а не внутрішньо вмотивованою; 3) батьки, які забезпечують дитину матеріально, але не включаються емоційно в процес її розвитку, часто не сприймають діагноз або дистанціюються від дитини, перекладаючи відповідальність на інших представників родини чи фахівців, що в цілому погіршує емоційний стан дитини й дестабілізує психологічний клімат у родині [7, с.].

Водночас, своєчасні психопрофілактичні заходи, надання інформаційної, партнерської підтримки, психоедукація, психотерапевтична підтримка подружжя, індивідуальне психологічне консультування, когнітивно-поведінкова терапія, спрямована на подолання автоматичних негативних думок, відновлювальна індивідуальна і групова робота, участь у тренінгах і групах взаємопідтримки, соціальний супровід родини значно зменшують інтенсивність негативних переживань, підвищують емоційну стабільність і відновлюють суб'єктність батьків [4; 6].

Така робота спрямована на відновлення ресурсного стану, внутрішніх ресурсів (емоційна зрілість, навички саморегуляції, позитивні когнітивні установки), що разом із підтримкою з боку родини й громади суттєво знижують інтенсивність негативних переживань й стають вирішальним чинником психологічної стійкості батьків [7]. Впровадження ресурсно-орієнтованих моделей супроводу, створення кола підтримки, системного підтримуючого простору, де поєднується психологічна, педагогічна, соціальна та інформаційна підтримка й родина є активним учасником, а не лише об'єктом допомоги, має вирішальне значення для підвищення життєстійкості родини, ефективної адаптації та розвитку дитини з особливими освітніми потребами, емоційного відновлення й особистісного розвитку батьків.

Відзначимо, що в контексті стабілізації й відновлення емоційного стану

велике значення має арт-терапія, яка широко використовується в роботі з дітьми. Водночас потреби батьків часто залишаються непоміченими, однак, саме стан батьків має ключове значення в адаптації та розвитку дітей, безпосередньо впливаючи на формування емоційного клімату в родині. Уважаємо, що саме арт-терапія, яка дозволяє через творчість виражати свої емоції, знижує рівень тривожності та відновлює психоемоційну рівновагу, набуваючи останнім часом все більшої популярності в психологічній практиці, має значний потенціал відновлення психоемоційного стану батьків, наснаження ресурсами, необхідними для підтримки і розвитку дитини. На відміну від традиційних психотерапевтичних методів, арт-терапія дозволяє працювати з глибокими переживаннями на рівні символів, дозволяючи виражати емоції без їх обов'язкового вербального усвідомлення. Через скульптуру, музику, малюнок людина виражає свої емоції, які вона може і не усвідомлювати або які їй важко вербалізувати. Це особливо важливо для батьків дітей з особливими потребами, котрі відчувають сильну напругу і часто відчувають труднощі в висловленні своїх почуттів.

Дослідники [8; 9] зазначають, що арт-терапія як інтегративний підхід, може поєднувати в собі техніки гештальт-терапії, тілесно-орієнтованої терапії, когнітивного аналізу та позитивної психології, що робить її гнучким інструментом в роботі з батьками дітей з особливими освітніми потребами. Психологічний механізм арт-терапії полягає у перенесенні внутрішнього емоційного змісту в зовнішню художню форму, що дозволяє не лише вивільнити емоції через образ, а й усвідомити, об'єктивувати й трансформувати свій стан. При цьому відбувається активізація лівої (логічної) та правої (образної) півкуль головного мозку, що сприяє проопрацюванню травматичного досвіду. У процесі арт-терапії батьки виражають емоції через творчий процес, що допомагає краще їх усвідомлювати й знаходити внутрішні ресурси для подолання стресу. Малюючи, ліплячи, створюючи колажі або займаючись музикою, батьки виплескують накопичені емоції або трансформують їх в більш конструктивні форми, що сприяє зниженню рівня стресу, тривожності та

покращенню емоційного стану. Крім того, арт-терапія сприяє розвитку позитивного ставлення до себе в ролі батьків, що допомагає формувати більш гармонійні стосунки з дитиною.

Висновки. Таким чином, емоційні стани батьків дітей з особливими освітніми потребами зумовлюються впливом багатьох факторів, здебільшого є негативними й хронічними. Найбільш поширеними є тривожність, депресивність, почуття провини, емоційна ізоляція, рольове перевантаження та емоційне вигорання, при цьому емоційні труднощі батьків провокують конфлікти, руйнують родинні зв'язки й негативно позначаються на розвитку дитини. Своєчасна, системна і міждисциплінарна допомога (інформаційна, психологічна, матеріальна) сприяє зниженню ризиків і підвищенню якості життя родини, при цьому система психологічної допомоги спрямовується на відновлення внутрішніх ресурсів батьків (навички саморегуляції, емоційна зрілість, позитивні когнітивні установки), що разом із соціальною підтримкою визначає стійкість до стресу та якість адаптації. Перспективним напрямом є розробка й впровадження ресурсно-орієнтованих програм підтримки, серед яких важливе місце займають методи арт-терапії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кушнір Н. Особливості психологічних станів батьків дітей з особливими освітніми потребами. *Наукові записки. Серія: Психологія*, 2024. №4(6). С. 57-63.
2. Сухіна І. В. Емоційне вигорання у батьків дітей з особливими освітніми потребами: реалії та шляхи подолання. *Освіта осіб з особливими потребами: шляхи розбудови*, 2020. №17. С. 220-235.
3. Сіпко Л., Іванашко О., Вірна Ж. Психологічні індикатори емоційної безпеки батьків дітей з особливими потребами. *Психологічні перспективи*, 2022. №39 С. 153-165.
4. Файермен О. О. Соціальна підтримка батьків дітей з особливими потребами. *Вісник Університету імені Альфреда Нобеля*, 2022. №1 (23).

С. 39-48.

5. Навчальний курс «Школа батьків» для сімей, які виховують дитину, молоду людину з інвалідністю URL: <https://kmcss.kyiv.ua/wp-content/uploads/2022/02/%D0%A8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0-%D0%B1%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%BA%D1%96%D0%B2.pdf>

6. Коленіченко Т. І., Милько Н. Б. Підтримка сімей, які виховують дітей з особливими потребами. *Інноваційний потенціал соціальної роботи в сучасному світі: на межі науки та практики* : матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції. - Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2021. С. 99-102.

7. Хмизова О. В., Остапенко Н. В. Організація психокорекційної роботи з батьками дітей з особливими потребами. *Соціальна робота в Україні: теорія і практика*, 2011, №3-4 С. 203-211.

8. Калька Н., Ковальчук З. Практикум з арт-терапії: навчально-методичний посібник. Львів: ЛьвДУВС, 2020. 232 с.

9. Аврамченко С.М., Туз Л.Г., Калашник І.В. Сучасні методи діагностики і корекції психоемоційного стану особистості. *Наукові інновації та передові технології*. Серія «Психологія», 2025. № 7(47). С. 1071-1084.

**МОВИ КОХАННЯ ЯК ПСИХОЛОГІЧНИЙ РЕСУРС
ГАРМОНІЙНИХ СТОСУНКІВ**

Шиделко Анна Володимирівна

к. соц. н., доцент,
доцент кафедри загальної
та соціальної психології,

Навчально-науковий інститут управління,
психології та безпеки,

Львівський державний університет внутрішніх справ

Новак Вікторія Василівна

студентка 4 курсу,
спеціальності 053 «Психологія»

Навчально-науковий інститут права,
психології та інноваційної освіти,

Національний університет «Львівська політехніка»

Анотація. У статті розглядається концепція п'яти мов любові Г. Чепмена як психологічного ресурсу для формування гармонійних взаємостосунків. Описано п'ять ключових мов: слова підтримки, якісно проведений час, отримання подарунків, акти турботи та фізичний дотик, з акцентом на те, як їхнє відмінне сприймання партнерами може спричиняти емоційне відчуження чи фрустрацію.

На основі останніх психологічних досліджень подано аргументи про те, що любов може виступати не лише як емоційний феномен, але і як мікроінтервенція – пережите кохання, яке щоденно проявляється, здатне підвищувати рівень оптимізму, життєвої мети та психологічної стійкості. Аргументується, що знання власної та партнерської мови любові, а також готовність адаптувати комунікацію згідно з потребами іншого, можуть бути значущими для зміцнення довіри, емоційної близькості та покращення якості стосунків. Стаття також звертається до обмежень теорії мов любові, зокрема до культурних і контекстуальних змін, що впливають на її застосування.

Ключові слова: мови любові, теорія мов любові Г. Чепмена, пережите кохання, емоційне благополуччя, взаємостосунки, психологічний ресурс.

Проблематика любові та її проявів завжди перебувала у фокусі психологічних досліджень, адже вона безпосередньо впливає на особистісний розвиток, емоційне благополуччя та гармонію міжособистісних взаємин. У сучасній психологічній науці особливу увагу приділено тому, як саме індивіди виражають і сприймають любов, що дозволяє розглядати її як важливий психологічний ресурс.

Однією з найвідоміших концепцій у цьому напрямку стала теорія «п'яти мов любові» Г. Чепмена [1], яка пояснює відмінності у комунікації почуттів і підкреслює роль емоційної взаємності у стосунках.

Варто зазначити, що українські науковці активно досліджували феномен кохання, емоційної близькості, значущості подружніх взаємин та психологічних ресурсів любові (В. Рибалка [2], Т. Говорун [3], Х. Цьомик [4], та ін.).

Водночас зауважимо, що нами вже здійснювалися дослідження, дотичні до заявленої проблематики, зокрема у сфері соціальних зв'язків у формуванні статевої культури підлітків [5], психологічних особливостей чоловічої сексуальності [6], психосексуального розвитку молоді в умовах цифрової епохи [7], а також у контексті вивчення сексуальних девіацій та перверсій [8; 9]. Зазначені праці відображають багатовекторність наукових пошуків та дозволяють поглиблено аналізувати феномен любові й інтимних взаємин у сучасному суспільстві.

Водночас варто відзначити, що спеціалізованих українських досліджень, присвячених концепції «п'яти мов кохання» Г. Чепмена, поки що не виявлено. Саме тому ця стаття продовжує наші наукові розвідки, інтегруючи світові теоретичні напрацювання у вітчизняний психологічний дискурс.

Теорія п'яти мов любові, запропонована Г. Чепменом, стала однією з найпопулярніших моделей пояснення відмінностей у комунікації почуттів.

Вона дає змогу зрозуміти, чому партнери можуть відчувати емоційну віддаленість навіть за наявності щирого кохання. Вивчення мов любові відкриває нові можливості для розвитку емоційного інтелекту, формування довіри та зміцнення гармонії у стосунках. Саме тому ця концепція має як теоретичне, так і практичне значення для психології кохання.

Кохання є однією з базових людських потреб, яка має як біологічну, так і соціокультурну природу. Воно виступає ключовим чинником емоційного добробуту, психічного здоров'я та стабільності міжособистісних зв'язків. Попри універсальність потреби в любові, способи її вираження та сприйняття можуть суттєво відрізнятися між індивідами.

У своїй теорії Г. Чепмен ідентифікує п'ять основних способів вираження любові: слова підтримки (Words of Affirmation), якісно проведений час (Quality Time), отримання подарунків (Receiving Gifts), акти турботи (Acts of Service) та фізичний дотик (Physical Touch). Кожна з цих «мов» відображає унікальні емоційні потреби особистості та визначає, як саме індивід відчуває себе коханим.

Теорія Г. Чепмена набуває особливого значення у дослідженні феномену емоційної прив'язаності та любовної взаємодії, оскільки демонструє, що ефективне задоволення емоційних потреб партнера значною мірою зумовлює якість романтичних стосунків.

Любов у межах пари часто руйнується не через її відсутність, а через нерозуміння того, як саме партнер потребує бути коханим. Розбіжності у мовах любові можуть спричиняти відчуження, емоційний голод і фрустрацію, навіть якщо обидва партнери щиро прагнуть близькості. Тому знання власної та партнерської мови любові є ключовим для формування глибокої емоційної інтимності, довіри та стабільності у стосунках. Практичне застосування теорії мов любові передбачає емпатію, відкритість до змін та готовність вийти за межі звичних способів комунікації.

Наприклад, людина з провідною мовою любові «фізичний дотик» переживає глибоке емоційне підтвердження через тілесний контакт, тоді як

інша може надавати перевагу вербальному схваленню або спільному проведенню часу. Ігнорування цих відмінностей у потребах може призвести до хронічного нерозуміння, у той час, як їхнє усвідомлення – до формування стійкого й здорового кохання.

Теорія п'яти мов любові узгоджується з сучасними дослідженнями в області афективної психології, зокрема в контексті теорій прихильності (attachment theory), потреби в емоційній валідації та розвитку емоційного інтелекту в парі. Її застосування є релевантним у психологічному консультуванні, освітніх програмах для подружніх пар і при дослідженні динаміки романтичних стосунків у різних культурних контекстах. Таким чином, кохання постає не лише як емоційний імпульс, а як усвідомлена дія, що вимагає знання, розуміння та цілеспрямованого вираження відповідно до потреб іншого. Теорія мов любові Г. Чепмена дозволяє розглядати любов не як абстракцію, а як практичну навичку, яку можна розвивати, вдосконалювати й адаптувати упродовж усього життя пари. Розкриємо детальніше «п'ять мов»:

1. *Слова підтримки (Words of Affirmation)*. Ця мова передбачає вербальне вираження любові, схвалення, підтримки та вдячності. Г. Чепмен у своїй концепції «мов любові» підкреслює, що вербальне підтвердження почуттів є однією з ключових форм емоційної підтримки у стосунках. Це не просто вираження симпатії у вигляді компліментів, а систематичне використання мови як інструменту підкріплення позитивної ідентичності партнера.

З позицій психології розвитку та соціальної психології, вербальні акти підтримки виконують кілька функцій:

- емоційна функція – слова схвалення, вдячності чи заохочення знижують рівень тривожності та створюють відчуття безпеки у стосунках;
- мотиваційна функція – позитивні висловлювання сприяють підвищенню самооцінки та стимулюють партнера до розвитку;
- регулятивна функція – слова підтримки допомагають узгоджувати поведінкові патерни у парі, формуючи більш конструктивні способи вирішення

конфліктів.

Г. Чепмен вказує, що для людей, у яких саме «слова підтримки» є провідною мовою любові, будь-яке висловлювання партнера набуває особливого значення. Негативні чи критичні слова у цьому випадку можуть завдати більшої шкоди, ніж у парах з іншими домінантними «мовами любові». Таким чином, вербальна взаємодія стає маркером якості стосунків, адже вона безпосередньо впливає на відчуття прийняття та емоційної близькості.

У науковому контексті «слова підтримки» можна розглядати як ресурс емоційного інтелекту, адже вони передбачають здатність партнера до емпатії, усвідомлення значущості зворотного зв'язку та готовність підтверджувати цінність іншої людини у комунікації.

Таким чином, перша «мова любові» – слова підтримки – є не лише побутовою практикою компліментів, а й цілісним комунікативним механізмом, що сприяє стабільності, задоволеності та довготривалості романтичних стосунків.

2. *Якісний час (Quality Time)*. Цей компонент моделі передбачає надання партнерові повної й усвідомленої уваги. У теорії Г. Чепмена «якісний час» трактується як одна з найважливіших форм вираження любові, що базується на повній присутності партнера у спільному досвіді. Це не просто фізичне перебування разом, а усвідомлений і цілеспрямований акт приділення уваги іншій людині. З погляду психології прив'язаності, якісний час є індикатором безпечної прив'язаності, коли партнер отримує підтвердження того, що він важливий, почутий і прийнятий. Теорія Г. Чепмена узгоджується з ідеями «діадичної взаємодії», де інтенсивність і глибина спільно проведеного часу сприяють підвищенню довіри, формуванню емоційної інтимності та стійкості стосунків. На когнітивному рівні, якісний час створює умови для зниження стресу та емоційного вигорання, адже спільне проведення часу діє як ресурсна практика. За Г. Чепменом, якісний час може проявлятися через: спільні активності (прогулянки, подорожі, хобі), які формують позитивний емоційний досвід; змістовні розмови («quality conversations»), що передбачають уважне

слухання, щире зацікавлення і відкритий обмін думками; усвідомлену присутність – відключення від цифрових відволікань і концентрацію на партнері. Водночас зауважимо, що є певні ризики, якщо потреба в якісному часі не задовольняється, партнер може інтерпретувати це як байдужість або відкидання, що призводить до емоційної дистанції, зниження рівня довіри та розвитку конфліктних патернів. Таким чином, «якісний час» – це не просто проведення вільних хвилин разом, а глибинна психологічна потреба в увазі та співприсутності, яка є основою для емоційної інтимності та стабільності стосунків.

3. *Отримання подарунків (Receiving Gifts)*. Мова подарунків передбачає використання символічних актів дарування як способу підтвердження любові та уваги. Зауважимо, що навіть недорогі подарунки можуть виступати ефективними нагадуваннями про прихильність, коли вони мають емоційне або контекстуальне значення. Утім, наукова література застерігає щодо надмірної символізації матеріальних проявів любові. Подарунок без емоційного зв'язку або регулярного емоційного обміну втрачає ефективність як мова кохання. Крім того, ця форма комунікації може бути культурно навантаженою або сприйматись як нещирість за відсутності інших форм прояву турботи.

4. *Дії турботи (Acts of Service)*. Цей компонент моделі пов'язаний із практичними діями, які полегшують життя партнера: допомога в побуті, підтримка в складних ситуаціях, ініціативна участь у повсякденних обов'язках. Така форма взаємодії може суттєво підвищувати відчуття захищеності, довіри та взаємної підтримки у парі. Проте важливим чинником є добровільність таких дій. Якщо допомога сприймається як зобов'язання або односторонній обов'язок, вона перестає виконувати функцію любовного жесту. Також у контексті гендерних ролей існує ризик перекручення цього елементу моделі на користь закріплення нерівноправних очікувань.

5. *Фізичний дотик (Physical Touch)*. Мова дотику охоплює обійми, поцілунки, тримання за руки та інші тілесні жести, які викликають відчуття

близькості. Фізичний контакт може ефективно передавати широкий спектр емоцій навіть у відсутності вербального спілкування. На нейробіологічному рівні, тілесний контакт активує окситоцинові системи, що сприяє формуванню довіри та зниженню стресу. Водночас контекстуальні особливості дотику критично важливі: для деяких людей або в певних культурах фізичний контакт може викликати дискомфорт або бути неприйнятним без попередньої емоційної згоди.

Після розкриття концепції п'яти мов кохання, запропонованих Г. Чепменом, постає питання: чому саме любов можна розглядати не лише як емоційне почуття, а як важливий психологічний ресурс, що забезпечує сталість і гармонійність взаєностосунків. Перехід від опису індивідуальних відмінностей у вираженні кохання до наукового аналізу його функцій дозволяє підкреслити глибинний зв'язок між любов'ю та психологічним благополуччям.

Кохання – одна з базових психологічних потреб людини, яка впливає на відчуття сенсу життя, рівень суб'єктивного щастя та здатність до соціальної адаптації. У психології існує чітке розуміння того, що емоційна підтримка й відчуття значущості для іншої людини формують основу психічної стабільності. Любов у цьому контексті набуває значення ресурсу, що здатний знижувати рівень тривожності, сприяти розвитку емпатії та підвищувати когнітивну гнучкість.

Зауважимо, що любов можна розглядати як форму психологічної інтервенції. Короткі моменти емоційної єдності, так звані епізоди «пережитого кохання» (felt love), суттєво впливають на психоемоційний стан. Люди, які частіше усвідомлюють прояви любові у щоденному житті, мають вищі показники оптимізму, життєвої задоволеності та емоційної стійкості.

У контексті соціальної психології любов можна розглядати як механізм соціальної когезії. Вона не лише зміцнює індивідуальні пари чи сім'ї, а й виступає ресурсом для побудови довіри у ширших соціальних мережах. Це особливо актуально у суспільствах, що переживають кризи, адже відчуття підтримки й емпатії є ключем до збереження соціальної стабільності.

З погляду когнітивної психології, усвідомлення любові активує механізми селективної уваги, спрямованої на позитивні стимули. Це підсилює здатність помічати деталі, пов'язані з емоційною безпекою, та зменшує ймовірність фокусування на негативних переживаннях. Таким чином, любов виконує регулятивну функцію у когнітивно-емоційних процесах.

У клінічній психології любов розглядається як фактор резильєнтності. Пацієнти, які відчують себе коханими, краще долають посттравматичні наслідки, швидше адаптуються до стресових змін та демонструють нижчий рівень психосоматичних симптомів. Це свідчить про терапевтичний потенціал любові як психологічного ресурсу.

Важливим є і те, що любов має властивість навчатися. Подібно до практик майндфулнес, фокус на моменті «пережитого кохання» розвиває здатність помічати позитив у повсякденних взаємодіях. Це формує звичку емоційного відгуку та підсилює відчуття задоволеності життям.

Перспективним напрямом стає розробка цифрових інструментів, які нагадуватимуть користувачам про важливість моментів любові. Такі інтервенції можуть сприяти підвищенню психологічної гнучкості та загальної життєвої стійкості. Отже, любов у концепції Г. Чепмена набуває нового наукового виміру – вона не лише мова комунікації у стосунках, а й універсальний психологічний ресурс, що впливає на добробут, соціальну інтеграцію та особистісний розвиток

Висновки. Отже, аналіз концепції п'яти мов любові підтверджує, що ефективна комунікація почуттів є ключем до збереження гармонії у стосунках. Розуміння власних потреб та вміння адаптуватися до мови любові партнера сприяють формуванню глибшого емоційного зв'язку.

Застосування цієї теорії у психологічному консультуванні, міжкультурних дослідженнях та освітніх програмах доводить її універсальність і практичну значущість. Любов у цьому контексті постає не лише як емоційний стан, а як усвідомлена дія, що вимагає знань, емпатії та готовності змінюватися. Сучасні наукові дослідження лише підтверджують важливість цього підходу,

роблячи його актуальним у ХХІ столітті.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Чепмен Г. П'ять мов любови у подружжі. Львів: Свічадо, 2020. 176 с.
2. Рибалка В. Почуття любові як основа духовного потенціалу практичного психолога і соціального педагога. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/5167/1/10.pdf?utm_source=chatgpt.com.
3. Говорун Т. В. Дослідження психології кохання. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/8612/1/Hovorun2012.pdf?utm_source=chatgpt.com.
4. Цьомик Х. Б. Психологічні особливості емоційної значущості подружніх взаємин: дис. ... д-ра філософії : 053 – Психологія. Київ : Український державний університет імені Михайла Драгоманова, 2023. 252 с. URL: https://udu.edu.ua/images/data_file/viddil_aspirant/Doctor_filosofii/Tsoimuk/Tsjomuk_dis_1.pdf?utm_source=chatgpt.com.
5. Шиделко А. В. Роль соціальних зв'язків у формуванні статевої культури підлітків. *Вісник ОНУ ім. І. І. Мечникова*. Серія : Соціологія і політичні науки. 2011. Т. 16. Вип. 10. С. 676–681.
6. Шиделко А. В., Калька Н. М. Особливості чоловічої сексуальності: психологічний аспект. *Теорія і практика сучасної психології* : збірник наукових праць. Вип. № 1. Том 1. 2020. С. 97–100 ; Index Copernicus International; Google Scholar). URL: http://www.tpsp-journal.kpu.zp.ua/archive/1_2020/part_1/20.pdf.
7. Шиделко А. В., Сербін Ю. В. Психосексуальний розвиток молоді в цифрову епоху: ризики кібернасильства та ресурси психологічної підтримки. *Журнал «Перспективи та інновації науки»*. Серія «Психологія». № 8(54) 2025. С. 1858-1869. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/pis/article/view/27958/27919>. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-8\(54\)-1858-1869](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-8(54)-1858-1869).
8. Шиделко А. В., Шипка Г. М. Сексуальні перверсії особистості: наукові розвідки вчених у галузі психології // Modern science: innovations and prospects. Proceedings of the 9th International scientific and practical conference.

SSPG Publish. Stockholm, Sweden. 2022. Pp. 471-477. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2022/05/MODERN-SCIENCE-INNOVATIONS-AND-PROSPECTS-29-31.05.22.pdf>.

9. Шиделко А. В., Паламар А. І. Людська сексуальність та її девіації у наукових розвідках вчених // Topical aspects of modern scientific research. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Tokyo, Japan. 2024. Pp. 398-401. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2024/01/TOPICAL-ASPECTS-OF-MODERN-SCIENTIFIC-RESEARCH-25-27.01.24.pdf>.

УДК 658.8

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ВІЗУАЛЬНОЇ АЙДЕНТИКИ МОДНИХ БРЕНДІВ

Березненко Сергій Миколайович,

д.т.н., проф.

Шелудченко Ганна Олександрівна,

студент

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,
Київ, Україна

Анотація: У статті розглянуто сучасні інноваційні підходи до створення візуальної айдентики модних брендів. Проаналізовано ключові тенденції, що формують впізнаваність брендів, використання цифрових технологій, інтерактивних елементів та нестандартних дизайнерських рішень. Дослідження базується на прикладах відомих брендів та їхніх успішних кейсів. Особлива увага приділяється поєднанню традиційних елементів айдентики з сучасними цифровими практиками.

Ключові слова: візуальна айдентика, бренд, модний дизайн, інновації, цифрові технології, дизайн-стратегія.

Сучасний модний ринок потребує постійних інновацій у сфері візуальної айдентики, яка забезпечує впізнаваність бренду, формує емоційний зв'язок з аудиторією та створює унікальний образ бренду. В умовах високої конкуренції та швидких змін споживчих уподобань бренди змушені постійно вдосконалювати свій візуальний стиль, інтегрувати новітні технології та креативні рішення у дизайн логотипів, упаковки, рекламних матеріалів і цифрових платформ.

Інноваційні підходи до створення візуальної айдентики включають використання інтерактивних елементів, анімації, нестандартних типографічних рішень, нестандартних колірних палітр і унікальних графічних мотивів. Такі методи дозволяють брендам не лише виділитися серед конкурентів, а й створити емоційний резонанс із цільовою аудиторією, що сприяє підвищенню лояльності клієнтів та зміцненню репутації на ринку (рис. 1).

Крім того, сучасні бренди все частіше застосовують персоналізацію візуальних матеріалів, адаптуючи айдентiku під різні канали комунікації – від соціальних мереж до фізичних магазинів і подій. Важливу роль відіграє також інтеграція екологічних і етичних цінностей у дизайн, що формує позитивний імідж бренду та відповідає сучасним трендам сталого розвитку. Таким чином, візуальна айдентика стає не просто елементом стилю, а стратегічним інструментом розвитку модного бренду в умовах динамічного ринку. [1].

Одним з ключових підходів є використання цифрових технологій: анімації

логотипів, інтерактивних елементів на сайтах і в соціальних мережах, VR/AR-досвіду для клієнтів. Такі інструменти дозволяють брендам створювати динамічні та персоналізовані візуальні образи, що формують ефект занурення у світ бренду та забезпечують емоційний зв'язок з аудиторією [2].



Рис. 1. Логотип бренду Balenciaga

Другий підхід – експериментальні дизайнерські рішення: нестандартні шрифти, колірні комбінації та геометричні форми, що підкреслюють унікальність бренду (рис.2). Такі візуальні рішення формують креативний

характер бренду й дозволяють виділитися серед конкурентів. Наприклад, бренд Guccі активно використовує комбіновані шрифти та кольори для створення впізнаваного стилю [3]. Також Balmain і Off-White відомі нестандартним поєднанням графічних елементів і контрастних кольорів, що підкреслює їхній авангардний підхід до айдентики.



Рис. 2. Використання комбінованих шрифтів у айдентичі Guccі

Третій підхід – інтеграція соціальних та екологічних концепцій у візуальну айдентичу. Сучасні бренди активно комунікують свої цінності через дизайн логотипів, упаковки та рекламних кампаній (рис.3). Наприклад, Stella McCartney послідовно впроваджує принципи екологічності, використовуючи у візуальній комунікації природні кольори, мінімалізм та символіку, що відображає сталий розвиток [4]. Це зміцнює бренд-репутацію, та сприяє формуванню лояльної спільноти клієнтів.



Рис. 3. Сучасний бренд Stella McCartney

Зведені приклади інноваційних рішень у візуальній айденитці провідних модних брендів (табл 1) демонструють різні стратегії – від використання VR-елементів і нестандартних шрифтів до впровадження екологічних цінностей – та їхній вплив на сприйняття бренду.

Таблиця 1

Приклади інновацій у візуальній айденитці модних брендів

Бренд	Інноваційний підхід	Результат
Balenciaga	Динамічні логотипи, VR-елементи	Збільшення впізнаваності серед молоді аудиторії
Gucci	Експериментальні шрифти та кольори	Створення унікального стилю
Stella McCartney	Етичні та екологічні символи	Позитивний імідж та довіра

Висновки. Інноваційні підходи до створення візуальної айденитки модних брендів дозволяють поєднувати традиційні дизайнерські принципи з новітніми цифровими та інтерактивними практиками. Використання анімацій, нестандартних шрифтів і кольорів, а також інтеграція соціальних цінностей сприяють формуванню унікального та впізнаваного образу бренду.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Wheel A. Designing Brand Identity: An Essential Guide for the Whole Branding Team. John Wiley & Sons, 2020, 320 p.
2. Henderson P. Branding and Digital Design. Routledge, 2019, 256 p.
3. Hollis R. The Global Brand: How to Create and Develop Lasting Brand Value in the World Market. Palgrave Macmillan, 2018, 304 p.
4. Davis S. Fashion Branding Unraveled: Innovative Approaches. Bloomsbury Academic, 2021, 280 p.

POLITICAL SCIENCES

УДК 342

АНТИКРИЗОВИЙ ПОТЕНЦІАЛ ФОРМ ДЕРЖАВНОГО ПРАВЛІННЯ

Алексєєнко Артем Ігорович,

аспірант

Дніпровський національний університет

імені Олеса Гончара

м. Дніпро, Україна

Анотація: у публікації визначається, що антикризове політико-інституційне значення форми правління для України полягає у збереженні достатньо потужних центрів прийняття рішень на національному рівні, які здатні відстоювати державність і незалежність в умовах зовнішньої агресії. Робиться висновок, що сучасними векторами антикризової еволюції вітчизняної форми правління має стати парламентаризація системи за рахунок двопалатного парламенту та подальша розбудова спроможної партійної системи, дихотомійного типу.

Ключові слова: форма правління, антикризовий інституційний дизайн, форми державного управління, трансформаційні демократії.

Вступ. Уніфікація форм правління су часного ЄС свідчить про те, що держави із спільними цінностями та економічним базисом легше взаємодіють, якщо система формування еліт і лідерства є достатньо прозорою та відповідає критеріям вільного вибору та відстоювання прав людини. Натомість багато країн, які рухаються до демократії в різних регіонах світу, мають сильні президенціалістські форми правління, що вказує на прагнення частини еліт цих держав будь-що утримати владу на тривалий період. Для сучасної України антикризове політико-інституційне значення форми правління полягає у

збереженні достатньо потужних центрів прийняття рішень на національному рівні, які здатні відстоювати державність і незалежність в умовах зовнішньої агресії. Водночас вектор європейської інтеграції спонукає до формування національної версії ліберальної демократії на засадах толерантності та мультикультуралізму [1]. У цих умовах нагальним є з'ясування антикризових важелів та чинників, які визначають свідоме та раціональне й стратегічне бачення національної форми державного управління на основі європейського та світового досвіду.

Мета дослідження: встановити компоненти антикризового потенціалу форм правління сучасних демократій.

Матеріали та методи: модернізація форми правління в політичному порядку денному може свідчити про відсутність глибинного консенсусу щодо розвитку політичної системи. Як антикризова політико-правова структура, форма правління в умовах розвиненої демократії виступає засобом стримування амбіцій та необґрунтованих політичних пропозицій. В умовах трансформаційної демократії форма правління стає об'єктом змагань за отримання політичної переваги. Значущість змін для антикризового інституційного дизайну в межах еволюції форми державного правління залежить від рівня задоволеності вимог та потреб ключових політичних гравців.

Результати та обговорення.

Кризовий досвід країн Центральної та Східної Європи, зокрема Угорщини свідчить, що до певного етапу свого розвитку форма державного правління відповідала настановам європейської інтеграції та прогресу національної демократії. Водночас після кризових явищ 2008 та 2010 року тиск вимог соціально-економічного балансування спричинив «внутрішнє національне прочитання» оптимального функціонування форми правління. Особливо наочно це видно на прикладі специфіки функціонування угорського уряду. Довідкові дані стосовно Угорщини вказують, що уряд є найважливішим органом виконавчої влади та головним керівником державного управління. [1].

Період перебування при владі Віктора Орбана та його політичної сили «Фідес» («Угорська громадянська спілка») засвідчив, що навіть переконливі результати при переході до демократії не гарантують від зворотного руху до авторитаризації. Фіксація міжнародною спільнотою погіршення стану захисту прав людини стало наочним свідченням впливу форми правління на міжінституційні взаємодії, зокрема, в посиленні тиску публічної влади на громадянське суспільство.

Специфіка сучасної польської парламентської республіки як форми правління, на відміну від загальноєвропейських практик, полягає в тому, що президент Польщі обирається прямим голосуванням на два п'ятирічні терміни. Попри конституційне закріплення республіканського або монархічного принципу верховного урядування, на практиці демократичні політичні системи тяжіють до формування балансу між основними політичними акторами. [2, с. 65].

В рамках функціонування парламенту коаліційні уряди виступають заміником голови держави майже в усіх аспектах антикризового політичного управління. Роль монархів та президентів у парламентських республіках та конституційних монархіях країн ЄС зовнішньо зводиться до антикризового арбітражного регулювання на макрорівні.

Через порівняну рідкість випадків подібного регулювання або втручання в багатьох джерелах з'являються твердження про неспроможність президентської та монархічної інституційної ланки впливати на політичну ситуацію.

Натомість в розвинених демократіях сформована ситуація високого рівня саморегулювання, яка не потребує надзвичайного втручання. Однак для країн Центральної та східної Європи, як це видно на прикладі Угорщини, Польщі, Словаччини починаючи з 2010-х років, парламентарна форма правління стала основою для укріплення квазіавторитарного прем'єрського лідерства. Це вказує на глибинну інституційну неспроможність цих країн в контексті формування сталого інституційного дизайну.

Висновки. Для сучасної України антикризовий досвід розвитку форм правління є корисним в тому плані, що високий рівень саморегуляції в політичній системі відповідає стану високого рівня громадянської політичної активності, відповідальності та консенсусу політичних еліт, професійності політичного класу в цілому. Відповідно векторами антикризової еволюції вітчизняної форми правління як чинника інституційного дизайну має стати парламентаризація системи за рахунок двопалатного парламенту, розбудова спроможної партійної системи, дихотомійного типу, формування механізмів підзвітності президентської інституційної ланки на позасудовій основі та на основі етики моральних критеріїв та репутаційних вимог.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Павлушенко Т. «Коли людина концентрує в руках всю владу, перетворюється на диктатора». Яка форма правління для України наразі була б найефективнішою? Розповідає аналітикиня Центру спільних дій Оксана Заболотна. URL :<http://surl.li/jcazuv>
2. Сурганова, Ю. Республіканська форма державного правління: сутність та особливості її різновидів крізь призму державного режиму. //Освіта регіону: політологія, психологія, комунікації. Вип. №3. 2010. С 39-45.
3. Терлюк, І. Форма правління в ідеології та практиці українського національного державотворення козацької доби. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2020/sep/22112/5.pdf>

ПОЛІТИКА РОЗШИРЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ НА БАЛКАНИ: ВИКЛИКИ ІНТЕГРАЦІЇ

Андрощук Ірина Миколаївна,

к.п.н., доцент

Горпинюк Костянтин Іванович,

здобувач вищої освіти II (магістерського) рівня
Рівненський державний гуманітарний університет
м. Рівне, Україна

Вступ. / Introduction.

Розширення Європейського Союзу на Західні Балкани є одним із ключових пріоритетів європейської зовнішньої політики. Інтеграція Албанії, Боснії і Герцеговини, Північної Македонії, Чорногорії, Сербії та Косова має стратегічне значення для забезпечення стабільності, безпеки та економічного розвитку регіону. Водночас процес розширення супроводжується складними викликами: політичними, економічними, соціальними та безпековими.

Актуальність теми визначається тим, що Балкани залишаються зоною потенційної нестабільності в Європі. Конфлікти 1990-х років, етнічні суперечності, проблеми з верховенством права та боротьбою з корупцією створюють ризики для стабільності всього континенту. Тому політика ЄС щодо інтеграції цього регіону є не лише питанням розширення внутрішнього ринку, але й запорукою запобігання новим кризам.

Мета роботи. / Aim.

Метою дослідження є аналіз політики розширення ЄС на Балкани, виявлення ключових викликів інтеграційного процесу та оцінка перспектив членства західнобалканських держав у ЄС.

Матеріали та методи. / Materials and methods.

У процесі дослідження використано:

1. Документальну базу ЄС:
 - Копенгагенські критерії членства (1993 р.);
 - Комюніке Європейської Комісії щодо розширення ЄС (щорічні звіти);

- Декларацію Загребського саміту (2020 р.).

2. Міжнародно-правові акти: угоди про стабілізацію та асоціацію між ЄС і державами Західних Балкан, резолюції Ради Безпеки ООН щодо мирного врегулювання конфліктів у регіоні.

3. Аналітичну літературу: дослідження європейських і українських експертів у сфері євроінтеграції, регіональної безпеки та порівняльної політології.

4. Методи дослідження:

- системний підхід (аналіз розширення як частини загальної стратегії ЄС щодо стабільності континенту);
- порівняльний метод (зіставлення прогресу країн-кандидатів та їх відповідності критеріям членства);
- аналітичний метод (оцінка викликів і ризиків інтеграційного процесу).

Результати та обговорення. / Results and discussion.

Політика розширення ЄС на Балкани охоплює кілька ключових аспектів.

1. Інституційна рамка інтеграції.

Процес розширення ґрунтується на Копенгагенських критеріях, які вимагають від країн-кандидатів: стабільних демократичних інституцій, функціонуючої ринкової економіки та здатності виконувати зобов'язання, що випливають з членства в ЄС. Угоди про стабілізацію та асоціацію є основним інструментом підготовки держав до вступу.

2. Політичні виклики.

Демократизація та зміцнення верховенства права залишаються пріоритетом. У країнах регіону фіксуються проблеми з незалежністю судової влади, свободою медіа, політичною поляризацією. Особливо складним є врегулювання відносин між Сербією та Косовом, що гальмує інтеграцію обох сторін.

3. Економічні аспекти.

Економіки Балкан мають нижчий рівень розвитку порівняно з середніми показниками ЄС. Високе безробіття, відтік молоді та інвестиційна залежність

від зовнішніх гравців (Китай, Туреччина, Росія) створюють додаткові ризики. ЄС надає фінансову допомогу через Інструмент передвступної допомоги (IPA III), що стимулює реформи.

4. Безпекові виклики.

Регіон залишається вразливим до організованої злочинності, нелегальної міграції та впливу зовнішніх сил, що прагнуть дестабілізувати ситуацію. ЄС застосовує дипломатичні та безпекові механізми, зокрема місії CSDP (місія ЄС у Боснії і Герцеговині EUFOR Althea).

5. Роль дипломатії та «м'якої сили».

ЄС використовує дипломатію, економічні стимули та культурні програми, щоб просувати європейські цінності, сприяти примиренню та регіональній співпраці. Саміти ЄС–Західні Балкани слугують платформою для діалогу та узгодження реформ.

6. Проблеми та обмеження процесу.

- «Втома від розширення» серед держав-членів ЄС;
- повільне проведення реформ у країнах-кандидатах;
- ризик зростання впливу альтернативних геополітичних гравців (РФ, Китай).

Висновки. / Conclusions.

Політика розширення ЄС на Балкани є важливим інструментом забезпечення стабільності та безпеки Європи.

1. ЄС пропонує комплексний підхід, що поєднує правові, економічні та дипломатичні механізми, спрямовані на підтримку реформ.

2. Головні виклики інтеграції пов'язані з політичною стабільністю, економічним розвитком та врегулюванням міжетнічних конфліктів.

3. Прискорення вступу залежить від готовності держав-членів ЄС зберігати політичну волю до розширення, а також від здатності країн-кандидатів реалізувати необхідні реформи.

4. Балканська інтеграція залишається стратегічним пріоритетом ЄС, оскільки її успішна реалізація сприятиме зміцненню європейської єдності та

безпеки всього континенту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ. / REFERENCES.

1. Copenhagen European Council. Conclusions of the Presidency, 21–22 June 1993. – Brussels: European Council, 1993.
2. European Commission. 2023 Enlargement Package: Communication on EU Enlargement Policy. – Brussels: EC, 2023.
3. Zagreb Summit Declaration, 6 May 2020. – Brussels: Council of the EU, 2020.
4. Balfour R. EU Enlargement: A New Momentum for the Western Balkans? // European Policy Centre Policy Brief. – 2021. – № 12. – P. 1–6.
5. Bechev D. Rival Power: Russia in Southeast Europe. – Yale University Press, 2017.

АНАЛІЗ КЛЮЧОВИХ ПОЛІТИЧНИХ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА СТАНОВЛЕННЯ СУЧАСНОЇ ДЕМОКРАТИЧНОЇ РЕСПУБЛІКИ В УКРАЇНІ, РОЛЬ ПОЛІТИЧНИХ ІНСТИТУТІВ, ГРОМАДЯНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА ТА МІЖНАРОДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ

Кривицький Геннадій Володимирович

аспірант

Національний педагогічний університет

імені М. П. Драгоманова

м. Київ, Україна

Вступ

Формування сучасної демократичної республіки в Україні є складним і багатовимірним процесом, що відбувається під впливом як внутрішніх, так і зовнішніх чинників. Політичні реформи, громадянська активність та міжнародна підтримка створюють основу для розвитку демократичних інститутів і процедур. Проте на цьому шляху існують численні виклики: корупція, політична нестабільність, зовнішня агресія та суспільна поляризація.

З огляду на сучасний контекст, особливо після Революції Гідності та повномасштабної війни 2022 року, аналіз ключових політичних чинників набуває особливого значення. Адже саме взаємодія політичних інститутів, громадянського суспільства та міжнародних організацій визначає ефективність демократичних трансформацій і майбутнє державності України.

Метою дослідження є з'ясування ролі цих чинників та виявлення закономірностей їхньої взаємодії у становленні демократичної республіки в Україні.

Матеріали та методи

У роботі використано системний та порівняльний методи, що дозволили розглянути політичні процеси в Україні як комплексну взаємодію інституцій, суспільних акторів та міжнародних партнерів. Також застосовано контент-аналіз законодавчих актів, урядових програм, документів міжнародних

організацій та публікацій у науковій літературі. Для більшої об'єктивності здійснено порівняння досвіду демократичних реформ України з практикою держав Центрально-Східної Європи (Польща, Чехія, Литва).

Результати та обговорення

1. Політичні інститути як основа демократії

Політичні інститути виконують ключову роль у забезпеченні демократичного порядку, оскільки вони визначають правила розподілу влади та гарантують дотримання прав громадян. В Україні особливу увагу приділено реформуванню парламенту, уряду, судової влади та органів місцевого самоврядування.

Децентралізація стала однією з найбільш успішних реформ останнього десятиліття. Вона зміцнила місцеву демократію, посилила фінансову самостійність громад та наблизила ухвалення рішень до громадян. Разом із тим, проблеми корупції та політичної залежності судів залишаються серйозною загрозою для ефективності інститутів.

Надзвичайно важливим чинником є парламентсько-президентська модель, яка в умовах політичної конкуренції створює можливості для балансу влади. Проте часта зміна урядів і політична фрагментація гальмують процес вироблення стабільної державної політики.

2. Громадянське суспільство як драйвер демократичних змін

Громадянське суспільство в Україні демонструє високий рівень мобілізації, особливо у кризові періоди. Прикладом є Революція Гідності 2013-2014 рр., що засвідчила здатність громадян впливати на політичний курс країни.

Волонтерський рух, що розвинувся під час російсько-української війни, став унікальним явищем, яке поєднало патріотизм, самоорганізацію та ефективність у забезпеченні армії та підтримці внутрішньо переміщених осіб.

Окрім традиційних форм активізму, велику роль відіграє цифрова демократія. Соціальні мережі, електронні петиції та платформи на кшталт «Дія» відкривають нові можливості для участі громадян у політичному процесі. Це

підвищує прозорість влади та створює інструменти для швидкої комунікації суспільства з державними інституціями.

3. Міжнародні організації як зовнішній фактор демократизації

Україна перебуває у постійній взаємодії з міжнародними структурами, які виступають гарантом демократичних реформ. Європейський Союз через Угоду про асоціацію та статус кандидата в члени ЄС стимулює адаптацію законодавства до європейських стандартів. НАТО забезпечує політичну підтримку та сприяє реформуванню сектору безпеки. Організація Об'єднаних Націй, ОБСЄ та Рада Європи активно долучаються до моніторингу виборів, захисту прав людини та верховенства права.

Особливе значення має умовність міжнародної підтримки: фінансова та політична допомога безпосередньо пов'язана з прогресом у демократичних реформах. Таким чином, міжнародні організації виконують функцію зовнішнього контролю та одночасно стають стратегічними партнерами України на шляху до демократії.

4. Взаємозв'язок внутрішніх та зовнішніх чинників

Процес демократичного становлення України є результатом взаємодії внутрішніх політичних інститутів, активності громадянського суспільства та зовнішнього впливу міжнародних організацій. Відсутність хоча б одного з цих елементів значно послаблює перспективи демократичного розвитку.

Наприклад, реформа поліції та антикорупційних органів стала можливою лише завдяки тиску громадянського суспільства та підтримці міжнародних партнерів. Водночас, без ефективних політичних інститутів і правової бази міжнародна допомога не може дати довгострокового результату.

Висновки

1. Політичні інститути України проходять процес глибокої трансформації, однак залишаються вразливими до політичних криз і корупції. Їхня ефективність визначає основу демократичного розвитку.

2. Громадянське суспільство стало ключовим драйвером демократичних змін, забезпечуючи контроль за владою та мобілізацію

суспільства у кризові моменти.

3. Міжнародні організації виконують роль як стратегічних партнерів, так і «зовнішніх арбітрів», від яких залежить успішність багатьох реформ.

4. Становлення сучасної демократичної республіки в Україні можливе лише за умови синергії трьох чинників: ефективних інститутів, активного громадянського суспільства та стабільної міжнародної підтримки.

Таким чином, демократичний розвиток України має комплексний і динамічний характер. Його успішність залежить від поєднання внутрішніх зусиль і зовнішньої допомоги, а також від здатності суспільства адаптуватися до викликів сучасного світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литвин В. (ред.) *Сучасні методи та інструменти політичної науки*. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020.

2. Рафальський О., Майборода О. (ред.) *Демократизація політичних інститутів і суспільний розвиток в Україні*. Київ: ІПіЕНД ім. І. Ф. Кураса НАН України, 2019.

3. Шевченко А. *Громадянське суспільство та демократія в Україні: сучасні виклики та перспективи*. Київ: Наукова думка, 2021.

4. EU–Ukraine Association Agreement Implementation Report. Brussels: European Commission, 2023.

5. Freedom House. *Nations in Transit: Ukraine Report 2024*. Washington, DC: Freedom House, 2024.

КОНЦЕПЦІЯ АНТРОПОЛОГІЧНОГО ПЕСИМІЗМУ ПРЕДСТАВНИКІВ ІДЕОЛОГІЇ КОНСЕРВАТИЗМУ

Пастухов А. В.

аспірант кафедри політичних наук,
Київський університет імені Тараса Шевченка

Анотація: стаття аналізує концепцію антропологічного песимізму в ідеології консерватизму, зосереджуючись на поглядах Х. Д. Кортеса, К. Шмітта та інших мислителів. Автор розглядає протиставлення ліберальним і марксистським підходам, акцентуючи увагу на уявленні людини як недосконалої та незмінно схильної до зла.

Ключові слова: консерватизм, Х. Д. Кортес, антропологічний песимізм, консервативна революція, К. Шмітт.

Кожна ідеологічна сім'я або теоретична політологічна школа має свій погляд на природу людини та особливості її екзистенції, що дозволяє обґрунтовувати ті чи інші моделі конструювання та функціонування суспільно-політичних інститутів. Так, наприклад, з одного боку, лібералізм, будучи народженим у тіні філософії Просвітництва, виходить з презумпції доброї і розумної природи людини, і виводить з цього свою основну думку про необмежений розвиток людського співжиття і перманентне оновлення політичних моделей впорядкування соціального життя, яка співвідноситься з раціонально вивіреними ідеалами свободи, рівності, справедливості і благого життя. Більш того, саме в ідеології лібералізму в найбільшій повноті теоретичної панорами людська особистість підноситься на ціннісний п'єдестал абсолютності, а всі шляхи повинні неухильно вести до тотальної самореалізації потреб індивіда, як носія саморегулюючої раціональної природи. Дана установка повною мірою втілюється в найважливішій для ліберальної ідеологічної сім'ї категорії індивідуалізму, де «особистість посідає центральне

місце в будь-якій політичній теорії або соціальному поясненні – всі заяви про суспільство повинні робитися з точки зору особистостей, з яких воно складається; з іншого боку, етичний індивідуалізм, натякає на те, що суспільство має бути сконструйоване таким чином, щоб допомагати особистості, віддаючи пріоритет правам, потребам чи інтересам індивіда» [1, с. 118].

Постулюючи добре начало в людській екзистенції, лібералізм логічно приходить до необхідності прояву цієї доброти через утвердження прав і свобод особистості та реалізацію її індивідуальності. З іншого боку, в ідеології марксизму, наприклад, хоча і немає чітких вказівок на іманентну детермінацію природи людини, бо початкова антропологічна позитивність або негативність розглядається як ідеалістичні і позаісторичні категорії, проте тут існує парадигмальне переконання, що потенціал до добра закладений в людині, а її природа пластична і визначається соціальними умовами. Виходячи з цього, в «правильних» соціально-політичних умовах людина може бути доброю і альтруїстичною, але в експлуататорському суспільстві вона схильна до егоїзму і конкуренції. Тому в комуністичному суспільстві, де імперативно буде відсутня експлуатація, відчуження і пригнічення, людина зможе проявити свої найкращі якості і досягти найвищої точки розвитку людської сутності через артикуляцію співпраці, солідарності, творчої активності і турботи про інших. Виходячи з цього, конституюється системний погляд, який стверджує, що «немає ніякого іншого зла, крім того, яке існує в суспільстві, і що радикальним засобом проти нього є скасування існуючих соціальних інститутів» [2, с. 210].

На діаметрально протилежних позиціях перебуває консервативна ідеологія, де в основі її суспільно-політичних принципів закріплено структурно-категорійоване поняття антропологічного песимізму. Воно є одним із ключових світоглядних підвалин консервативної думки, яке стверджує, що людська природа за своєю суттю є недосконалою і гріховною, що робить прогрес ілюзорним, а сильну традиційну владу – непорушно необхідною. Більше того, слід нюансувати, що антропологічний песимізм консервативного

спрямування – це не стільки внутрішня концептуальна інтуїція щодо скептичного ставлення до індивідуального вдосконалення людини, скільки онтологічна передумова, яка конструює обмеженість можливості розгляду індивіда як творця політичного, морального і соціального порядку. Як ми продемонструємо далі, мислителі консервативного табору, відкидаючи ідеї Просвітництва про раціональність людини, виводили неможливість побудови справедливого суспільства виключно на фундаменті розуму і раціонально прийнятої категорії індивідуальної свободи, а для цього шукали більш ґрунтовні (над)природно вкорінені закони соціального життя.

Звертаючи увагу на *антропологічний вимір* консервативної ідеології ми намагаємося концептуально декодувати погляди мислителів та політичних теоретиків цієї доктрини щодо розуміння онтології людини. Так, одним із магістральних принципів консерватизму є його антропологічний песимізм, тобто розуміння неідеальності людини, її злості природи в її перманентній сутності. Як бачимо, світоглядний принцип консерватизму щодо природи людини покоїться на трьох категоріях: неідеальності, злості та їх незмінності. В цьому ж напрямку розвиває свої мислинні конструкції У. Ліпман, вважаючи, що «століття прогресу нічого не змінило в людській природі, в її різноманітності та конфліктності; воно не пом'якшило жорстокість, яка властива боротьбі за виживання та володарювання» [3, с. 23]. Звісно, що людина може пристосовуватись й активно адаптується до новомодерних умов соціального, науково-технічного та політичного життя, мімікруючи під різні умови існування, проте її глибинна метафізична квінтесенція є незмінною, а в самій своїй природній та внутрішньо-духовній основі людина нового часу кардинально не відрізняється від людини античних часів, хоча характер мислення та ідейний багаж звісно у сучасної людини абсолютно інакший.

Наприклад, К. Шмітт, ґрунтуючись на своїй концепції «друга/ворога», як конститутиву Політичного, вважає, що будь-які філософи та мислителі екстраполювали на свою політичну філософію власні вчення про буття людини.

Сам він констатує наступне: «оскільки сфера політичного в кінцевому підсумку виокремлюється можливістю ворога, то і політичні уявлення не можуть з успіхом брати за першопричину антропологічний “оптимізм”. Інакше з можливістю ворога вони би заперечували будь-які специфічні політичні консеквенти» [4, с. 352]. Саме тому політичне мислення та політичний інстинкт теоретично та практично верифікують себе в реальній потенції детермінації друга та ворога, а також у методологічному зрізі розуміння війни. «Будь-яка людина – вічний “воїн”, а його життя – безперервна “боротьба”» – констатують М. Якубовський та А. Шахай [5, с. 182]. Таким чином, політичний вимір укладений в природі людини – людина як політична істота приймає екзистенційне рішення і саме «як політична істота людина протистоїть політичному ворогові» [4, с. 545]. Іншими словами, будь-яка політична філософія повинна виходити з антропологічного песимізму.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кирилюк Ф. Філософія політичної ідеології. Київ: Центр учбової літератури, 2009 – 520 с.
2. Кортес Х. Д. Сочинения/ пер. с испанского А. П. Шурбелева. – СПб.: «Владимир Даль», 2006. – 627 с.
3. Lippmann W. The public philosophy. London: Transaction Publishers, 1992 – 160 p.
4. Шмітт К. Поняття політичного. Поняття політичного. Київ: КНТ, 2021 – 672 с.
5. Шахай А. Якубовський М. Філософія політики. Харків: Гуманітарний центр, 2011 – 234 с.

PHILOLOGICAL SCIENCES

PHONOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FINAL CONSONANTS IN MONOSYLLABIC WORDS IN THE AZERBAIJANI LANGUAGE

Isayeva Kamala Ramiz,

Head teacher at GSU

Ismayilova Gulnur Nuraddin

Head teacher at GSU

Ahmadova Vusala Ziraddin

Head teacher at GSU

Introduction

The Azerbaijani language, a prominent member of the Oghuz branch of the Turkic language family, features a rich phonological and morphological system. One of the notable aspects of its phonotactic structure is the frequency and function of monosyllabic words, many of which terminate in consonants. These final consonants are not only phonologically significant but also morphologically active, often participating in inflectional and derivational processes.

Keywords: Azerbaijani language, monosyllabic words, final consonants, phonology, morphophonemics, word formation, turkic languages.

Monosyllabic words in Azerbaijani tend to follow a closed syllable pattern (CVC), with the majority ending in a single consonant. This trait aligns with general Turkic language tendencies, where closed syllables are common and contribute to a concise and rhythmic speech style. Understanding the behavior of final consonants in monosyllabic words provides insights into broader phonological rules, morphophonemic alternations, and the language's syllabic economy.

This article aims to provide a comprehensive analysis of how final consonants

function in monosyllabic Azerbaijani words. We will explore their distribution, the effect of suffixation, assimilation patterns, and the preservation of consonantal integrity across grammatical transformations. By comparing literary standards and colloquial variants, we will also examine how these norms are applied in practice and how they vary within different contexts of usage.

Theoretical Background and Literature Review

The phonological and morphological structure of the Azerbaijani language has been the subject of significant scholarly attention, particularly in relation to its Turkic roots and syllabic patterns. In this section, we will review the theoretical framework that informs our analysis of final consonants in monosyllabic words, drawing from phonological theory, morphophonemics, and relevant studies in Turkic linguistics.

Phonological Framework: Syllable Structure and Final Consonants

In linguistic theory, syllables are considered the building blocks of phonological structure. The most common syllable type across world languages is the ****CVC**** pattern (Consonant–Vowel–Consonant), which is also dominant in Azerbaijani. Monosyllabic words in Azerbaijani typically conform to this structure. The final consonant in these words plays a crucial role in maintaining the word's phonotactic balance, stress, and rhythm.

Final consonants may vary in terms of:

Voicing: voiced (e.g., /g/, /l/) vs. voiceless (e.g., /k/, /t/),

Place and manner of articulation: stops (e.g., /t/, /k/), fricatives (e.g., /ʃ/, /s/), nasals (e.g., /n/, /m/), and liquids (e.g., /l/, /r/).

According to Jakobson's theory of distinctive features (Jakobson, Fant, & Halle, 1952), final consonants contribute to the phonemic contrast system of a language, aiding in meaning differentiation. In Azerbaijani, for instance, **dağ** ("mountain") vs. **dal** ("back") are distinguished solely by the final consonant, demonstrating its lexical significance.

Morphophonemic Considerations

Morphophonemics studies how morphological and phonological systems interact, especially in word formation and inflection. In Azerbaijani, final consonants

of monosyllabic words often remain stable but may undergo assimilation or alternation during suffixation. For example:

kitab → kitablar (no change)

ot → odlu(t → d, voicing assimilation)

Such alternations are systematic and governed by regular morphophonemic rules, particularly in derivational morphology where suffixes trigger consonant softening or voicing.

Overview of Azerbaijani Phonotactics

Azerbaijani phonotactics refers to the permissible combinations of sounds in the language. As a rule, consonant clusters are restricted, and syllables rarely end in complex consonant clusters. Monosyllabic words, therefore, tend to end in single consonants, making them more phonetically stable and less prone to deletion or simplification.

Some consonants are more frequently found in final position due to their articulatory simplicity and sonority. For instance, /l/, /ʃ/, /r/, and /n/ are common in word-final positions in both native Azerbaijani words and loanwords that have been phonologically integrated.

Literature Review and Previous Studies

Several Azerbaijani linguists have explored the nature of final consonants, though specific focus on monosyllabic words is somewhat limited. Notable contributions include:

Ağamusa Axundov's work on Azerbaijani phonology, where he discusses consonant alternation rules and phonological processes in word formation.

Nəsrulla Məmmədli, who examines morphophonemic patterns and the role of consonant harmony.

Comparative works by ****Doğan Aksan**** and ****Anna C. Tett**** on Turkish phonology also provide relevant insights due to close structural similarities.

In addition, Turkological studies often emphasize the high frequency of CVC monosyllables in the Turkic languages, viewing them as core lexical units. Azerbaijani shares these features, although it retains certain historical sounds (e.g.,

voiced uvular /ğ/) that have evolved differently in sister languages like Turkish.

Comparative Context in Turkic Languages

Azerbaijani is often compared with Turkish and Turkmen in terms of phonotactics. For instance, Turkish shows similar patterns in final consonant usage: su ("water"), gül ("rose"), taş ("stone")

Similarly, the consonant softening rules found in Azerbaijani (*kitab → kitablar*) mirror those in Turkish (*kitap → kitaplar*), though orthographic conventions may differ.

Understanding final consonants in Azerbaijani monosyllabic words thus benefits from a Turkic comparative perspective, reinforcing the idea that these structural elements are deeply rooted in the historical and phonological foundations of the language family.

Summary

This article explores the phonological and morphological norms governing the use of final consonants in monosyllabic words in the Azerbaijani language. As a Turkic language, Azerbaijani exhibits specific phonotactic patterns that shape the structure and pronunciation of monosyllabic words, particularly in terms of their final consonant usage. The study examines how final consonants are maintained or altered across different phonetic environments, how they interact with suffixation and morphophonemic processes, and how they contribute to the rhythm, euphony, and word formation within the language. Comparative insights with other Turkic languages and examples from both literary and colloquial Azerbaijani are provided to support the analysis. This research aims to highlight the consistency of consonantal endings in monosyllabic words and their functional role in the linguistic system of Azerbaijani.

МОВНА РЕПРЕЗЕНТАЦІЯ ФЕМІННОСТІ ТА МАСКУЛІННОСТІ В АНГЛОМОВНОМУ МЕДІЙНОМУ ДИСКУРСІ

Гонсалес-Муніс Світлана Юріївна

доцент кафедри англійської філології

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпро, Україна

Василенкова Софія Ігорівна

Студентка

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпро, Україна

Анотація: Цю статтю було присвячено процесу дослідження шляхів мовної репрезентації фемінності та маскулінності у англomовному медійному дискурсі. У ході роботи нами було розглянуто основні теоретичні підходи таких дослідників, як Р. Лакоф, Д. Кемерон, Дж. Холмс, С. Херрінг та інших. У своїх роботах вони висвітлювали теми, близькі до розкриття ідеї нашої статті. Також, нами було визначено лінгвістичні механізми відтворення гендерних відмінностей у текстах медіа; показано їхній вплив на формування суспільних уявлень про жіночі та чоловічі ролі. Хочемо зазначити важливість ролі критичного дискурс-аналізу у виявленні ідеологічних функцій медійної мови та окреслено можливі шляхи подолання стереотипних моделей репрезентації.

Ключові слова: Медійний дискурс, Гендер, Фемінність, Маскулінність, Мовна репрезентація, Гендерна комунікація, Комунікативні стратегії, Гендерні стереотипи, Онлайн-спілкування.

Відкрити наше дослідження, що присвячене темі «Мовна репрезентація фемінності та маскулінності в англomовному медійному дискурсі», ми б хотіли детальним оглядом на лінгвістичне виявлення гендерних відмінностей у комунікативних стратегіях, мовній поведінці та гендерних стереотипів у цифровому дискурсі за допомогою медіа ресурсів сьогодення. У сучасному

інформаційному середовищі вони виконують подвійні функції: інформують про події і водночас формують соціальні уявлення про гендерні ролі. Мовні практики медіа, такі як от вибір лексики, стилістики, риторичних фігур, цитування джерел, метафорики, наративні шаблони, тощо – не просто відображають усталені уявлення про фемінність і маскуліність, але й їх відтворюють і легітимізують. Усвідомлення механізмів цієї репрезентації має значення для розуміння того, як медійні тексти формують суспільні уявлення про гендер та, властиві цій темі, упередження, а також для розробки інтервенцій, які зменшують стереотипізацію й дискримінацію.

У віртуальному середовищі гендерно зумовлені комунікативні стратегії можуть проявлятися як за допомогою лексичного вибору, так і з використанням прагматичних структур, дискурсивних маркерів та особливостей інтонації, яку зазвичай досить складно вловити в умовах цифрової комунікації. Вважається, що схильність звертатись до стратегічно кооперативних, підтримувальних та емоційно забарвлених висловлювань – це маркер фемінності. Він може свідчити про вибір стилю мовлення, що спрямований на установа «партнерств» та дружньої атмосфери. За Джанет Голмс, «жінки зазвичай орієнтовані на збереження гармонії в комунікації, використовуючи мовні форми, які виявляють турботу, ввічливість та солідарність» [1, с. 9]. Ознаки цього стилю знаходять своє відображення у англomовному віртуальному просторі у формі частого вживання емодзі або наборів знаків, які відповідають за репрезентацію емоцій («:D», «^^», «:»)), зменшувальних суфіксів (cutie, doggie), евфемістичних виразів на кшталт «I feel like...», «It would be wonderful if»; а також питальних конструкцій, що можуть звучати так: «Would you mind if I...?», «Maybe we could try...?». Вдалим прикладом ми могли б назвати коментарі під різними дописами від жінок у віртуальному англomовному просторі соцмереж, які переважно несуть у собі емотивність та підтримання духу «жіночої солідарності» на противагу інформативності чи критиці («This is so beautiful! <3. Thank you for sharing :D»). Поширеною також є форма жіночої взаємної підтримки у вигляді коментарів-рефреймінгів: «Girl, you're glowing! Never doubt yourself again <3», –

вони є вираженням позитивної оцінки автором коментаря (у нашому випадку, людини, яка позиціонує себе як жінку або ту, що обирає для себе стереотипно «фемінний» стиль спілкування) та слугують нагадуванням про активну боротьбу людей за колективне відкидання нав'язаних стереотипів про зовнішність, вагу чи поведінку жінки. Більш комплексно таке явище було описано як «синергічна солідарність», який визначав його як спосіб побудови колективного дискурсу підтримки в соціальних мережах.

Натомість маскулінність та притаманні їй стратегії спілкування частіше знаходять свій прояв у конкурентності, бажання установити домінантність. Це означає, що користувачі, які вважають себе чоловіками чи звертаються до маскулінної репрезентації, здебільшого орієнтуються на демонстрацію позиції, знання чи авторитету. Дослідниця Дебора Теннен у своїх роботах зазначає, що «чоловіче мовлення часто будується за моделлю *«status vs support»*, де мова використовується для утвердження соціального статусу, а не для створення соціальної підтримки» [2, с. 138]. У нашому випадку нас цікавить, як саме це виявляється у цифровому англomовному контексті. Наші спостереження показали, що це може викриватись за допомогою висловлювань типу: *«It's obvious that...»*, *«You should know that...»*, *«This is the right way to do it»*. Наочно помітна різниця між стратегіями, що притаманні фемінному мовному дискурсу – тут структура вказує на директивність, категоричність і відсутність обов'язкового прагнення до консенсусу. Особливо помітним такий вибір комунікативної стратегії стає у медіа, які позиціонують себе як платформи для обговорень, зокрема в технологічних чи політичних. Саме у таких віртуальних просторах можна часто зустріти коментарі чоловіків із високим рівнем епістемічної категоричності, які звучать приблизно так: *«Actually, the data says otherwise. You're clearly misinformed»* або ж так *«Let me explain this in a way you'll understand...»*. Як правило, це маркує асиметричну комунікативну позицію, коли мовець ставить себе у «вищу» позицію проти умовно необізнаного адресата. Ще одною рисою переважно «маскуліних» комунікативних стратегій є надання переваги використанню імперативів та

меметичної агресії. Наприклад, таке явище можна помітити у мережі особистих блогів, які ведуть особи, що ідентифікують себе як чоловіки – особливо в політичних чи спортивних дискусіях: «Wake up, people!», «Stop whining and do your job!», «Deal with it». Ці вислови мають низький рівень комунікативної гнучкості та виявляють прагнення до вербального домінування. Тут хотілося б виділити те, що натомість прихильники фемінних мовних стратегій, які є користувачками схожих мереж, можуть застосовувати рефлексивну тактику, яка направлена і на уточнення контексту, і на запитання, і навіть на інтертекстуальні фпосилання типу: «Genuinely asking – what did they mean by this policy?», «Not trying to be rude, but I think there's a nuance we're missing here...». Такий тип висловлювань демонструє інтенцію до міжособистісної гармонізації та зниження ризику утворення потенційних конфліктів. Також додамо приклад із груп онлайн-спілкування, який показує схильність жінок до емпатичного підкріплення реплік співрозмовників через використання реакцій (емодзі, які можна ставити безпосередньо до кожної окремої репліки у чаті), мікрокоментарів, які демонструють залученість у розмові та підтримують співбесідника у висловленні його ідей, а також паралельні репліки, які покликані створити ефект емоційного резонансу.

Таким чином, наше лінгвістичне дослідження мовних стратегій, підкріплене прикладами із їх використання у соціальних мережах, демонструє стійку гендерну варіативність у виборі цих самих комунікативних підходів. Жіноча частина населення частіше проявляє афіліативний стиль, орієнтований на згуртованість, підтримку та емоційну включеність. У той час як чоловіки прагнуть звертатись до асертивного, фокусуючись на застосуванні власної експертизи та знань, встановлені конкуренції з іншими користувачами та категоричності своїх суджень. Проте, як уже зазначалося, ці стилі не є жорстко закріпленими й можуть варіюватися залежно від контексту та особистісних стратегій, що відкриває простір для гнучкого мовного самопредставлення в цифровому середовищі.

Перейдемо до аналізу репрезентації мовної поведінки у цифровому

англомовному середовищі. Вона є надважливим елементом для успішного завершення деяких задач, що були поставлені для цієї роботи, адже звертаючись до її дослідження, у нас є можливість виявляти гендерні відмінності у структурі повідомлень, частоті взаємодії, способах формулювання намірів. Теоретичні підходи до аналізу гендерної мови у медіа розділяються, але взаємодоповнюють один одного. Класичне лінгвістичне дослідження Робін Лакоф [3] показало, що мовні особливості «жіночої мови» можуть бути розглянуті як симптом ширшої соціальної маргіналізації: «Woman's language has as foundation the attitude that women are marginal to the serious concerns of life...». Це теза, яка підкреслює, що мовні маркери жінок тісно пов'язані з їх соціальним статусом і очікуваними ролями. Ця позиція заклала підвалини для подальших досліджень мовних відмінностей та їхніх соціальних функцій. Такі відмінності у онлайн-спілкуванні простежуються як у структурі повідомлень (довжина, синтаксична складність, пунктуація), так і в мовленнєвих актах (запити, твердження, заперечення, жарти). Так, у дослідженнях Сьюзан Херрінг, що були присвячені вивченню мовної поведінки, жінки використовують більше запитань, маркерів залучення (you know, I think, right?) та емотиконів, що свідчить про орієнтацію на співучасть. Водночас чоловіки частіше вдаються до висловів, що містять аргументи, твердження й жарти, причому останні нерідко носять іронічний чи навіть агресивний характер [4]. Вона також є прихильницею думки, що ці мовні елементи сигналізують про емоційне залучення, відкритість і бажання підтримати взаєморозуміння в комунікації.

Якщо перейти до прикладів, то на онлайн-платформах на кшталт особистих блогів, дописи написані жінками часто можуть виглядати такими, де синтаксична фрагментарність та нетрадиційне використання пунктуації свідчать про високий рівень емпатичності та емоційного залучення: «I'm kinda obsessed with this who else feels the same???»», «Honestly, this made me cry – love this so much!!!». Порівняно із жіночою мовною поведінкою, у віртуальному просторі чоловіча зазвичай прагне досягти лаконічності, прямої, раціональності й меншої експресивності. Кіслінг у своїх роботах робить акцент та тому, що

чоловіки частіше використовують жарти як соціальний клей, зокрема саркастичні чи іронічні висловлювання, які не завжди є очевидними для інших учасників діалогу [5]. У контексті нашого дослідження, ми бачимо, що це проявляється у секції для коментарів у мережах типу блогів чи платформ для обговорень у вигляді застосування техніки сарказму для підкреслення критичного настрою зауваження й демонстрації статусу мовця: «Nice try, genius», «Because that worked so “well” last time». Як зазначають Бамман, Айзенштайн та Шнобелен, «у Twitter-чоловіки переважно орієнтуються на інформаційну вагомість повідомлення, а не на його емоційно- релевантну структуру» [6]. Іншими думками стосовно вибору мовної поведінки залежно від гендеру користувача займалась дослідниця Л. Монтаж, яка підкреслює, що мовна поведінка жінок у блогах та онлайн-щоденниках часто має характер «мовлення-в-спільноті» (community speech), на відміну від «мовлення-для-аргументації» у чоловічому дискурсі [7]. Наприклад, у жіночих блогах про повсякденне життя частими є фрази, які демонструють емпатичну стратегію та спрямовані на підтримку читача: «Here’s what worked for me – maybe it’ll help you too».

Цікаво, що такі відмінності у мовній поведінці здебільшого пов’язані не лише з біологічною статтю, а й із соціокультурним конструюванням гендеру, про який ми вже говорили раніше. Дебора Кемерон поставила під сумнів спрощені бінарні уявлення про «жіночу» і «чоловічу» мову, наголошуючи на широкій внутрішньогруповій варіативності й соціокультурному конструюванні відмінностей: мовні практики слід розглядати як інструменти конструювання і підтримки ідентичностей, а не як біологічно детерміновані риси. У своїй праці вона демонструє, що відмінності часто перебільшуються в популярній та частково академічній дискусії, і радить звертати увагу на контекстуальні, прагматичні та ідентичні аспекти говоріння. А дослідження Шерон Елвуд засвідчує, що висловлювання небінарних і трансгендерних осіб у Twitter відзначаються як високим рівнем мовної креативності, так і намірами дестабілізувати традиційні мовні категорії [8]. Вони можуть звучати так:

«They/them is not a trend. It's who I am». Небінарні особи демонструють гібридну мовну поведінку, що поєднує риси, типові для обох традиційних полярностей. Згідно з аналізом, проведеним у статті Андреа Бевілакуа, «небінарні особи часто навмисно маніпулюють мовними нормами, використовуючи нетипові займенники (they/them), стилістичну маргіналізацію або мовні коди певної спільноти» [9, с. 115]. Такі стратегії демонструють прагнення до саморепрезентації та водночас опору усталеним стереотипам.

Таким чином, аналіз мовної поведінки у віртуальному середовищі підтверджує гнучкість, динаміку гендерної ідентичності як мовного феномену і є одним із ключових індикаторів гендерних відмінностей, оскільки відображає глибинні комунікативні установки, типові для різних гендерних ідентичностей. Як вдало підсумовує Девід Беман: «Online language is not just a reflection of gender – it is an active space where gender is performed, contested, and reshaped in real-time interaction» [10].

Однак, що також є надважливим для проведення нашого дослідження – це вивчення феномену гендерних стереотипів у англomовному цифровому дискурсі та тому, наскільки вони відповідають дійсності. Незважаючи на прогресивність та цінність віртуального середовища, як комунікаційного простору, воно нерідко стає місцем для поширення культу традиційних гендерних стереотипів, транслуючи їх через мовні шаблони, тональність і навіть функціональність платформ. Серед найпоширеніших мовних стратегій відтворення гендеру, через які медіа формують образи фемінності та маскулінності, можна виокремити лексичну маркіровку (вживання епітетів: «emotional», «hysterical» vs «assertive», «decisive»), тематичну селекцію (які теми приписуються чоловікам/жінкам), агентність і граматичні конструкції (використання пасивних конструкцій, коли йдеться про жінок, що зменшує агентність), метафоричні системи (наприклад, «жіноче тіло як ландшафт», «чоловік як військовий/спортсмен», інтерактивні стратегії (хто перебиває, хто ініціює питання у дискусіях) та візуально-вербальні поєднання (зображення + підписи). Аналіз кожної з цих стратегій дає змогу показати, як текст і контекст співпрацюють для укріплення

або підриву гендерних норм

Як не дивно, іноді такі стереотипи підсилюються самими форматами цифрових платформ. Наприклад, платформа-форуми для обговорень різних тем, що передбачає анонімність і мінімальну модерацію, часто є сприятливим ґрунтом для більш агресивної та конкурентної риторики, де чоловіки частіше застосовують сленг, сарказм і прямі заперечення. У той самий час, як візуально-орієнтовані платформи, де користувачі демонструють себе через зображення й емоційно забарвлені описи відео, більшою мірою стимулюють «фемінізовані» стилі спілкування, пов'язані з підтримкою, турботою та естетизацією мови. Контент-аналіз постів і коментарів на подібних платформах, який проводили свого часу Херрінг та Стоергер, свідчить про стабільне відтворення дискурсивних шаблонів, у яких фемінність асоціюється з емоційністю, а маскуліність – із домінуванням і знанням [11, с. 571]. Їх такий висновок підтверджує, що мова у цифровому дискурсі не лише виконує функцію комунікації, але й водночас слугує механізмом репрезентації соціальних уявлень про гендер.

Проте, якщо є тема, яка викликає значне залучення відповідних знавців, то обов'язково існуватимуть контрверсії та ті, хто досліджує саме їх феномен. Так, поряд із підтримкою гендерно зумовлених усталених стереотипів, у цифровому середовищі активно функціонують і механізми їх розвіювання. Власне, дослідниця Мері Талбот у праці *Language and Gender* закликає до думки, що «в інтернет-комунікації ми спостерігаємо дедалі більше порушення нормативних гендерних схем, де мовці – як жінки, так і чоловіки – часто маніпулюють стилями мовлення, аби протидіяти усталеним очікуванням» [12, с. 97].

Виявляться такі комунікаційні стратегії та мовна поведінка можуть у використанні іронії, інтертекстуальності, а також свідомого зміщення ролей. Останній пункт свідчить про прагнення чоловіків у певних контекстах вдатись до емоційно насиченої, турботливої манери спілкування (наприклад, в умовах особистого спілкування із рідними). Або бажання жінок застосовувати пряму,

лаконічну й технократичну риторику в ситуаціях, коли важливо донести свою експертну думку до користувачів мережі (типові моменти для Twitter (X) або Reddit). У цьому контексті варто згадати про концепцію «стилістичної варіативності», розробкою якої займалася Пенелопа Екерт. Вона доводить, що гендерна мовна поведінка не є стабільною або бінарною – натомість вона варіюється залежно від соціального контексту, мети комунікації та особистого позиціонування мовця [13]. На нашу думку, цифровий простір дійсно є найкращим у наданні мовцям більшої свободи у самопрезентації. У мережі Інтернет кожен може вільно застосовувати «маскулінні» чи «фемінні» мовні стратегії ситуативно, не маючи жодної залежності від біологічної статі. Крім того, дослідження Кейтлін Дрісколл та Джессі Деніела, проведене на матеріалі форумів та платформ Reddit і Discord, показало, що користувачки часто використовують іронічні тропи для висміювання гендерних шаблонів [14]. Наприклад, навмисно використовуючі гіперболізовані суто «жіночі» кліше або, навпаки, стилізуючи свої комунікаційні стратегії під «чоловічу» прямоту для висвітлення абсурдності очікуваної поведінки, що підтверджує нашу думку про те, що цифровий дискурс є не лише ареною для відтворення традиційних гендерних стереотипів, а й простором для їх критики та деконструкції у щось нове за допомогою гібридних мовних конструкцій.

Ми вважаємо за необхідне також сказати про активну діяльність феміністичних онлайн-спільнот, блогів, просвітницьких проєктів у соціальних мережах, що також просувають ідею зміни мовних норм завдяки популяризації інклюзивної лексики, критики сексистських метафор і формуванню нових лінгвістичних практик, які відображають більш широке уявлення про гендер. Як стверджує Лейла Монтагю, «віртуальні спільноти стали каталізаторами мовного опору, в якому мовлення перетворюється на засіб боротьби з культурним пригніченням через стереотипізацію» [7, с. 162]. Так ми виявили, що дискурс здатний як закріплювати гендерні стереотипи, так і підтримувати сприятливе середовище для їх активного розвіювання.

Саме так, проведений нами лінгвістичний аналіз цифрового дискурсу

засвідчує, мовна репрезентація фемінності й маскулінності в англomовному медійному дискурсі – складне, динамічне явище, визначене історичними, соціальними та інституційними факторами. Тут поєднуються елементи традиційних мовних моделей та нові стратегії самовираження. Емпіричні дослідження показують, що медіа продовжують відтворювати стереотипні образи, але цифрова трансформація та зростання критичної свідомості дають простір для альтернативних перформансів гендеру. Комунікативна поведінка водночас виявляє як відтворення, так і трансформацію гендерних ролей, що відображається в різноманітних мовних практиках, пов'язаних із платформою, контекстом взаємодії та ідентичністю онлайн-користувача. Онлайн-комунікація не лише зберігає усталені раніше ідеї та стереотипи, але й закликає до їхнього переосмислення, зокрема завдяки новим формам лінгвістичної поведінки небінарних осіб. У цьому контексті мережа Інтернет виступає не лише відображенням соціальної реальності, а й простором, у якому мовні стратегії стають інструментом конструкції, критики й переосмислення гендеру.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Holmes, J. (1995). *Women, Men and Politeness*. London: Longman.
2. Tannen, D. (1990). *You Just Don't Understand: Women and Men in Conversation*. New York: Ballantine Books.
3. Lakoff R. *Language and Woman's Place*. *Language in Society*, 1973.
4. Herring, S. C. (2003). Gender and Power in Online Communication. In J. Holmes & M. Meyerhoff (Eds.), *The Handbook of Language and Gender* (pp. 202–228). Oxford: Blackwell.
5. Kiesling, S. F. (2004). *Men, Masculinities and Language*. Oxford: Blackwell.
6. Bamman, D., Eisenstein, J., & Schnobelen, T. (2014). Gender Identity and Lexical Variation in Social Media. *Journal of Sociolinguistics*, 18(2), 135–160.
7. Montague, L. (2021). *Gender, Language and the Politics of Disruption*. London: Routledge.

8. Elwood, S. (2019). *Trans and Nonbinary Online Discourse Practices: Identity, Resistance, and Innovation*. London: Bloomsbury.
9. Bevilacqua, A. (2020). Gender Identity and Digital Language Practices: A Discourse-Based Analysis. *Journal of Language and Gender Studies*, 18(2), 112–130.
10. Beeman, D. (2020). *Digital Gender Performances: Language, Identity, and the Internet*. London: Routledge.
11. Herring, S. C., & Stoerger, S. (2014). Gender and (A)nonymity in Computer-Mediated Communication. In S. Ehrlich, M. Meyerhoff & J. Holmes (Eds.), *The Handbook of Language, Gender, and Sexuality* (2nd ed., pp. 567–586). Chichester: Wiley-Blackwell.
12. Talbot, M. (2010). *Language and Gender* (2nd ed.). Cambridge: Polity Press.
13. Eckert, P., & McConnell-Ginet, S. (2003). *Language and Gender*. Cambridge: Cambridge University Press.
14. Driscoll, K., & Daniel, J. (2020). *The Modern World: A Prehistory of Social Media*. Oxford: Oxford University Press.

ECONOMIC SCIENCES

УДК 332.135

STRATEGIC DIRECTIONS FOR LOCAL ECONOMIC DEVELOPMENT IN HAIKOU, HAINAN

Shcherbak Valeriia

Doctor of Economics, Professor

Chen Xingrui,

master's student

Sumy National Agrarian University

Annotation. This article examines the multifaceted strategic directions for local economic development in Haikou, the capital of China's Hainan Province. Positioned at the heart of the ambitious Hainan Free Trade Port (FTP) initiative, Haikou's transformation is a national priority. The analysis details the city's comprehensive strategy, which aims to evolve from a provincial hub into a globally significant metropolis. Key areas of focus include establishing itself as a premier international tourism and consumption destination, developing a modern service-oriented economy centered on finance and digital technology, and pioneering high-tech industries like deep-sea exploration, aerospace, and biopharmaceuticals. Furthermore, the article highlights the critical enablers of this growth: optimizing the business environment through radical openness and attractive policies, unwavering commitment to ecological civilization and sustainable development, and enhancing regional integration through improved connectivity. The conclusion underscores that Haikou's success hinges on leveraging its unique policy advantages to create a diversified, innovation-driven economy that serves as a model for 21st-century China.

Key keywords: Haikou; Hainan Free Trade Port (FTP); economic development strategy; international tourism destination; duty-free shopping; modern

service economy; offshore finance; fintech; digital economy; high-tech industries; deep-sea technology; aerospace; bio-pharmaceuticals; New Energy Vehicles (NEVs); foreign investment; negative list; business environment; sustainable development; ecological civilization; regional integration; Guangdong-Hong Kong-Macau Greater Bay Area.

Strategic Directions for Local Economic Development in Haikou, Hainan

Haikou, the capital city of Hainan Province, is at the epicenter of China's most ambitious free-trade experiment. Its economic development is no longer just a municipal or provincial matter but a national strategic priority. The directions for its growth are multifaceted, leveraging its unique geographical advantages, natural resources, and unprecedented policy support from the central government. The overarching framework is provided by the **Hainan Free Trade Port (FTP) Plan**, released by the central government, with a goal of establishing Hainan as a globally influential high-level free trade port by the middle of the 21st century. Haikou, as the capital and main engine, is critical to achieving this vision.

Here are the key strategic directions for Haikou's local economic development:

1. Becoming a premier international tourism and consumption destination. This is a cornerstone of Haikou's and Hainan's strategy. The focus is on moving beyond low-end mass tourism to high-quality, experiential, and high-spending tourism. The course towards becoming a leading international destination for tourism and consumption is a cornerstone of the strategy for Haikou and all of Hainan. The main focus is on the transition from low-priced mass tourism to high-quality, experience-oriented tourism aimed at high-spending tourists. Duty-free shops are already a calling card of the city, which is home to the world's largest duty-free store. The direction of development includes expanding the range of goods, increasing annual quotas for duty-free purchases, and integrating retail with entertainment and a luxury experience to become a shopping paradise, competing with Hong Kong and Singapore. Comprehensive tourism is being developed, creating a diverse portfolio of offerings. This includes promoting MICE tourism, which

involves building modern conference centers to attract international summits, corporate events, and exhibitions. Medical and wellness tourism uses Hainan's reputation as a place with clean air and longevity, offering services of traditional Chinese medicine, rejuvenating retreats, and high-class medical check-ups. Cultural and historical tourism promotes attractions like the historic Qilou streets, volcanic clusters, and the culture of the local Li and Miao nationalities. Sports and entertainment are another key area, including holding international sports events such as golf tournaments, beach volleyball, and yacht races, as well as developing theme parks to attract families and young people [1].

2. Developing a modern, service-oriented economy. The goal is to shift from a traditional economy to one driven by high-value, knowledge-intensive services. Haikou is actively establishing itself as a pivotal financial hub for the entire Hainan Free Trade Port. A central pillar of this effort involves developing a strong foundation for offshore finance. This means creating a highly favorable environment that attracts and supports offshore banking, offshore insurance, and sophisticated cross-border asset management services. Alongside this, the city is placing a major emphasis on fostering innovation in financial technology. There is a dedicated push to encourage breakthroughs in blockchain technology, digital currencies, and specialized cross-border payment solutions that are specifically tailored for the unique needs of the Free Trade Port. Furthermore, Haikou is committed to promoting green finance as a key part of its financial ecosystem. This initiative focuses on funding and supporting sustainable projects and various environmental initiatives. This financial strategy is seamlessly integrated with a broader vision to grow the digital economy. The city is fostering significant growth in sectors such as software development, big data, cloud computing, artificial intelligence, and the gaming industry. The overarching aim is to create a "Digital Haikou" that not only supports smart city management but also acts as a powerful magnet for tech talent and leading companies. To complete this advanced economic landscape, Haikou is building a robust ecosystem of professional services. This entails developing a full suite of international-standard legal, accounting, auditing, consulting, and brokerage services.

These services are essential to support the increasing influx of foreign businesses and to facilitate the complex cross-border transactions that define a global free trade port [2].

3. Pioneering as a Hub for High-Tech and Emerging Industries.

Beyond services, Haikou is actively cultivating advanced, innovative industries. Leveraging its strategic proximity to the South China Sea, Haikou is actively positioning itself as a leading national base for deep-sea exploration. This initiative extends into advanced fields like marine biotechnology, cutting-edge ocean engineering, and innovative aquaculture research. Complementing this marine focus, the city is also capitalizing on the presence of the nearby Wenchang Satellite Launch Center. The strategy involves developing strong downstream industries that support satellite research and development, data application services, and the broader commercialization of aerospace technology. In the life sciences sector, Haikou is cultivating a specialized niche in green and bio-pharmaceuticals. There is a significant focus on the research and development of new medicines that harness the island's unique tropical botanical resources. This effort is central to building a comprehensive and competitive life sciences industry cluster. Furthermore, Haikou is aggressively pursuing opportunities in the future of transportation by attracting research and development as well as manufacturing facilities for New Energy Vehicles and Intelligent Connected Vehicles. This is aimed at establishing the city as a hub for electric car and smart auto technology innovation [3].

4. Optimizing the business environment and opening-up. A fundamental direction is to create the most open and business-friendly environment in China. A fundamental part of Haikou's strategy involves implementing a shortened "negative list" system for market access. This approach operates on a principle where everything is permitted unless it is explicitly forbidden. This policy significantly lowers barriers for foreign investment and opens up vast new sectors of the economy. To further enhance its attractiveness, the city is offering extremely competitive tax policies. These include a reduced corporate income tax rate of just 15% for industries on the encouraged list. Additionally, personal income tax caps are in place

specifically for high-end and internationally sought-after talent. The commitment to openness continues with a strong push for trade liberalization and facilitation. This means actively easing cross-border trade processes and streamlining customs procedures. A key goal is moving progressively towards a comprehensive system of "zero tariffs" on imported goods, making trade smoother and more cost-effective. Underpinning all these economic measures is a crucial focus on legal and regulatory innovation. This involves establishing a dedicated international arbitration court and introducing modern legal frameworks that are fully compatible with international standards. These steps are essential for building trust and confidence among foreign investors, ensuring a stable and predictable business environment [4].

5. Promoting ecological civilization and sustainable development.

Haikou's development is explicitly "green." Its reputation as the "City of Coconut Palms" and one of China's most livable cities is a key asset it aims to protect and enhance. Haikou is deeply committed to a path of low-carbon development. This commitment is realized through the active promotion of green building standards, the expansion of efficient public transportation networks, and the widespread adoption of New Energy Vehicles. These actions are all crucial steps toward achieving the city's ambitious carbon peak and carbon neutrality goals. Building upon its natural advantages, the city is also focusing on developing high-end eco-tourism. This involves creating luxurious eco-resorts that harmonize with the environment. In parallel, there is a strong push to promote organic and sustainable methods within its tropical agriculture sector. Further strengthening its future, Haikou is investing in resilient city planning. This strategic focus includes developing modern infrastructure specifically designed to combat climate change. Key projects involve enhancing coastal protection systems and implementing sponge city features that effectively manage stormwater and reduce flooding risks [5].

6. Enhancing regional integration and connectivity.

Haikou's development is not in isolation. It is focused on strengthening its role as a gateway. Haikou is strategically enhancing its position as a major transportation hub. A key part of this effort involves a significant expansion of the Haikou Meilan International

Airport, transforming it into a major international aviation gateway. Concurrently, the city is modernizing its port facilities to efficiently handle a substantial increase in cargo volume and a growing number of cruise ships. This focus on connectivity extends to strengthening links across the Qiongzhou Strait. By improving transportation routes, which includes upgrading ferry services and advancing plans for a proposed strait tunnel, the city aims to achieve seamless integration with the mainland's powerhouse economic region, the Guangdong-Hong Kong-Macau Greater Bay Area. This integration is designed to bridge Haikou with a massive and dynamic consumer market, fueling further economic growth [5].

Conclusion. The direction of Haikou's economic development is clear: to transform from a provincial capital and tourist stop into a globally fluent, open, innovative, and sustainable metropolis. It is strategically leveraging the Hainan Free Trade Port policy package to build a diversified, service and high-tech-driven economy that serves as China's showcase for reform, opening-up, and engagement with the global economy in the 21st century. The success of this ambitious vision depends on continuous policy innovation, massive talent attraction, and flawless execution.

REFERENCES

1. Hainan Provincial People's Government. (2020). *Master Plan for the Construction of the Hainan Free Trade Port*. Retrieved from http://www.hainan.gov.cn/hainan/2020-06/01/c_1210665204.htm
2. World Bank Group. (2021). *Doing Business in China: Hainan Pilot Free Trade Zone - A Case Study*.
3. Li, B., & Zhang, S. (2022). Research on the development path of China's digital trade under the background of the digital economy. *Journal of Internet and Digital Economics*, 2(1), 1–14. <https://doi.org/10.1108/jide-10-2021-0010>
4. Wang, P., Zhang, J., Ma, J., Guo, L., Yang, L., Ma, X., Sun, F., & Cao, S. (2023). What impacts ecosystem services in tropical coastal tourism cities? A comparative case study of Haikou and Sanya, China. *Journal of Environmental*

Management, 342, 118227. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118227>

5. Xinhua News Agency. (2023, December). *Hainan Boasts World's Largest Duty-Free Shop as Consumption Upgrading Booms*. Retrieved from http://www.xinhuanet.com/english/2023-12/28/c_1310762342.htm

**ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЯК ЧИННИК ПІДВИЩЕННЯ
ГНУЧКОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ
ЕКСПОРТООРІЄНТОВАНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Бордаєв Владислав Вікторович

аспірант 3 року навчання кафедри

міжнародної економіки та менеджменту

Харківського національного економічного університету ім. С. Кузнеця

Цифровізація є однією з ключових тенденцій сучасної економіки, що безпосередньо впливає на організацію праці, рівень продуктивності та ефективність використання ресурсів. Вона забезпечує значно вищий рівень гнучкості управління виробничими й бізнес-процесами, що дозволяє підприємствам швидше адаптуватися до нових завдань і ринкових умов. Сучасні цифрові інструменти, такі як хмарні платформи, ERP- та CRM-системи, системи управління виробництвом та логістикою, надають змогу суттєво скоротити витрати часу на розподіл завдань і організацію діяльності персоналу. Особливої актуальності це набуває для експортоорієнтованих підприємств, адже їхні працівники можуть бути розташовані у різних країнах та працювати в умовах різних часових поясів. Використання цифрових технологій дозволяє налагодити безперервну координацію, контроль виконання завдань та моніторинг результатів у режимі реального часу. Таким чином, підприємства отримують можливість більш ефективно використовувати трудові ресурси, підвищуючи загальну продуктивність та конкурентоспроможність на глобальному ринку.

Для якісного вимірювання впливу цифровізації на ефективність роботи важливим є використання спеціалізованих аналітичних систем, що здатні збирати, зберігати й обробляти великі обсяги даних щодо часу виконання завдань, їхнього обсягу та якості. Це можуть бути системи управління виробничими процесами (MES), які дозволяють відстежувати кожен етап

виробничого циклу; інструменти обліку робочого часу, що забезпечують моніторинг продуктивності працівників у реальному часі; системи великих даних, які інтегрують інформацію з різних підрозділів та підсистем підприємства для комплексного аналізу. Використання таких інструментів дає можливість об'єктивно оцінити наслідки впровадження цифрових технологій, простежити зміни у швидкості та якості виконання операцій, визначити «вузькі місця» у виробничих процесах та створити передумови для подальшої оптимізації діяльності. У результаті формується інформаційна база для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на підвищення продуктивності праці та зниження витрат.

Не менш важливим напрямом є прогнозування довгострокових економічних результатів цифровізації. Для цього підприємства можуть застосовувати економетричні моделі та методи машинного навчання, які дозволяють враховувати як зовнішні умови (кон'юнктуру ринків, валютні коливання, регуляторні зміни), так і внутрішні чинники (рівень цифрової зрілості підприємства, структура витрат, технологічні інновації). Економетричні моделі, що базуються на статистичних і математичних методах, забезпечують можливість аналізу та прогнозування поведінки економічних змінних. Вони дають змогу оцінити, як цифрова трансформація впливає на ключові фінансові показники підприємства – обсяг виробництва, рентабельність, продуктивність праці, прибутковість.

Найбільш поширеним методом економетричного аналізу є регресійні моделі, які дозволяють визначити залежність між рівнем цифровізації та фінансово-економічними результатами діяльності. Наприклад, впровадження ERP-систем, автоматизація окремих виробничих процесів або використання сучасної аналітики даних може бути виражене у вигляді змінних, вплив яких на показники виручки, операційного прибутку чи продуктивності праці можна виміряти за допомогою регресійного аналізу. Для більш комплексного підходу доцільно застосовувати мультифакторні регресійні моделі, які враховують одночасно кілька чинників, а також панельні дані, що дозволяють аналізувати

інформацію, зібрану з різних підприємств чи регіонів за певний період часу. Використання панельних даних особливо цінне для експортоорієнтованих компаній, які функціонують на декількох ринках із власною специфікою – це дозволяє виявляти загальні закономірності та водночас враховувати регіональні відмінності.

Методи машинного навчання забезпечують значно ширші можливості для аналізу та прогнозування, адже вони здатні обробляти величезні масиви інформації й виявляти складні багатовимірні залежності, які важко відтворити у традиційних економетричних моделях. Серед найбільш ефективних методів можна виділити множинну лінійну регресію, що дає змогу оцінювати вплив кількох факторів на результати діяльності; аналіз часових рядів, який дозволяє прогнозувати динаміку змін у часі; градієнтний бустинг (XGBoost), що забезпечує високу точність прогнозів; метод «випадкового лісу» (Random Forest), який дає змогу враховувати нелінійні залежності та робити більш гнучкі висновки.

Завдяки цим методам підприємства можуть моделювати та прогнозувати, як впровадження цифрових інновацій у виробництво, логістику чи маркетинг вплине на їхню ефективність у найближчій та віддаленій перспективі. Наприклад, автоматизація логістичних операцій та впровадження систем управління ланцюгами постачань може дати змогу знизити витрати, скоротити терміни доставки та збільшити прибутковість. Аналогічно, цифровізація маркетингових інструментів і використання аналітики даних дозволяють краще розуміти поведінку споживачів і точніше прогнозувати попит, що безпосередньо впливає на фінансові результати.

Таким чином, цифровізація стає ключовим чинником підвищення гнучкості організації праці та формування нової моделі управління продуктивністю. Вона не лише забезпечує оперативний контроль і підвищення ефективності використання ресурсів, але й створює умови для довгострокового економічного зростання, що має особливе значення для підприємств, орієнтованих на зовнішні ринки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бублик М. І. Цифровізація економіки: сутність, тенденції та перспективи розвитку. Економіка і організація управління. 2020. № 4(40). С. 35–42.
2. Гончаренко О. М., Пархоменко О. В. Вплив цифрових технологій на продуктивність праці підприємств. Економіка та держава. 2021. № 5. С. 47–51.
3. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum, 2016. 172 p.
4. OECD. Digital Transformation in the Age of COVID-19: Building Resilience and Bridging Divides. Paris: OECD Publishing, 2021. DOI: 10.1787/b4e1c97e-en.
5. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. New York: W.W. Norton & Company, 2014. 315 p.
6. Davenport T. H., Harris J. G. Competing on Analytics: The New Science of Winning. Boston: Harvard Business School Press, 2017. 250 p.
7. Касьянов В. Д. Цифрова трансформація економіки: управління змінами та ефективність. Економіка України. 2022. № 9. С. 15–29.
8. Tapscott D. The Digital Economy: Rethinking Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. New York: McGraw-Hill, 2015. 432 p.
9. Kagermann H., Wahlster W., Helbig J. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0. Frankfurt: Acatech, 2013. 82 p.
10. Гриценко А. А. Інформаційна економіка: проблеми становлення та розвитку. Київ: Ін-т економіки НАН України, 2008. 312 с.
11. Porter M. E., Heppelmann J. E. How Smart, Connected Products Are Transforming Companies. Harvard Business Review. 2015. № 93(10). P. 96–114.

КРИПТОВАЛЮТИ ТА БЛОКЧЕЙН: ТРАНСФОРМАЦІЯ ФІНАНСОВИХ СИСТЕМ І ВИКЛИКИ РЕГУЛЮВАННЯ

Заєць Микола Артемович,

к.е.н., доцент кафедри менеджменту

Лютфалієва Любов Сергіївна

викладач кафедри економіки та менеджменту

Ліскевич Валентина Валентинівна

Студентка

ПрАТ «ВНЗ «МІЖРЕГІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ

ПЕРСОНАЛОМ» Придунайська філія

м. Київ, Україна

Вступ. У наш час світ стрімко розвивається завдяки новітнім технологіям, серед яких криптовалюти та блокчейн займають провідне місце. Вони стали невід’ємною частиною сучасної економіки й активно впливають на її трансформацію. Із запуском біткойна у 2009 році почалася нова ера цифрових валют, що з часом перетворилася на багатотрильйонний ринок. Ці технології докорінно змінюють традиційні фінансові підходи, впливаючи на інвестиційну діяльність, грошові перекази та навіть фінансову політику держав.

Мета роботи. Ця стаття спрямована на дослідження економічного впливу криптовалют і технології блокчейн, а також на оцінку їхніх перспектив у контексті сучасної економіки. Окрему увагу приділено аналізу викликів, з якими зіштовхуються регуляторні органи, а також виявленню потенційних можливостей для бізнесу та інвесторів.

Матеріали та методи. Під час підготовки статті були застосовані методи аналізу та синтезу, а також проведено огляд актуальної літератури та публікацій, присвячених криптовалютам і блокчейн-технологіям. Інформаційною базою послуговували наукові дослідження, медіа-матеріали та офіційні звіти фінансових організацій.

Результати та обговорення. Криптовалюти – це цифрові або віртуальні активи, які використовують криптографічні методи для забезпечення безпечних

транзакцій. Їхньою ключовою рисою є децентралізований характер, що означає відсутність контролю з боку державних чи фінансових установ [1].

Основою функціонування криптовалют є технологія блокчейн – децентралізована система зберігання даних, яка гарантує прозорість і неможливість зміни записів. Кожен блок у цій системі містить набір транзакцій та пов'язаний із попереднім, формуючи безперервний ланцюг. Існують різні форми блокчейну: відкриті (доступні всім користувачам), приватні (із обмеженим доступом) та консорціумні (якими керують кілька організацій) [2].

Криптовалюти трансформували традиційну фінансову систему, запропонувавши нові підходи до інвестування, переказу коштів та збереження цінності активів [3]. Вони виступають альтернативою фіатним валютам і є інструментом для захисту від фінансових ризиків. Зростання кількості компаній, які приймають криптовалюту як платіжний засіб, підтверджує їхню зростаючу популярність у глобальній економіці [4].

Наразі регуляторна політика щодо криптовалют суттєво різниться по світу. Деякі країни активно підтримують розвиток цифрових активів, інші ж – обмежують чи забороняють їх використання через побоювання, пов'язані з відмиванням грошей і фінансуванням тероризму [5]. Регулятори стикаються зі значними труднощами у пристосуванні законодавства до динамічного розвитку цієї галузі.

Перспективи розвитку криптовалют і блокчейн-технологій є надзвичайно широкими. Зокрема, інноваційні напрямки, такі як децентралізовані фінанси (DeFi), незамінні токени (NFT) і нові моделі управління активами, відкривають нові можливості для інвесторів і бізнесу. Крім того, блокчейн активно впроваджується в різні сфери – від логістики та медицини до державного управління [6].

Висновки. Криптовалюти та технологія блокчейн є революційними інноваціями, що здатні кардинально змінити глобальні фінансові системи. Водночас для забезпечення стабільного та безпечного функціонування ринку важливо впровадити дієві механізми регулювання. Подальші наукові

дослідження в цій галузі сприятимуть глибшому розумінню потенціалу цих технологій, а також допоможуть вчасно реагувати на нові виклики та можливості, які вони створюють.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*.
2. IBM Blockchain. (n.d.). *Types of blockchains*.
<https://www.ibm.com/topics/types-of-blockchain>
3. Deloitte Insights. (2021). *The future of financial infrastructure: An ambitious look at how blockchain can reshape financial services*.
4. CoinDesk. (2023). *Companies Accepting Bitcoin and Crypto Payments in 2023*.
5. FATF. (2021). *Updated Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers*.
6. PwC. (2022). *Time for trust: How blockchain will transform business and the economy*.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ МЕТОДОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

Зайцева Анна Сергіївна,

д.е.н., доцент,

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,

м. Харків, Україна

Аннотація: Рівень мобільності інвестиційного капіталу постійно знаходиться під впливом державних та міжнародних обмежень руху. Тому, функціональні особливості мобільності інвестиційного капіталу як стану системи містять такі складові, як: державна тарифна політика та політика оподаткування, тобто певні обмеження потоків інвестиційного капіталу внаслідок високого рівня податків, що перешкоджатиме притоку капіталу; просторові обмеження руху інвестиційного капіталу, які характеризують обмеження обсягів притоку або відтоку інвестиційного капіталу між певними країнами; завдяки окремим нормативно-правовим актам уряди країн можуть встановлювати обмеження, які приводять до збільшення вартості переміщення інвестиційного капіталу з однієї країни до іншої; волатильність обмінного валютного курсу є непрямым фактором впливу.

Ключевые слова: іноваційний розвиток, капітал, інвестиції, конвергенція інвестиційного капіталу.

Стрімкий прорив індустріалізації у другій половині ХХ сторіччя відбувся через: розвиток електроніки та інформаційних технологій; динамічного поширення виробництва промислових роботів; впровадження автоматизованих систем управління виробництвом; створення мереж персональних комп'ютерів та нових видів зв'язку; розвиток космічних досліджень та багато ін. Все це створило умови для виникнення третьої промислової революції. Поряд з цим в суспільстві відбувалося: розвиток права; поділ законодавчої, виконавчої та

судової влади; формувалося загальне виборче право, що відбилося на формуванні громадянського суспільства та масової політичної культури. Впровадження матеріало-, енерго- та капіталоемного промислового виробництва не повинно обмежуватися використанням лише промислового інвестиційного капіталу. Розвиток та розширене відтворення вимагає залучення й фінансового, й банківського інвестиційного капіталів. Досягнення однієї цілі, а саме: забезпечення стійкого безпечного розвитку промисловості на взаємовигідних умовах, має бути досягнення через конвергенцію (злиття, зближення, поєднання) промислового, фінансового та банківського інвестиційного капіталу.

У постіндустріальному суспільстві, характерні ознаки якого притаманні четвертій промисловій революції, найбільшого розвитку набувають наукомісткі, ресурсозберігаючі та інформаційні технології, так звані «високі технології». Зокрема: мікроелектроніка; програмне забезпечення; телекомунікації; робототехніка; виробництво матеріалів із заздалегідь заданими властивостями; біотехнології та ін. Основним ресурсом стає людина з відповідною кваліфікацією. Тільки через поліпшення якості освіти, збільшення інвестиційного капіталу в людину можна досягти отримання особистості, яка відповідає всім зазначеним вимогам. Кваліфікація працівників стає основним засобом виробництва [1].

Кваліфіковані працівники стають дуже затребуваними для компанії, менеджери високої ланки (висококваліфіковані) зосереджують у своїх руках основні управлінські функції аж до керівництва компанією, хоч і не є власниками. Залежність працівника від роботодавця помітно зменшується. На перший план виходить цінність інтелектуального капіталу через отримання знань, умінь, компетентностей. Через конвергенцію інтелектуального, фінансового та банківського інвестиційного капіталів можливо досягти зазначеної цілі. Конвергенція інвестиційного капіталу – це процес зближення, взаємопроникнення та, іноді, інтеграції руху грошових потоків з отриманням позитивного ефекту від його використання. До основних переваг

конвергованих рішень слід віднести: широкі можливості мобільності інвестиційного капіталу; підвищення ефективності використання форм інвестиційного капіталу через їх інтеграцію; максимальне використання можливостей кожної форми інвестиційного капіталу в досягненні єдиної цілі; реалізація економічно ефективної логістичної моделі руху капіталу із зростанням прибутків та зниженням собівартості [1, 2].

Рівень інвестиційного капіталу визначається потребою у фізичному капіталі (основні засоби, програмне забезпечення, людина і т.д.). Тому, частіш за все, інвестиційний капітал представляє собою фінансовий та/або короткостроковий банківський капітал як рух грошових потоків або інших ліквідних засобів.

Походження мобільності інвестиційного капіталу як соціально-економічного процесу можна розглядати в декількох аспектах. З точки зору можливих форм стану мобільності інвестиційного капіталу розглядаються: позитивна тенденція мобільності, як високий рівень активності щодо переміщення та зміни локації інвестиційного капіталу у соціально-економічному середовищі; ідеальна модель мобільності, реалізація якої не потребує ніяких витрат за умов будь-якої зміни локації інвестиційного капіталу в просторово динамічному соціально-економічному середовищі; негативна тенденція мобільності інвестиційного капіталу передбачає значні фінансові та логістичні витрати.

З іншої сторони, рівень мобільності інвестиційного капіталу є фактором впливу на:

1) обсяги прямих іноземних інвестицій, які можуть значно змінитися. Із зростанням рівня мобільності інвестиційного капіталу збільшуються його притоки у країну та інвестиційні можливості за кордоном;

2) рівень рентабельності інвестиційного капіталу. Внаслідок покращення мобільності інвестиційного капіталу, легше переміщати фінансовий капітал для отримання більш високої прибутковості та процентних ставок;

3) паритет реальних обмінних курсів. Зростання мобільності інвестиційного капіталу сприяє зменшенню різниці реальних обмінних валютних курсів;

4) рівнозначність просторового рівня доходів можливо при ідеальній мобільності інвестиційного капіталу, що може спонукати європейські фірми інвестувати в країни, які розвиваються, з нижчими ставками заробітної плати. Саме цей приплив інвестиційного капіталу може сприяти підвищенню заробітної плати в країнах, що розвиваються.

Вірогідні й негативні впливи мобільності інвестиційного капіталу, а саме:

1) відтік інвестиційного капіталу в умовах невизначеності, який пов'язаний із підвищенням ризиків його розміщення;

2) глобальна кредитна криза. Світовий досвід щодо наслідків криз, та рівень грошових потоків інвестиційного капіталу допомогли забезпечити зростання рівня ліквідності та зниження відсоткових ставок банківського капіталу, але внаслідок фінансової кризи отримали «ефект доміно» з ланцюгом банків у всьому світі, які стали банкрутами;

3) ірраціональний достаток – негативний вплив, який безпосередньо пов'язаний із попереднім фактором впливу, а саме, напередодні світової фінансової кризи спостерігалось зростання обсягів кредитування та зростання глобальних дисбалансів.

Особливість мобільності інвестиційного капіталу полягає у необмеженості його руху в межах однієї країни, а і з виходом (притоком, відтоком) на міжнародний рівень, при інших рівних умовах. Інвестиційний капітал включає такі форми, як: прямі іноземні інвестиції, короткострокові портфельні грошові потоки та банківські розрахунки.

Дійсно, цілі сталого розвитку стали важливою основою для інституційних інвесторів, які можуть використовувати їх для визначення своїх стійких інвестиційних стратегій і багато іншого. Інвестори враховують перспективи цілей сталого розвитку у своїх інвестиційних рішеннях. Щоб оцінити внесок стійких фондів у сталий розвиток, відстежується відповідність фонду цілей

сталого розвитку, вимірюючи, яка частина портфеля фонду інвестується у вісім секторів, що мають ключове значення для цілей сталого розвитку: транспортна інфраструктура, телекомунікації інфраструктура, WASH (водопостачання, санітарія та гігієни), зміна клімату пом'якшення наслідків (відновлювані джерела енергії та чисті технології), охорона здоров'я, освіта та різноманітність екосистем. Ці галузі мають вирішальне значення для досягнення цілей сталого розвитку і є найбільшими інвестиційними потребами і можливостями з погляду фінансування цілей сталого розвитку.

Філософія як основа побудови парадигми розвитку соціально-економічної системи, завжди є науковим підґрунтям і в системі управління. Управління – це філософія стосунків між людьми та їх відношення до ведення господарства, бізнесу та грошей. Філософія управління – це філософія ведення бізнесу, актуальність дослідження даного феномену зумовлена потребами більш конкретного дослідження практики управління, необхідністю подальшого розвитку теорії управління в цілому та управління підприємством, як складової [3, 4].

Розвиток підприємств, як соціально-економічних систем, проходить певні етапи, як і будь-який інший розвиток. Згідно з думкою багатьох науковців та практиків, всі процеси і явища у світі, включаючи розвиток, відбуваються циклічно і пов'язані з різними стадіями природних, суспільних й економічних процесів. Формування ідеологічного простору уніфікованого характеру як домінантної рефлексивно-стратегічної реакції бізнесу на соціально-економічні реалії викликає науковий інтерес як у теоретичному, так і в прикладному плані.

Ідеологічна платформа розглядається як фундамент, основа управління, яка забезпечує управлінню ознаки стійкості та міцності, та буде відображена у всіх його комунікаціях та напрямках взаємодії. Саме з розробки ідеологічної платформи починається процес започаткування бізнесу, що безпосередньо визначає вектор розвитку бізнесу, будує надійну платформу для подальшого планування процесів управління підприємством. Отже, філософія по своїй суті вимагає безперервного поповнення знань про світ і людину.

Процес отримання знань управління та продуктивної праці над покращенням процесів управління лежать в філософській основі ідеологічної платформи управління підприємством. Тут основним імперативом філософії є навчити людину управляти відповідально, творчо, самостійно, креативно, із дотриманням всіх етичних та моральних норм. Філософія управління – це нова парадигма управління складними соціально-економічними системами, яка консолідує інструменти і механізми когнітивного, гуманістичного і рефлексивного менеджменту, формуючи світогляд людини як суб'єкту комунікаційних процесів.

Розвиток сучасного управління дуже складний, суперечливий, динамічний і потребує ретельного та уважного трактування понятійно-категоріального апарату управління, оскільки роль філософської основи ідеологічної платформи управління підприємством ґрунтується на постійному філософському аналізі та осмисленні. Філософія як методологічна основа пізнання та соціальної дії окреслює вектори розвитку управління, визначає основні тенденції практичного досягнення управління, постійно актуалізує питання проблеми людини і буття на шляхах утвердження високих загальнолюдських цінностей [4, 5].

Сучасна система управління вітчизняними підприємствами показує позитивні результати у випадках, коли вона постійно вдосконалюється, орієнтується на виклики змінних умов ендогенного та екзогенного середовища, а також розробляє та впроваджує механізми для розвитку підприємств.

В даний час недостатня увага до сучасних інструментів управління підприємствами є одним з факторів, що обмежує розвиток вітчизняної економіки в цілому і негативно впливає на залучення інвестицій, конкурентоспроможність вітчизняних товарів, інноваційні перспективи розвитку виробництва в країні, рівень сприйняття вітчизняними підприємствами аналітичного інструментарію новаторського типу.

У процесі управління підприємствами керівництво зіштовхується з різними факторами, які негативно впливають на їх розвиток. Для підтримки

стійкого розвитку та конкурентоспроможності промислових підприємств необхідно розробляти стратегічні заходи, які ґрунтуються на наукових дослідженнях та практичному досвіді, що забезпечить ефективність впровадження інноваційно-релевантних рішень.

Сучасні тенденції методології формування ефективної системи управління розвитком підприємств визначаються інноваційною концепцією управління, яка спрямована на підвищення вартості промислового підприємства через впровадження ефективних методів управління. Багато вітчизняних підприємств мають закриту форму власності, де ефективна система управління розвитком підприємства не використовується. Сучасний розвиток методів формування ефективної системи управління розвитком підприємств спрямований на оптимізацію використання концепцій інноваційно-прогресивних технологій в менеджменті [5]. Методологічний інструментарій нової управлінської концепції ще не в повному обсязі досліджений у контексті сучасних реалій існуючої невизначеності. Інноваційно-прогресивний характер концепції формування ефективної системи управління розвитком підприємств направлений на використання сучасних інструментів, які в більшості випадків, не використовуються на вітчизняних підприємствах.

Фактори, що впливають на формування ефективної системи управління розвитком підприємств, включають динаміку зростання продажів, показники рентабельності продажів, індекси інвестицій в оборотному та довгостроковому капіталі та довжину горизонту прогнозування.

Ці фактори відповідають за внутрішній розвиток вітчизняних підприємств. Зовнішні чинники розвитку підприємства включають проекти реорганізації, спрямовані на підвищення вертикальної та горизонтальної інтеграції у виробництві основної продукції.

Збільшення вартості шляхом злиття, поглинання та укладання стратегічних альянсів визначає реноваційний розвиток вітчизняних підприємств. Методологія управління вітчизняними підприємствами

систематизує елементи наукового дослідження. Зазначеними елементами є: предмет і об'єкт дослідження, інструментарій системи управління (підходи, принципи, моделі, рекомендації, методи та засоби), які сприяють досягненню ефективного стратегічного результату.

Метою формування ефективної системи управління розвитком підприємств є підвищення їх вартості, що призводить до зростання конкурентоспроможності підприємств, галузі промисловості, національної економіки та позицій у світовому ринковому економічному просторі. Вітчизняні підприємства стикаються з проблемами, пов'язаними з неефективною системою управління та зосередженням на максимізації поточного прибутку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бушовська Л. Б. Оцінка інвестиційного процесу підприємств / Л. Б. Бушовська. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2015. № 5(1). С. 96-99. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_ekon_2015_5\(1\)_21](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_ekon_2015_5(1)_21).
2. Вірянська О.В. Оцінка інвестиційної привабливості [Електронний ресурс] /Вірянська О.В – Режим доступу до ресурсу: <https://nau.edu.ua/ua/>.
3. Mnykh, O., Kostiuk, O., Dalyk, V., Zaitseva, A. Digitalization of economy and assessment of opportunities and implementation in Agro-Business: International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8, Issue 3C, November 2019 pp. 81-86. URL: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216852017>. DOI: <https://doi.org/10.35940/ijrte.C1014.1183C19>. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216852017>
4. Sadchenko, O., Davydova, I., Yakymyshyn, L., Chernenko, D., Kovalchuk S., Zaitseva, A. Modern marketing to scale the business International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology, 2020, 11 (4), pp. 324 – 333. URL: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216852017>. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3599768

5. Prokhorova, V. V., Yemelyanov, O. Yu., Koleshchuk, O. Ya., Antonenko, N. S., Zaitseva, A.S. Information support for management of energy-saving economic development of enterprises. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu., 2023, (6), pp. 175 – 183. URL: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216852017>. URL:http://nvngu.in.ua/jdownloads/pdf/2023/6/06_2023_Prokhorova.pdf.

**ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ЧИННИК
ЗМІЦНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ
В ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ**

Сахман Олег Іванович,
аспірант

Львівського національного університету ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького
м. Львів, Україна

Анотація: У дослідженні розглянуто особливості впровадження цифрових технологій як інструменту зміцнення інформаційної безпеки в територіальних громадах України в умовах гібридної війни. Акцентовано увагу на зростанні кіберзагроз, ризиках витоку персональних даних та необхідності формування ефективної системи захисту інформації на місцевому рівні. Визначено, що цифрова трансформація органів місцевого самоврядування потребує комплексного підходу - поєднання правового, технічного та організаційного забезпечення інформаційної безпеки. Окреслено основні виклики, напрями протидії інформаційним загрозам і роль цифрової грамотності у забезпеченні стійкості громад до інформаційного впливу.

Ключові слова: інформаційна безпека, цифрові технології, територіальні громади, кіберзагрози, цифрова трансформація, місцеве самоврядування, децентралізація, захист персональних даних, публічне адміністрування.

Забезпечення інформаційної безпеки в Україні стало ключовим викликом після початку збройної агресії РФ в 2014 році. Постійні інформаційно-психологічні операції, що проводяться ворогом, призводять до значних загроз для державної безпеки та стабільності. У сучасних умовах будь-яка інформація може бути використана для розвідки позицій військових, шантажу, а також здійснення терористичних актів. Це створює високий рівень ризику, де помилка

в управлінні даними може мати руйнівні наслідки для національної безпеки, особливо в умовах війни, коли інформація стає важливим стратегічним ресурсом.

До початку повномасштабного вторгнення Україна активно розвивала цифровізацію процесів взаємодії громадянина та держави. Зокрема, система "Дія" стала символом цифрової трансформації публічної адміністрації, дозволяючи значно спростити доступ до державних послуг та зменшити корупційні ризики. Незважаючи на деякі недоліки в системах захисту персональних даних, Україна значно просунулася в інтеграції цифрових технологій у сферу публічного адміністрування [2]. Однак, у зв'язку з агресією та зростаючими загрозами в інформаційній сфері, країна повинна адаптувати свої цифрові системи для посилення безпеки даних та захисту від кібератак, що є важливим кроком для забезпечення стабільності і розвитку в умовах війни.

Інформаційна безпека є однією з найважливіших складових життєдіяльності держави, і її значення особливо підвищується у контексті сучасних викликів для України, зокрема на тлі війни та цифрових трансформацій. Для об'єднаних територіальних громад, які в умовах децентралізації набувають все більшої ролі в управлінні на місцях, питання забезпечення інформаційної безпеки набуває особливої ваги.

Технологічний прогрес і цифровізація створюють нові можливості для покращення якості управління на рівні громад, але разом з тим підвищують ризики кібератак, витоку персональних даних і маніпуляцій інформацією, що можуть мати серйозні наслідки для безпеки місцевих органів влади, а також для населення. Особливо важливою є ситуація з інтеграцією цифрових технологій в органи місцевого самоврядування, що вимагає комплексного підходу до захисту даних та забезпечення належного контролю за їх використанням.

Оскільки об'єднані територіальні громади в Україні стають важливими центрами для надання публічних послуг і взаємодії з громадянами, інформаційна безпека в цих структурах потребує особливої уваги. Вони опрацьовують величезну кількість даних, включаючи особисту інформацію

громадян, фінансові та соціальні дані, що робить їх привабливими цілями для кібератак [1]. На місцевому рівні також потрібно забезпечити належну безпеку в сфері цифрових комунікацій, управління ресурсами, а також організації системи моніторингу і обміну даними між різними інституціями.

Інтеграція цифрових платформ для управління громадами, що сприяє оптимізації адміністративних процесів та підвищенню ефективності надання послуг, має бути супроводжена високим рівнем інформаційної безпеки. Це вимагає не тільки вдосконалення правового регулювання, але й посилення технічної бази для запобігання можливим загрозам.

Інформаційна безпека є комплексним феноменом, що включає в себе різні аспекти правового регулювання та діяльності, що спрямовані на захист від загроз, пов'язаних з інформаційними ресурсами, і забезпечення безпеки використання інформаційно-телекомунікаційних технологій. Важливою складовою є адміністративно-правовий підхід, що регулює відносини в сфері інформаційної безпеки через норми та закони, зокрема через визначення суб'єктів та об'єктів цієї безпеки.

Однак цей підхід не охоплює всі аспекти інформаційної безпеки, оскільки вона включає в себе не лише публічно-правові відносини, а й приватноправові, що також потребують належного регулювання. Це, зокрема, стосується об'єднаних територіальних громад, які повинні створювати комплексні стратегії для забезпечення безпеки як на рівні держави, так і на місцевому рівні, адже громади активно взаємодіють із цифровими платформами та обробляють великий обсяг даних, що потребує захисту.

Ключовими напрямками забезпечення інформаційної безпеки на рівні територіальних громад є: захист персональних даних громадян, що є однією з найбільш чутливих сфер, оскільки неправильне управління інформацією може призвести до порушення прав і свобод громадян; забезпечення кібербезпеки, щоб уникнути загроз з боку хакерських атак, що можуть призвести до витоку або маніпуляцій даними, що зберігаються на рівні місцевих органів влади; розвиток правового поля, що включає запровадження нових норм та

регламентів для безпеки цифрових комунікацій, зокрема для посилення захисту від негативного впливу з боку зовнішніх сил; розширення співпраці між державними органами та громадами для реалізації заходів, що сприяють підвищенню цифрової грамотності населення та захисту від інформаційних загроз [3].

У вузькому аспекті класифікація інформаційної безпеки передбачає поділ за суб'єктами, які підлягають захисту, такими як безпека людини, держави, громадянського суспільства і органів влади. Крім того, можна виділити категорії за видами загроз, зокрема політичну, економічну, воєнну та екологічну інформаційну безпеку. Інформаційна безпека може бути досконалою або недосконалою в залежності від досягнутих результатів. Такий підхід дозволяє охопити всі аспекти досліджуваного феномену, однак є й інші точки зору, які ставлять під сумнів ототожнення забезпечення безпеки з її станом.

Розгляд інформаційної безпеки в динаміці дозволяє більш точно визначити характер та вплив кожного з факторів, що впливають на її стан, а також ефективно врахувати різноманітність внутрішніх та зовнішніх загроз, що можуть виникати на різних етапах її реалізації. Це ставить перед науковцями і практиками задачу не лише аналізу статичних аспектів безпеки, але й удосконалення стратегій, що забезпечують її стабільність у постійно змінюваному соціально-інформаційному середовищі.

Структура інформаційної безпеки відображає сучасні тенденції розвитку науки інформаційного права та визначає завдання, які постають перед дослідником у кожному конкретному випадку. Особливу увагу слід приділити розмежуванню між інформаційною безпекою як ідеальним конструктом, що існує у свідомості суб'єкта і має суб'єктивний характер, та інформаційною безпекою як метою, яку можна виміряти через конкретні показники. Важливим є також розуміння інформаційної безпеки як процесу або діяльності, що охоплює всі заходи щодо забезпечення її стану [2]. Це не виключає необхідності розмежування між різними видами інформаційної безпеки за суб'єктами, змістом чи джерелами загроз, але ці критерії, на думку дослідника, є

вторинними по відношенню до основної класифікації, заснованої на виборі методологічного підходу.

Цифрова трансформація, яка передбачає оптимізацію організації, управління, функцій та методів діяльності, а також інформаційної культури і свідомості суб'єктів правовідносин через використання інформаційних технологій, може бути розглянута в двох аспектах. У телеологічному аспекті цифрова трансформація виступає як мета органів публічного адміністрування, спрямована на вдосконалення їх діяльності. Водночас, у діяльнісному аспекті, це є сукупність конкретних дій, що забезпечують реалізацію функцій і методів, що є частиною управлінської системи підприємства, установи або органу публічної влади, сприяючи досягненню цілей інформаційної безпеки.

Цифрова трансформація в контексті інформаційної безпеки є не лише технічним процесом, але й важливою складовою стратегічного розвитку органів публічного адміністрування та бізнес-структур [1]. Вона охоплює впровадження новітніх інформаційних технологій та процесів, що дозволяють не тільки підвищити ефективність управління, а й забезпечити високий рівень захисту даних та інформаційних систем. Цей процес включає в себе не лише адаптацію до змін у технологічному середовищі, але й формування нової інформаційної культури та свідомості серед усіх учасників правовідносин.

Зокрема, важливою є роль органів публічної влади у формуванні нормативно-правової бази для інтеграції нових технологій в управлінські практики, що забезпечують безпеку на всіх рівнях – від захисту персональних даних громадян до забезпечення національної інформаційної безпеки. Таким чином, цифрова трансформація виступає як інтегративний процес, що поєднує технологічні, правові, організаційні та соціальні аспекти, націлені на забезпечення безпеки та ефективності державного управління і приватного сектору в умовах цифрової ери.

Інформаційна безпека цифрової трансформації громад передбачає створення середовища без інформаційних загроз, де цифрові технології використовуються для покращення якості життя мешканців. Вона включає

впровадження інформаційних технологій у всі сфери життєдіяльності громад, забезпечуючи ефективну комунікацію та доступ до послуг, а також захист прав і свобод громадян.

Забезпечення цієї безпеки вимагає комплексних заходів, включаючи технічні, правові та організаційні інструменти для захисту інформаційних систем від загроз. Це також включає підвищення цифрової грамотності серед місцевих органів влади та мешканців для безпечного використання цифрових технологій.

Інтеграція цифрових технологій у місцеве самоврядування дозволяє створити прозору та доступну взаємодію між органами влади та громадянами, що підвищує ефективність управління та захисту інформаційних даних. Успішна реалізація цього процесу безпосередньо впливає на безпеку та добробут мешканців громади.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андріїв М. І. Цифрові технології в органах місцевого самоврядування: виклики та перспективи. Електронне врядування в Україні, 2019. № 4(1). С. 15–22.
2. Савченко О. В. Роль цифрової трансформації у розвитку інформаційної безпеки громад. Інформаційні системи та безпека, 2021. № 3(5). С. 89–96.
3. Шевчук О. М. Проблеми та перспективи інформаційної безпеки в умовах цифровізації місцевих громад. Вісник державної служби, 2020. № 6(8). С. 60–68.

ОБЛІК ЕКСПОРТНИХ І ІМПОРТНИХ ОПЕРАЦІЙ

Ткаль Ярміла Сергіївна

к.е.н, доцент

Науменко Іва Вікторівна

Студентка

Сумський національний аграрний університет

м. Суми, Україна

Зовнішньоекономічна діяльність – діяльність суб’єктів господарської діяльності України та іноземних суб’єктів господарської діяльності, а також діяльність державних замовників з оборонного замовлення у випадках, визначених законами України, побудована на взаємовідносинах між ними, що має місце як на території України, так і за її межами [1]

Ключові слова: зовнішньоекономічна діяльність, експорт, імпорт, експорно-імпортні операції.

Зовнішньоекономічна діяльність являється перспективним напрямком господарювання суб’єктів підприємництва, оскільки дає змогу розширити конкурентні позиції підприємства та формує вагомую частку поповнення державного бюджету країни. Вихід суб’єктів господарювання України на світовий ринок вимагає опанування ними теоретичного та практичного досвіду налагодження економічних зв’язків із закордонними партнерами (нерезидентами) та здійснення зовнішньоекономічних операцій (товарних, фінансових, валютних, бартерних). [2, с. 4]

Зовнішня торгівля є основною формою зовнішньоекономічних зв’язків України і включає в себе вивезення (експорт) та ввезення (імпорт) товарів і послуг.

В ході виробничо-господарської діяльності підприємства вступають у економічні відносини з купівлі-продажу товарів не тільки з вітчизняними, а ще

й з іноземними контрагентами, тому основною умовою успішного здійснення експортно-імпортних операцій є дослідження зовнішньоекономічної політики держави партнера та її впливу на кінцевий економічний ефект, а також вибір надійного іноземного контрагента.

При виборі потенційних партнерів потрібно вивчити різні аспекти їх діяльності: правовий, а саме вивчення норм і правил, які діють в країні потенційного партнера; технологічний – вивчення технічного рівня продукції підприємства, його технологічну базу та виробничі можливості; науково-технічний – дані про організацію науково-дослідних робіт і витрат по них; організаційний – вивчення організації управління підприємством; економічний – оцінка фінансового стану підприємства.

Ефективне співробітництво в сфері зовнішньоекономічної діяльності залежить від вище зазначених аспектів, що доводить необхідність розробки методики аналізу та оцінки потенційних партнерів при здійсненні експортно-імпортних операцій.

Експортна операція це комерційна діяльність, яка пов'язана з продажем та вивезенням за межі митної території України товарів, робіт, послуг для передачі їх у власність іноземному контрагенту.

Можна виділити наступні види експортних операцій: експорт товарів в рахунок міжурядових угод, експорт товарів в межах державного контракту; експорт товарів на умовах державного, або комерційного кредиту, або за рахунок відстрочки платежів, на умовах компенсаційної угоди, бартерної або в рахунок надання допомоги.

Здійснюється експорт у разі виконання певних вимог, а саме, знайти покупця та укласти зовнішньоекономічний договір або контракт. Потім потрібно пройти акредитацію на митниці та отримати обліковий номер, подати митниці необхідні документи на товари, сплатити мито та розпочинати документальне оформлення документів.

Облік експортно-імпортних операцій в Україні регламентується нормативно-правовими документами: Законом України «Про

зовнішньоекономічну діяльність», Податковий Кодекс України, Митний кодекс України, Господарський кодекс, Положення (стандарти) бухгалтерського обліку (П(С)БО), а також міжнародні стандарти такі як, Інкотермс, ISO, IVS.

Визнання доходу від експорту залежить від дати реалізації товару або послуг.

Слід відмітити, що в бухгалтерському обліку підприємства реалізація продукції на експорт відображається на дату оформлення валютно-митних декларацій (ВМД).

В ВМД відображається інформація про дату перетину кордону, найменування експортної продукції, її кількість та вартість згідно валюти контракту та в гривнях по курсу НБУ та інші дані стосовно експорту.

Наявність оформленої ВМД є підставою для здійснення бухгалтерських проводок з експорту продукції, а саме:

Дт 362 Кт 701 – реалізація продукції на експорт датою ВМД в розрізі субконто–контрагентів-експортерів, відображення доходу від реалізації продукції;

Дт 701 Кт 641 – відображення податкових зобов'язань з ПДВ в отриманому доході від реалізації на експорт (на даний час згідно Законодавства України діє пільгова ставка – 0%);

Дт 901 Кт 271 – відображено собівартість реалізованої на експорт продукції.

Не зважаючи на пільгову ставку ПДВ – 0 % при експорті товарів, підприємство зобов'язане скласти та зареєструвати податкову накладну, а експортні операції включити в звітну декларацію з податку на додану вартість.

Розглядаючи це питання, слід відмітити, що суттєвим фактором якій впливає на експортерів є впровадження з 2025 року в Україні РЕЗ – режиму експортного забезпечення. Зазначене нововведення покликане відокремити сумлінних підприємств-експортерів від суб'єктів господарювання, які зловживають встановленими пільговими умовами.

Після вивезення продукції за межі України за умовами контракту

покупець доплачує 10% вартості продукції:

Дт 312 Кт 362 – надійшла валютна виручка в розмірі 10% післяплата за вивезену продукцію за умовами експортного контракту.

Враховуючи щоденний плаваючий курс НБУ іноземних валют в Україні, в процесі відображення експортних операцій підприємством в бухгалтерському обліку та закриття розрахунків з нерезидентами виникають курсові різниці, які відображаються на відповідних рахунках.

Доходи від операційної курсової різниці відображаються на субрахунку 714 «Доходи від операційної курсової різниці», а витрати на субрахунку 945 «Витрати від курсової різниці» з подальшим закриттям цих субрахунків в кінці звітного періоду при визначенні фінансового результату.

В результаті аналізу та пошуку потенційних покупців експортної продукції для даного підприємства, можна зробити висновок, що найбільш надійними та конкурентоспроможними покупцями, гнучка цінова політика на ринку України є представництво великих міжнародних корпорацій. Не зважаючи на складні умови, пов'язані із веденням бойових дій, вони продовжують свою торгову діяльність в нашій країні.

При цьому, даний вид співробітництва є можливим за умови укладення експортних контрактів на великі оптові партії продукції (від 1000 тонн), яка цікавить вказані суб'єкти господарювання.

Це вимагає від підприємств додаткових логістичних витрат на перевезення та накопичення і подальше зберігання товарів в місцях відвантаження.

Тому, крім суто експортних операцій, по бухгалтерському обліку підприємства також відображаються супутні операції, пов'язані із зберіганням, транспортуванням залізницею експортної продукції, брокерських, митних та інших послуга. В зазначених операціях задіяні бухгалтерські рахунки: 63 «Розрахунки з постачальниками та підрядниками», 31 «Рахунки в банках», 641 «Розрахунки за податками», 93 «Витрати на збут» по наступних субрахунках: 631 «Розрахунки з вітчизняними постачальниками та підрядниками», 311

«Рахунки в банках в вітчизняній валюті», 6411 «Розрахунки по ПДВ»

В процесі діяльності суб'єкта господарської діяльності виникає потреба в товарах імпортного виробництва, або отримання послуг чи робіт іноземних фахівців.

Імпорт це купівля українськими суб'єкта зовнішньоекономічної діяльності товарів із ввезенням на територію України товарів для підприємств, установ чи організацій, розташованих на території України.

Імпортна операція це комерційна діяльність, яка пов'язана з купівлею та ввезенням в Україну товарів, робіт, послуг для реалізації на внутрішньому ринку.

До імпорتنих операцій відноситься: придбання товарно-матеріальних цінностей від іноземних постачальників на умовах комерційного кредиту, ввезення товарно-матеріальних цінностей на умовах комерційного кредиту або отримання послуг, ввезення товарів за рахунок бартерних угод, або в рахунок централізованих імпорتنих закупівель, придбання товарів та послуг з оплатою готівкою, отримання товарно-матеріальних цінностей, як безоплатна допомога.

Найпростіший та найшвидший спосіб це придбати товар у вітчизняних оптових продавців. В такому випадку товар вже на території України і розмитнений, але вартість може бути вищою в порівнянні при самостійному ввезенні.

Якщо самостійно ввозити товар на територію України, потрібно знайти контрагента, провести переговори з укладанням контракту, пройти процедуру реєстрації в митних органах, відкрити валютний рахунок.

Також можна скористатися посередниками. В даному випадку буде більше часу, щоб зареєструватися на митниці, відкрити валютний рахунок.

Ввезення товарів вимагає митного оформлення, сплати податків і зборів відповідно чинного законодавства.

На імпортні товари нараховується ПДВ за стандартною ставкою 20 %

Визнання доходу для імпорту є дата переходу у права власності. Вартість перераховується в валюту України за курсом НБУ на момент придбання.

Для обліку імпорتنих операцій потрібно: перевірити документальне оформлення товарних та розрахункових операцій, обов'язкове дотримання вимог валютного та митного законодавства, перевірити інформацію купівлі, зберігання, реалізації товарів, сформуванню достовірну інформацію про різницю курсу валюти.

Синтетичний облік імпорتنих товарів ведеться на рахунку 28 «Товари» по субрахунках «Товари в дорозі», «Товарин на складах і в переробці за кордоном».

Аналітичний облік вже ведеться за місцем зберігання та відповідально-матеріальним особам.

Для бухгалтерських проводок з імпорту продукції використовують такі кореспонденції:

Дт 281 «Товари на складі» Кт 631 «Розрахунки з вітчизняними постачальниками» для оприбуткування товару за справедливою вартістю на дату переходу права власності, або «Розрахунки з іноземними постачальниками»

Дт 641 «Розрахунки за податками» Кт 631 для нарахування ПДВ при імпорті на дату митного оформлення, а також Дт 311 «Поточні рахунки в національній валюті» Кт 311 "Поточні рахунки в іноземній валюті" для оплати постачальнику.

Крім загальноприйнятих форм звітності, формують наступні форми звітності: «Звіт про експорт (імпорт)» – форма № 9 –ЗЕЗ, «Звіт про іноземні інвестиції в Україну» – форма № 10-ЗЕЗ, «Звіт про інвестиції з України в економіку країн світу» – форма № 13 ЗЕЗ, «Звіт про придбання (продаж) товарів для забезпечення життєдіяльності транспортних засобів, потреб пасажирів та членів екіпажу» – форма № 14-ЗЕЗ.

Також обов'язковою є здача Декларації про валютні цінності, доходи та майно, що знаходяться за межами України.

Звіти складається окремо по експорту та імпорту.

Висновок. В умовах масштабного розвитку світової економіки та розширення інтеграції України у світовий економічний простір особливої актуальності набуває питання щодо забезпечення сприятливих умов для здійснення зовнішньоекономічної діяльності.

Вигоди від зовнішньої торгівлі полягають в тому, що вона дозволяє порівняти економічні умови країн і підштовхує їхній розвиток.

Будь-які обмеження зовнішньої торгівлі негативно позначаються на економіці країни, однак це зовсім не означає що вона не повинна стати об'єктом державного регулювання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Закон України «Про зовнішньоекономічну діяльність»
2. Танасієв М.М., Облік і оподаткування зовнішньоекономічної діяльності: навч. посіб. / М.М. Танасієва. Чернівці : Технодрук, 2021. 100 с.

ПОТЕНЦІАЛ РОЗВИТКУ ТОРГОВИХ ВІДНОСИН КРАЇН БАЛТІЇ З КРАЇНАМИ АЗІЇ, АФРИКИ ТА АМЕРИКИ

Філіпов Олег Михайлович,

аспірант кафедри міжнародних економічних відносин та логістики
Навчально-науковий інститут “Каразінський інститут
міжнародних відносин та туристичного бізнесу”
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
м. Харків, Україна

Вступ./Introduction. Диверсифікація ринків збуту поза межами Європейського Союзу (ЄС) стала стратегічним пріоритетом для Естонії, Латвії та Литви в умовах посилення геополітичної невизначеності, перебудови енергетичних і логістичних маршрутів та зростання конкуренції на внутрішньому ринку ЄС. Після 2022 року країни Балтії пришвидшили переорієнтацію торговельних потоків, а мережа угод ЄС про вільну торгівлю та партнерства відкриває для них вікно можливостей у Азії, Африці та Америці. У центрі потенційної експансії – високотехнологічні ніші (фотоніка, лазерні системи, ІКТ-послуги (ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології), біомедичні вироби), перероблена деревина та меблі, агропродовольчий експорт із високою доданою вартістю, а також інжинірингові й логістичні сервіси. Водночас нові ринки висувають вимоги до якості, сталості та цифрової простежуваності, що потребує узгодження з регуляторами, розвитку експортної компетентності бізнесу й адаптації логістики.

Мета роботи./Aim. Метою дослідження є теоретичне узагальнення та аналітичне оцінювання економічної логіки та практичних умов масштабування торговельних відносин країн Балтії з партнерами в Азії, Африці та Америці, ідентифікація найбільш перспективних товарних та сервісних ніш, а також бар’єрів входу (тарифних, нетарифних, інституційних і логістичних).

Матеріали та методи./Materials and methods. У дослідженні використано широкий спектр джерел, зокрема: місячні та річні ряди товарної

торгівлі Eurostat/Comext і UN Comtrade (HS6 з подальшою агрегацією до HS2/HS4 і перехресною валідацією «mirror data»), дані з торгівлі послугами Eurostat (EBOPS-2010), OECD TiVA для вимірювання участі у глобальних ланцюгах вартості (частки внутрішньої/зовнішньої доданої вартості), тарифні та нетарифні бар'єри з UNCTAD TRAINS і ITC Market Access Map, правила походження та преференції ЄС з бази Access2Markets і реєстру угод ЄС/COT, логістичні показники Світового банку (LPI) і ESCAP-WB Bilateral Trade Costs, геоекономічні коваріати CEP II (відстань, спільна мова/кордон), а також UNCTAD Liner Shipping Connectivity Index як проксі транспортної доступності. Методологічна база дослідження поєднує панельний кількісно-порівняльний аналіз і причинно-наслідкове ідентифікування. Використано місячні та річні ряди товарної та сервісної торгівлі з Eurostat/Comext, UN Comtrade та Eurostat EBOPS-2010, показники участі у глобальних ланцюгах вартості з OECD TiVA, дані доступу на ринки з ITC Market Access Map та UNCTAD TRAINS, логістичні і транспортні проксі World Bank LPI та UNCTAD LSCI, а також геоекономічні коваріати CEP II (відстань, спільний кордон/мова). Номінали дефлюються індексами цін зовнішньої торгівлі Eurostat, часові та методологічні розриви контролюються чутливим аналізом і «mirror data».

Результати та обговорення./Results and discussion. Для Естонії, Латвії та Литви подальша диверсифікація збуту поза межами ЄС є стратегічним пріоритетом. Вона зменшує чутливість до шоків на внутрішньому ринку ЄС, компенсує втрати на традиційних напрямках (РФ/Білорусь) та відкриває нішеві можливості для високотехнологічного й агропромислового експорту. Ключовою передумовою є широка мережа угод ЄС про вільну торгівлю та економічні партнерства, якими в однаковій мірі користуються всі країни-члени, включно з Балтією. Уже чинні угоди з Японією, Південною Кореєю, В'єтнамом, Сінгапуром, Канадою та Новою Зеландією передбачають майже повну тарифну лібералізацію. Нові домовленості з Чилі та Кенією, а також модернізація угоди з Мексикою та переговори з Індією, створюють передумови для розширення доступу до сировинних, динамічних і зростаючих ринків.

У Східній Азії, завдяки угодам з Японією та Південною Кореєю, країни Балтії отримують значну підтримку для експорту машинобудування, електроніки, харчових продуктів, меблів, деревини та високотехнологічної продукції (лазери та фотоніка). Більшість тарифів у рамках цих угод скасовано – до $\approx 99\%$ тарифних ліній, що забезпечує цінову конкурентність. Наприклад, обсяги експорту ЄС до Південної Кореї після п'яти років дії ФТА зросли на 55%. У Південно-Східній Азії угоди з В'єтнамом і Сінгапуром відкривають нішеві сегменти для експорту харчів, деревини, машинобудування та ІКТ-послуг, що особливо вигідно для Естонії. Індія, з її великою базою споживання, також розглядається як стратегічний напрям, де тривають переговори про вільну торгівлю.

У Балтії сформовано галузеві переваги, які можуть бути масштабовані під ринки Азії. Литва спеціалізується на фотоніці, лазерах, фармацевтиці та біотехнологіях; Естонія – на стрімко зростаючих ІКТ-послугах, що поєднується з цифровими угодами; Латвія – на деревообробці, металообробці й харчових продуктах. Це створює умови для розширення B2B-поставок лазерних систем, ІКТ-послуг і перероблених харчів. Додаткові шлюзи, такі як угода ЄС-Нова Зеландія (чинна з травня 2024 р.), розширюють присутність ЄС в Індо-Тихоокеанському регіоні.

В Африці угода ЄС-Кенія (EPA) від липня 2024 року забезпечує безмитний доступ для кенійського експорту до ЄС та поступове відкриття ринку Кенії для країн ЄС, відкриваючи ланцюги постачання у харчовій та легкій промисловості. Також діють угоди з регіональними блоками ESA та SADC. Стратегічне партнерство з Єгиптом, зосереджене на енергетиці, відкриває додаткові ніші для балтійських постачальників обладнання для відновлюваних джерел енергії, енергоефективних матеріалів та цифрових сервісів. У цьому контексті Латвія має можливості експортувати дерев'яні вироби, будматеріали й агропереробку; Естонія – ІКТ-послуги для урядових систем, фінтеху та SaaS для малих та середніх підприємств; Литва – медичні вироби, біохімію та фотоніку для промислових і медичних цілей.

У Північній Америці діє СЕТА з Канадою (з 2017 р.), що вже лібералізувала 98-99% тарифних ліній, створивши значний потенціал для експорту харчових продуктів, деревини, обладнання та послуг. Зі США, попри відсутність ФТА, товарообіг у 2023-2024 рр. перевищив 850 млрд євро, що дає країнам Балтії можливість просувати високотехнологічні ніші: лазери, електроніку, ІКТ-аутсорсинг, медичні вироби.

У Латинській Америці модернізовані угоди з Чилі (від 2025 р.) й Мексикою включають енергетичні й сировинні глави, що створює умови для участі балтійських компаній у глобальних «зелених» ланцюгах вартості, зокрема в сегментах літію, міді, водню. Угода з Меркосур перебуває на завершальному етапі, обіцяючи нові можливості для експорту європейських технологій.

Загалом, країни Балтії мають прикладні ніші для розвитку експорту: Литва – фотоніка, біотех, медичні вироби; Естонія – ІКТ-послуги, з фокусом на SaaS, кібербезпеку та GovTech; Латвія – деревообробка, металомашинобудування, харчова промисловість. Їхня конкурентність, підтримана глибокою переробкою й цифровими рішеннями, забезпечує сталу присутність на розвинених ринках і поступове розширення на зростаючі ринки Азії, Африки та Америки.

В табл. 1 представлена систематизація: регіони/країни-пріоритети, наявні або майбутні угоди з ЄС, ключові умови доступу (скасування мит, цифрові правила, спрощені правила походження товарів (RO)) та відповідні сильні сторони Балтії.

Таблиця 1

**Пріоритетні позаєвропейські ринки для країн Балтії
(рамка доступу, умови, сильні сторони)**

Регіон	Пріоритетні ринки	Правова рамка доступу	Ключові умови доступу	Балтійські сильні сторони (приклади)
Азія	Японія; Південна Корея; В'єтнам; Сінгапур; Індія	ЕРА/ФТА в силі; EVFTA 2020; EUSFTA 2019; переговори з Індією з 2022	Скасування 98.7-99.9% мит у вже чинних угодах; цифрова угода з Сінгапуром (2024 р.)	ІКТ-послуги Естонії; лазери/фотоніка та life sciences Литви; деревообробка й металомашинобудування Латвії
Африка	Кенія; ПАР+SADC;	ЕРА з Кенією чинний з	Безмитний доступ до ЄС для Кенії; поглиблення	Агрохарчові товари, деревина/будматеріали,

	Єгипет	01.07.2024; SADC EPA діє; стратег. партнерство з Єгиптом (енергетика) 2024	правил походження/доступу на ринки SADC	обладнання для відновлюваних джерел енергії та ІКТ-послуги
Америка	США; Канада; Чилі; Мексика	СЕТА діє тимчасово з 2017 р.; ІТА з Чилі з 02.2025 р.; модерніз. угода з Мексикою – завершені переговори (2025 р.)	СЕТА/СІА: 98-99% тарифних ліній без мит; Чилі – 99,9% експорту ЄС без мит	Високотехнічні ніші (лазери Литви), харчові продукти і напої, деревообробка, інжиніринг

Таблиця 1 окреслює три головні вектори позаєвропейської експансії для країн Балтії – Азія, Африка та Америка – де уже існує або швидко формується сприятлива правова рамка доступу, а товарно-сервісні ніші Балтії добре узгоджуються з попитом. В Азії наявні та поглиблювані угоди (з Японією, Південною Кореєю, В'єтнамом, Сінгапуром і потенційно Індією) забезпечують скасування 98,7-99,9% мит і, завдяки цифровій угоді з Сінгапуром, додатково полегшують експорт ІКТ-послуг Естонії; водночас Литва має конкурентні переваги у фотоніці, лазерних та біомедичних виробках, а Латвія – у деревообробці й металообробці. В Африці чинний ЕРА з Кенією, діючий режим SADC і стратегічне партнерство з Єгиптом відкривають двері для агрохарчової продукції, будматеріалів і обладнання для відновлюваних джерел енергії, доповнюючи попит на ІКТ-рішення. В Америці «глибокі» угоди (СЕТА з Канадою, новий режим з Чилі з 02.2025 р. та модернізована угода з Мексикою) фактично нівелюють тарифи на 98-99% позицій, створюючи майданчик для високотехнологічного експорту Литви (лазери), харчових продуктів, деревини та інжинірингу з Латвії та Естонії. Отже, правова інфраструктура доступу вже здебільшого на місці, а отже пріоритетом стає операційна готовність – використання правил походження, цифрових інструментів торгівлі й сертифікації – щоб швидко конвертувати інституційні переваги в приріст експорту на цільових ринках.

На рис. 1 показано, яку частку тарифних ліній у відсотках, що

«обнуляють» чинні угоди з Японією, Південною Кореєю, В'єтнамом, Канадою та Чилі.

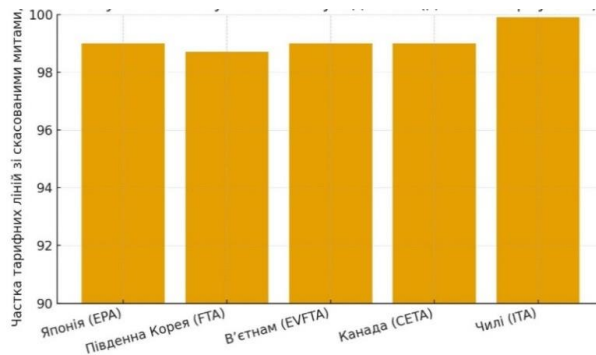


Рис. 1. Скасування мит у ключових угодах ЄС (для експорту з ЄС)

Рисунок 1 показує, що у ключових угодах ЄС із Японією, Південною Кореєю, В'єтнамом, Канадою та Чилі відбувається практично повна тарифна лібералізація: приблизно 99-100% тарифних ліній для експорту з ЄС уже обнулені або будуть обнулені за графіками поетапного зниження. Це означає, що для експортерів країн Балтії тариф не є головним бар'єром виходу на ці ринки; вирішальними стають правила походження, нетарифні вимоги (SPS/TBT), стандарти якості та логістика. Невеликі залишки мит зосереджені у «чутливих» секторах і/або ще перебувають у фазі поступового скасування (особливо у В'єтнамі). Отже, акцент політики підтримки має зміщуватися на комплаєнс, сертифікацію, цифрові інструменти торгівлі та after-sales сервіс, щоб повністю монетизувати майже нульові тарифи.

На рис. 2 показано обсяги торгівлі товарами ЄС-США (2023 vs 2024 рр.).

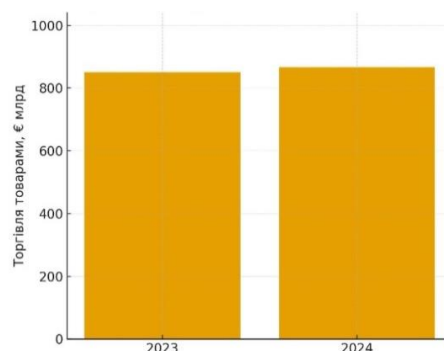


Рис. 2. Обсяги торгівлі товарами ЄС-США (2023 vs 2024 рр.)

З рис. 2 видно, що обсяги торгівлі товарами між ЄС і США залишаються на історично високій базі та зростають: у 2024 р. показник вищий, ніж у 2023 р.

($\approx +2-3\%$). Це свідчить про стійкий попит і глибоку взаємодоповнюваність ланцюгів постачання попри геополітичні та логістичні ризики. Для країн Балтії це означає збереження й розширення можливостей у високотехнологічних нішах, де діють нетарифні, а не тарифні бар'єри – потрібні акценти на сертифікації, стандартах і післяпродажному сервісі.

Висновки./Conclusions. Проведене дослідження засвідчило, що диверсифікація поза ЄС має високий потенціал: мережа угод ЄС майже нівелює тарифи, тож головні бар'єри – правила походження, SPS/TBT, сертифікація й логістика. Балтія має виразні ніші (Литва – фотоніка/біомед/лазери; Естонія – ІКТ/SaaS/кібербезпека/GovTech; Латвія – деревина/меблі/метало- та агропереробка), на які є попит у Японії, Кореї, В'єтнамі, Канаді, США, Чилі, а також у Кенії, SADC та Єгипті. На тлі зростання торгівлі ЄС-США і майже нульових тарифів в Індो-Тихоокеанському та Латинській Америці пріоритет – операційна готовність експортерів: ROO, цифрові ланцюги даних (е-інвойсинг, простежуваність), стандарти сталості, after-sales і партнерства. Потрібні таргетовані програми сертифікації та виходу малих та середніх підприємств, активне Access2Markets і підтримка логістики; інфраструктура доступу вже є, успіх визначають швидкість комплаєнсу, якість мереж і масштабування кластерів.

МІСЦЕ ТА ЗНАЧЕННЯ ТРАНСФЕРТНОГО ЦІНОУТВОРЕННЯ У ПРОЦЕСІ УПРАВЛІННЯ АКТИВАМИ ТА ПАСИВАМИ

Ярошенко Сергій

Аспірант

Кафедра банківської справи та страхування
Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана

Анотація: трансфертне ціноутворення (FTP) виступає основним елементом у межах управління активами та пасивами (ALM), забезпечуючи інтегровану оцінку внутрішньої вартості ресурсів, справедливий розподіл процентної маржі та узгодженість стратегічних і операційних цілей банківських підрозділів. Використання FTP підвищує ефективність ALM, знижує процентний ризик, а також оптимізує баланс.

Ключові слова: ALM, FTP, трансфертне ціноутворення, банківський менеджмент, процентний ризик, ліквідність, управління балансом, казначейство.

Управління активами та пасивами (ALM) є основою банку, оскільки саме цей процес впливає на рішення щодо ціноутворення продуктів, структуру балансу, ліквідності, процентного ризику та прибутковості. Проте ALM не працюватиме ефективно без внутрішнього «механізму чесної ціни» – трансфертного ціноутворення (Funds Transfer Pricing, FTP). Воно дає змогу перетворити розрізнені бізнес-цілі підрозділів на узгоджену поведінку всієї установи, розділити відповідальність між центрами прибутку/фондування і, зрештою, спрямувати баланс у потрібний бік.

Для українських банків ця тема додатково важлива через: високу волатильність ставок та структури депозитної бази; значущість процентного доходу в моделі прибутковості; високу роль казначейства у формуванні

ліквідності та дотриманні пруденційних нормативів.

Наразі сутність трансфертного ціноутворення (FTP) полягає в тому, що кожна бізнес-лінія працює із внутрішньою ціною грошей, а не лише з ринковою ставкою кінцевого продукту: підрозділи, що залучають ресурси, «продають» їх внутрішньому банку (казначейству), а кредитні підрозділи «купують» ресурси за встановленою трансфертною ставкою. Завдяки цьому банк чесно розкладає чисту процентну маржу на частину, що генерується кредитуванням, і частину, що належить підрозділам, які здійснюють залучення ресурсів та управління ризиком. Цей підхід забезпечує порівнюваність ефективності різних профіт-центрів і створює прозору систему стимулів, синхронізованих із мандатом ALM [1].

Роль FTP у процесі ALM найкраще видно через канал передачі сигналів від ALCO (комітету з управління активами та пасивами) до бізнес-підрозділів. Якщо комітет прагне змінити строкову структуру балансу – наприклад, подовжити пасиви – казначейство відображає це у FTP-кривій, шляхом збільшення внутрішньої ціну довгих строків, додає премію ліквідності або коригує спред за певними валютами. Бізнес-підрозділи бачать ці зміни у власній маржі ще до того, як вони стануть очевидними у зовнішніх цінах продуктів, і відповідно коригують свою поведінку – акцентують увагу на залученні більш довгострокових депозитів, переглядають підхід до продажів банківських продуктів та змінюють їх цінові параметри. Саме так FTP трансформує стратегічні наміри ALCO у мікрорішення тисяч клієнтських угод.

Практична побудова FTP-кривих у банку починається з бази ринкових бенчмарків (міжбанк/ОВДП/індекси депозитних ставок), на які накладаються коригування – премія ліквідності за довші терміни, валютні спреди, премії/знижки за опціональність (право дострокового погашення кредиту, дострокового вилучення вкладу, ліміти овердрафту, тощо), а також ефекти поведінкової тривалості для коштів «до запитання».

Якісні моделі поведінки клієнтів – передумова коректної FTP-системи, тому що без них банк занижує або завищує внутрішню вартість продуктів,

спотворює маржу і хибно пріоритезує продажі.

Організаційно FTP працює як «банк усередині банку». Казначейство виступає центральним контрагентом для всіх профіт-центрів і адмініструє правила гри, закріплені Політикою FTP, а саме: як формуються та оновлюються криві за строками/валютами; які припущення та опції закладаються у модуль; як ураховується вартість обов'язкових резервів; з якою частотою переглядаються ставки; які винятки можливі і як вони ескалюються.

Зі сторони управлінського обліку та бюджетування FTP стає універсальним вимірювачем, оскільки маржа продукту/клієнта розуміється як надлишок над внутрішньою ціною фондування, тобто як відсоткова винагорода за комерційну роботу підрозділу (залучення, крос-продаж, утримання клієнта, якість скорингу тощо). Ключова перевага – бонуси та КРІ перестають залежати від випадкових величин, через те, що бізнес підрозділ отримує бонуси за маржу, яку він реально створює [2].

Перенесення процентного ризику із бізнес-підрозділів до казначейства дає ще одну перевагу – сумісність із ринковими інструментами хеджування, тобто казначейство може краще балансувати гепи строків залучення та розміщення коштів або використовувати інші інструменти хеджування [3].

Водночас у практиці впровадження FTP є типові помилки, яких необхідно уникати, шляхом покращення якості політики трансфертного ціноутворення:

1. Однакова FTP ставка для всіх строків демотивує балансування активів та пасивів за строками.
2. Ігнорування опціональності та поведінкових ефектів призводить до систематичних помилок у ціноутворенні.
3. Надмірна кількість винятків із системи, що руйнує довіру до системи і перетворює FTP на політичний процес.
4. Нерегулярний перегляд FTP-кривих, що призводить до втрати зв'язку між внутрішньою ціною та ринковою динамікою ставок.

Як висновок необхідно зазначити, що FTP – центральний інструмент ALM. Він перетворює цілі ALCO щодо прибутковості, ліквідності та ризиків у

вимірювані, зрозумілі стимули для бізнес-ліній. Без нього неможливо об'єктивно виміряти маржу продуктів/клієнтів та усунути процентний ризик з бізнес-підрозділів.

Успішність системи FTP забезпечують дані, моделі й дисципліна виконання. Криві, поведінкові моделі й регулярність перегляду – технічна сторона, але не менш важлива – культурна, яка проявляється в довірі до FTP, прозорих правилах та обмежених винятках.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Макаренко М. І., Савченко Т. Г. Система трансфертного ціноутворення в комерційних банках : монографія. – Суми : ДВНЗ «УАБС НБУ», 2008. – 238 с.
2. Шульга Н. П. Трансфертне ціноутворення як інструмент бюджетування комерційного банку // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України. – Суми, 2002. – Т. 5. – С. 201–204.
3. Савченко Т. Г., Пожар О. М. Трансфертне ціноутворення як інструмент управління процентним ризиком банку // Вісник Національного банку України. – 2009. – № 7. – С. 30–38.

LEGAL SCIENCES

POLITICAL AND LEGAL ASPECTS OF HIGHER EDUCATION DEVELOPMENT IN GEORGIA

Gabisonia Irakli
Baramia Tamar
Chaladze Elene

Annotation. This paper analyzes the political and legal evolution of Georgia's higher education system from the 19th century to the present. It explores the main historical stages, including the periods of the independent republic, the Soviet era, and post-1991 reforms, during which university autonomy and quality assurance mechanisms were established.

The paper identifies current challenges such as low graduate employment rates, a deficit in interdisciplinary research, and the formalism of the accreditation process. To illustrate these problems and propose solutions, Georgia's experience is compared with Scandinavian models (Sweden, Finland, and Denmark).

Keywords: Higher education, Employment, Authorization, Accreditation, Interdisciplinarity, Research, Autonomy, Legal framework, Scandinavia.

Introduction

For a modern state, the higher education system is more than just an institution for transmitting academic knowledge. It is a strategic lever that directly determines a country's economic stability, social progress, and political stability. Education policy and its regulatory legal frameworks create the environment in which universities operate and where human capital is formed. In this context, the system's effectiveness and its ability to adapt to global challenges become critical. The academic freedom and university autonomy guaranteed by law are a measure of a country's ability to

create centers of innovative and critical thinking.

The Georgian higher education system is part of a complex transition process that began after the Soviet period. Although significant reforms have been implemented since gaining independence, including the 2004 Law on Higher Education and integration with the Bologna Process, structural and substantive shortcomings are still evident today. These problems hinder the system's complete integration on both a national and international level. Specifically, challenges are seen in the low employment rate of graduates, the mismatch between academic programs and labor market demands, limited scientific and research activities, and the formalized nature of quality assurance mechanisms.

The purpose of this article is to conduct a detailed analysis of the political, legal, and practical state of Georgia's higher education system. The paper aims to deeply understand these systemic problems and to seek ways to solve them. To this end, a comparative study was conducted, balancing Georgia's experience with the successful models of Scandinavian countries (Sweden, Finland, and Denmark). These countries are known for their synchronized policies on education, research, and innovation, which make their systems globally competitive. Studying their experience allows us to identify best practices and models that could be adapted to the Georgian context. This approach provides not only theoretical but also practical recommendations that will contribute to the effective transformation of the Georgian higher education system.

I. Historical Transitions and Legal Evolution

From the second half of the 19th century, the higher education system in Georgia was entirely subject to the educational policies of Tsarist Russia. The centralized imperial model was based on a Russian-language institutional framework, where the support for the Georgian language and culture was deliberately limited.

In fact, national institutions of higher education did not exist, which forced Georgian youth to continue their studies in the centers of the empire – St. Petersburg and Moscow – to receive a higher education.

This situation hindered the independent development of Georgian intellectual

and scientific life, which led to a strengthened demand for national self-awareness and a drive toward legal independence for the education system.

The proclamation of the Democratic Republic of Georgia in 1918 laid the foundation for a national model of higher education. One of the main political priorities became the establishment of an independent education structure, which was realized with the founding of Tbilisi State University in February 1918. The university took on the functions of a classical university: an educational, scientific, and cultural mission. The language of instruction was set as Georgian, and the curricula were based on a synthesis of national intellectual traditions and Western academic standards. This step was not only of educational but also of state importance, as the university contributed to the formation of a national elite and increased access to education for all social strata.

After the establishment of Soviet rule in 1921, the higher education system was fully integrated into the unified structure of Soviet educational policy. Universities and research institutes functioned as instruments for training cadres based on central planning. Curricula were strictly dependent on party-ideological priorities, and academic freedom was significantly limited. The activities of professors and teachers were regulated by political control mechanisms, which often restricted the diversity of scientific creativity. Although the Soviet government provided large-scale funding for education and certain technical and laboratory infrastructure, international integration was practically impossible, and scientific research mainly served the country's internal needs.

After Georgia regained its independence in 1991, the education sector began undergoing systemic transformations. The main legal foundation was established by the 2004 Law of Georgia on Higher Education, which created institutional autonomy for universities and defined the rules for accreditation and authorization.

During this same period, the number of universities increased significantly, and the private sector took a notable place in the education market. In 2005, Georgia joined the Bologna Process, which ensured the harmonization of academic programs with European standards, the implementation of international mobility mechanisms,

and the reform of the quality assurance system.

Despite this progress, significant challenges remain, including strengthening the real research potential of universities and effectively managing their institutional frameworks.

II. The Structure of Higher Education in Georgia and a Comparative International Perspective

Over the last three decades, the higher education system in Georgia has been dynamic. Today, it includes both public and private institutions. According to data from the 2024/2025 academic year, there are approximately 63 higher education institutions operating in the country, including 19 state and 44 private universities. The total number of students is about 187,800, with an average of 29,600 graduates receiving a diploma each year.

Despite this institutional diversity, a significant problem remains: the employment rate. The employment coefficient for young people (ages 25–34) with higher education is only 54.8%. This indicates that almost half of all graduates are unable to integrate into their professional field or remain unemployed. This factor highlights that formal authorization and accreditation procedures are not ensuring real quality improvement.

It is noteworthy that the Georgian model strives to align with European standards (the Bologna Process, implementation of quality assurance mechanisms, support for academic mobility), but in practice, this is often more formal than a reflection of real reforms. Private universities are more flexible in offering new programs, especially in technological and economic fields, but the overall picture still lags behind the development of research and interdisciplinary directions.

Sweden, Finland, and Denmark are examples of how education and employment policies can work synergistically. In Sweden, the employment rate for young people with higher education (ages 25–34) reaches approximately 89%. Graduate employment is typically ensured at 88–90% within two years of graduation. Sweden's "Higher Education Act" obligates universities to not only provide quality education but also to engage in research activities and maintain close ties with the

labor market.

The Finnish model is characterized by a high level of public funding for higher education and the strengthening of universities' research functions. Here, the private sector's share is insignificant, and the state's role is dominant, which allows universities to conduct both basic and applied research in interdisciplinary formats.

In Denmark, the higher education system is based on full state funding, social support for students, and the clear integration of programs into economic and innovation policies. There is a special emphasis on interdisciplinarity – for example, in the fields of environmental protection, healthcare, and technological innovation – where universities directly respond to the demands of the labor market.

This comparative analysis shows that Georgia's model partially aligns with Scandinavian practices: the legal autonomy of universities, the presence of a private sector, and integration with European standards show some progress. However, there is a significant difference in the employment coefficient, which is around 55% in Georgia, while in the Scandinavian countries it exceeds 80–90%.

This difference is linked to several factors:

- **Lack of Interdisciplinarity:** In Georgia, interdisciplinary programs are still weakly represented.
- **Limited Research Potential:** The majority of universities are unable to carry out full-fledged scientific activities due to a lack of financial resources and institutional support.
- **Formalized Quality Assurance:** In many cases, authorization and accreditation remain technical procedures and do not sufficiently reflect real academic quality.

Therefore, to improve the Georgian system, it is necessary to go beyond simply increasing the number of institutions or a declarative alignment with foreign standards. A fundamental reform of the content of education is required to strengthen universities' research functions, reduce formalism, and establish a closer link with the labor market.

III. Current Situation: Quality, Challenges, and Legal Perspectives

The shortcomings of Georgia's educational system can be traced to several factors:

- **Curriculum Mismatch:** The content of academic programs often fails to meet the demands of the labor market. A lack of practical skills, financial literacy, and technological competencies means that graduates do not meet the standards required by employers.
- **Insufficient Collaboration:** Structural cooperation between universities and the private sector is inadequate. While the "Law on Higher Education" (2004, with amendments up to 2023) does not prohibit the introduction of professional practice, universities are not legally obligated to systematically provide internships or partnership projects with employers. As a result, the practical component is often merely a formality.
- **Private University Challenges:** While private universities in some cases respond more flexibly to market needs, a lack of research infrastructure and quality assurance resources undermines their long-term sustainability.
- **Politicization of State Universities:** A significant problem within Georgia's higher education system is the politicization of state universities and their centralized management mechanisms. The management model often indicates that universities are, in fact, under the influence of state structures, which limits their institutional autonomy and academic freedom. The management structure operates on a principle of single-person rule, where the rector's figure is dominant. Formally existing collegial bodies – the Academic Council, Representative Council, Faculty Dean, and Faculty Council – have limited ability to exercise real authority. As a result, the principle of academic self-governance in the university's decision-making process is only formally protected, which further increases the risks of politicization and managerial influence.

Georgia's higher education system is still dominated by a traditional disciplinary structure, where a sharp differentiation between faculties and fields hinders the development of interdisciplinary knowledge. Modern international trends, such as transportation law, engineering law, medical law, and media law, are not

represented in Georgia. The lack of thematic flexibility among academic staff further exacerbates the problem. While state policies in countries like Finland and Denmark specifically support interdisciplinary projects and research centers, such institutional support is rare in Georgia.

The realization of the research function remains a serious challenge. First and foremost, the problem is insufficient funding. State grants and competitions are limited in quantity and often not stable, which prevents universities from carrying out sustainable, high-quality research projects. The situation is especially severe for postdoctoral and experimental research.

Furthermore, a lack of infrastructure – insufficient development of laboratories, libraries, and technological bases – significantly limits universities' capabilities. Opportunities for international cooperation (publications in Scopus, Web of Science, joint research) are still limited due to a lack of resources and language barriers.

The legal framework for higher education in Georgia is based on the "Law on Higher Education" and the regulations of the National Center for Educational Quality Enhancement.

Despite this, the authorization and accreditation processes are often formalized. Meeting accreditation criteria is mostly limited to technical procedures, while the actual content and outcomes of programs are not adequately reflected in the evaluation.

- **Monitoring of criteria and public access to results are insufficient.**
- There are cases where weak programs retain accreditation simply by meeting formal requirements.
- The involvement of students and employers in the accreditation process is not systemic.

In a comparative analysis, authorization and quality assurance in Scandinavian countries are based on outcome-oriented criteria rather than just formal ones. These include graduate employment rates, the quality of research activity, and the international positioning of universities.

IV. Legal and Political Recommendations

Georgia's higher education system is already recognized for its efforts to integrate with European standards. However, the existing challenges make it clear that the mere existence of legislation and formal regulations is not enough. For the system to function effectively, a multidimensional approach is needed, one that holistically considers legal, structural, financial, and pedagogical aspects.

First and foremost, it is crucial to synchronize universities with the labor market. Systematic monitoring and public dissemination of graduate employment data at six-month, one-year, and two-year intervals will allow universities to respond to market demands and improve the relevance of their academic programs. This process should become an integral part of accreditation, which will increase universities' accountability for ensuring the quality of student employment and professional training.

It's crucial to develop interdisciplinary programs and research centers that respond to modern scientific and technological challenges. Interdisciplinary approaches ensure that students develop skills in areas that cross between the humanities, technology, and natural sciences, which is particularly important in fields such as transportation law, engineering law, medical law, and media law. Targeted allocation of state grants and legal incentives will enable universities to develop specialized research hubs integrated with both national strategic goals and international standards.

Strengthening scientific infrastructure is another critical area. It is necessary to stimulate the development of laboratories, technological bases, and digital resources, increase access to international grants, and protect the academic freedom of professors. This will ensure the implementation of innovative projects and the adherence of research quality to international standards.

A close link between universities and the labor market should be a system that ensures both practical internships and joint research projects, as well as the active involvement of the private sector in academic programs. Legal and financial incentives for private companies would enable them to actively cooperate with the academic sphere and help align the teaching and research process with real market

demands.

Ensuring financial and social equality remains one of the main challenges of the system. The state should provide targeted scholarships, subsidies, and social programs for students from low-income backgrounds. This is to ensure that the private sector's activity does not disproportionately benefit only financially strong students. A new funding model should include the development of infrastructure, research initiatives, and innovative projects, which will help universities become more competitive internationally.

Long-Term Strategy for Education

The establishment of a long-term strategy for education is of key importance. Every program should be regularly revised to align with market demands. Modern pedagogical methods, including active learning, project-based learning, and distance technologies, should be implemented. The development of students' skills should be geared towards not only national but also international economic needs.

Accreditation and authorization procedures should be seen as tools for substantive evaluation, not just formal ones. It is essential that the process directly involves feedback from students and employers, a system of peer reviews, and that quality management criteria genuinely consider graduate employment rates, international research activity, and the quality of universities' international cooperation.

For the depoliticization and real strengthening of institutional autonomy in Georgia's higher education system, the university management model must be reformed. It is recommended that university governance structures be transformed so that collegial bodies – the Academic and Representative Councils, as well as Faculty Councils – are given not just formal but real decision-making power. It is necessary to balance the rector's authority with mechanisms of control and accountability, which will strengthen horizontal governance. The state must provide clear legal guarantees that exclude political interference in university activities and ensure that their functioning is based on the principles of academic freedom and self-governance. Only under these conditions will universities achieve true independence and

transform into innovative and democratic institutions.

This kind of multidimensional approach will ensure the transformation of the Georgian higher education system. It will cease to be merely an institution that transmits academic knowledge and will become a genuine center for research, innovation, and economic efficiency. This will bring the country closer to Scandinavian practices, where higher education is viewed as an integrated instrument for economic development, social progress, and an innovative environment.

Conclusion

The historical evolution of Georgia's higher education system, which includes the Tsarist Russian imperial period, the national model of 1918, and Soviet centralization, shows that the system's development has always been linked to the country's political and social changes. The reforms implemented after the restoration of independence – especially the 2004 Law on Higher Education and integration into the Bologna Process – created the legal foundations for academic freedom and institutional autonomy.

However, despite this progress, the current situation and a comparative analysis with Scandinavian countries (Sweden, Finland, Denmark) show that the Georgian higher education system still can't achieve full synchronization between education, research, and the labor market.

The graduate employment rate in Georgia (54.8%) significantly lags behind that of the Scandinavian countries (80-90%). This difference is caused by several key factors:

- **Limited Research Potential:** Insufficient funding, a lack of infrastructure, and a deficit in institutional support hinder the full implementation of scientific activities.
- **Lack of Interdisciplinarity:** The system is still dominated by a traditional, narrow disciplinary structure, which prevents the development of programs needed to solve modern, complex problems.
- **Formalized Quality Assurance:** Accreditation and authorization procedures are often technical and do not sufficiently reflect the actual quality of

education, its outcomes, or its connection to the labor market.

- **Deficit of Practical Components:** The structural cooperation between universities and the private sector is insufficient, which hinders the development of students' practical skills.

- **Politicization and Centralized Governance:** Most state universities are managed by single-person and politicized mechanisms, where collegial bodies like the Academic Council, Representative Council, and faculty councils formally exist but cannot exercise their real powers. This factor limits institutional autonomy and academic freedom.

To overcome these challenges, the system must undergo a complex and multidimensional transformation. This includes the systematic monitoring of graduate employment, which will become an accreditation criterion; the development of interdisciplinary research hubs and the allocation of targeted state grants for them; and the strengthening of scientific infrastructure and the stimulation of international cooperation. Additionally, the quality assurance mechanisms must be rethought to become more outcome-oriented.

First of all, in order to implement a master's or doctoral program, it is necessary to fund the research activities of academic personnel within the specific faculty's budget, to give students of the program the opportunity to participate in research projects, as well as to have an adequate base, which means the existence of research institutes and/or research projects in the relevant fields. In accordance with Article 9, Paragraph 11 of the Georgian Law "On Higher Education," a university must have a suitable base for conducting scientific research within master's and doctoral programs, or in the absence of such a base, it must have a signed agreement with a research institution for the joint implementation of the higher educational program.

Ultimately, the Georgian higher education system must transform from an institution that merely transmits academic knowledge into a catalyst for innovation, economic development, and social progress. Such a transformation will help the system achieve full harmony with modern international standards.

Georgian-language literature

- Gabisonia I., Integration of research into the learning process., Collection of Scientific Works Dedicated to Jemal Gakhokidze on his 70th., 2021.,
- Jikia, Sh. *History of Georgian Education*. Tbilisi: "Education", 1997.
- Kipshidze, G. *Ivane Javakhishvili University: History and Significance*. Tbilisi: "Metsniereba", 2018.
- Makharadze, G. *Educational Policy of the Democratic Republic of Georgia (1918–1921)*. Tbilisi: "University Publishing", 2019.
- "Law of Georgia on Higher Education," № 560-II, 21.12.2004.
- Ministry of Education and Science of Georgia, *Georgia's Involvement in the Bologna Process*, Official Report, 2005.
- National Statistics Office of Georgia (GeoStat), "Youth Employment Rates," 2024.
- Georgia's Innovation and Technology Agency (GITA), "Research and Innovation Funding Report," 2023.
- National Center for Educational Quality Enhancement (EQE), "Authorization and Accreditation Procedures," Official Document, 2022.
- Tbilisi State University Archive, Fund N1, Case 27.

FOREIGN-LANGUAGE LITERATURE

1. Suny, R. G. *The Making of the Georgian Nation*. Indiana University Press, 1994.
2. Lang, D. M. *A Modern History of Georgia*. London: Weidenfeld and Nicolson, 1962.
3. Fitzpatrick, S. *Education and Social Mobility in the Soviet Union 1921–1934*. Cambridge University Press, 1979.
4. Kauppinen, I. *Interdisciplinary Innovation Hubs at Aalto University*. Helsinki, 2020.
5. *Higher Education Act* (Sweden), consolidated version, 2022.
6. Danish Ministry of Higher Education and Science, *Annual Report*, 2023.

7. European Higher Education Area (EHEA), *Bologna Process Implementation Report*, 2022.
8. OECD, *Education at a Glance 2023*, Paris: OECD Publishing, 2023.
9. Trading Economics, *Sweden Graduate Employment Rate*, 2024.
10. OECD Education GPS, *Finland Country Profile*, 2023.
11. OECD, *Education and Employment Statistics*, 2023.
12. UNESCO, *Education and Skills for the Future of Work*, Paris, 2021.
13. OECD, *Higher Education in Eastern Europe and Eurasia*, Paris: OECD Publishing, 2020.
14. European Commission, *Interdisciplinarity in Higher Education and Research*, Brussels, 2021.
15. OECD, *Research and Development Statistics Database*, 2022.
16. Transparency International Georgia, *Higher Education Quality Challenges in Georgia*, 2021.
17. ENQA, *Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area*, Brussels, 2015.
18. OECD, *Education Policy Outlook: Georgia*, Paris, 2021.
19. ENQA, *External Quality Assurance in Higher Education: Principles and Practices*, Brussels, 2020.
20. World Bank, *Skills and Labor Market Alignment in Georgia*, Washington DC, 2022.
21. Finnish Education Evaluation Centre (FINEEC), *Funding and Innovation in Higher Education*, Helsinki, 2021.

POST-MEDIATION MONITORING: ENSURING LONG-TERM COMPLIANCE IN BUSINESS AGREEMENTS

Kharkivska Kateryna Volodymyrivna

PhD in Law

Consultant of Business Mediation

Member of the Ukrainian Bar Association

Associate Member of American Bar Association

Founder of the NGO "Center for Public Safety Research",
Kharkiv, Ukraine

Abstract

This paper examines the emerging importance of post-mediation monitoring as a mechanism for ensuring long-term compliance with business agreements. While mediation is widely recognized as a cost-efficient and relationship-oriented dispute resolution process, research increasingly shows that the sustainability of mediated settlements depends on structured follow-up. Drawing on recent studies (2024-2025), this paper argues that systematic monitoring not only enhances compliance but also contributes to trust-building, corporate governance, and reputational resilience.

Keywords: mediation; post-mediation monitoring; compliance; business agreements; ADR; corporate governance.

Introduction

Mediation is designed to produce agreements that reflect the interests of all parties. However, the durability of these agreements is not guaranteed once the mediation process ends. Parties may default intentionally or unintentionally, causing new disputes, reputational harm, and financial losses. Recent reports highlight that up to 30% of mediated agreements in commercial contexts face partial or full non-compliance within the first year [1, c. 213].

Therefore, post-mediation monitoring is becoming a critical field of study and practice in alternative dispute resolution (ADR). It serves as a bridge between the

mediated settlement and its practical implementation, reducing enforcement risks and reinforcing stakeholder trust.

Theoretical Foundations

Post-mediation monitoring can be understood as a hybrid mechanism: it combines dispute resolution principles with compliance management and governance tools. Theoretical frameworks emphasize three pillars:

Accountability – ensuring that obligations are clear, measurable, and traceable.

Flexibility – allowing modifications in case of changing business conditions.

Trust-building – reinforcing confidence in the fairness and durability of agreements [2, c. 488].

Research in 2024-2025 positions post-mediation monitoring within the broader context of corporate governance and ESG practices, where transparent conflict resolution contributes to sustainable business operations [3, c. 6].

Mechanisms of Post-Mediation Monitoring

Several mechanisms are currently used or proposed:

Periodic Reporting – parties exchange reports on compliance milestones, often with mediator oversight [4, c. 17].

Independent Auditing – external experts verify compliance, especially in cross-border or high-value agreements.

Digital Monitoring Tools – platforms using blockchain and AI to track performance in real time, increasingly applied in supply-chain mediation [5, c. 14].

Mediator as Monitor – the mediator remains involved for a defined period, offering continuity and preventing escalation.

Each mechanism balances confidentiality, efficiency, and enforceability, depending on the agreement's nature and jurisdiction.

Compliance and Enforcement Challenges

Even when agreements are well-drafted, compliance is vulnerable to:

Ambiguity of terms (vague obligations make monitoring ineffective).

Changing market conditions (economic downturns or supply disruptions may prevent performance).

Asymmetry of power (weaker parties may hesitate to report breaches).

A 2025 empirical study found that agreements incorporating structured monitoring clauses achieved 40% higher compliance rates compared to agreements without such clauses [6, c. 22]. These findings support the inclusion of monitoring as a standard element of mediation practice.

Case Studies and Emerging Trends

Recent European and Asian cases demonstrate the evolution of post-mediation monitoring. In Germany, “compliance mediation” has been integrated into corporate governance protocols, linking dispute outcomes to board-level reporting [7, c. 5]. In Singapore, digital ADR platforms have piloted blockchain-based compliance systems, ensuring transparency and preventing opportunistic behavior [5, c. 15].

At the same time, U.S. restructuring practice increasingly relies on mediators who remain involved after agreements, serving as compliance facilitators [8, c. 29]. These developments illustrate that monitoring is not merely an optional add-on but an emerging global standard.

Conclusions. Post-mediation monitoring is no longer a peripheral consideration but a core element of sustainable business mediation. It ensures that mediated settlements achieve their intended purpose: reducing litigation, preserving relationships, and maintaining reputational value. This paper proposes to conceptualize monitoring as a “fourth stage” of mediation, following pre-mediation, process, and agreement stages. Such an approach reframes mediation as a continuous governance mechanism, aligning dispute resolution with corporate accountability and ESG priorities. Long-term compliance not only secures economic outcomes but also enhances a company’s standing as a trustworthy actor in global markets. For business mediators, integrating monitoring strategies is essential to safeguard both legal enforceability and reputational capital.

REFERENCES

1. Mardumyan, A. Post-settlement compliance in commercial mediation: empirical insights. *International Journal of Conflict Management*, 2024, 35(3), pp. 210-225.

2. Pérez-Cornejo, C., et al. How CSR mediates the effect of governance systems on corporate reputation. *Journal of Business Economics and Management*, 2023, 24(3), pp. 476-493.
2. European Corporate Governance Institute. Annual Report on ADR and Governance. Brussels, 2025, pp. 5-12.
3. CEDR. Mediation Audit 2025. London: Centre for Effective Dispute Resolution, 2025, pp. 15-20.
4. Tan, M.; Lee, H. Digital ADR platforms and blockchain compliance tools. *Journal of Online Dispute Resolution*, 2025, 19(1), pp. 12-18.
5. Global Mediation Observatory. Compliance Outcomes in Business Mediation 2024-2025. Geneva, 2025, pp. 20-26.
6. Schmidt, F. Compliance mediation as part of corporate governance. *German Journal of Business Law*, 2024, 49(2), pp. 3-10.
7. Labovitz, M. N.; Weisgerber, E. S. The rise of mediation in U.S. Chapter 11 restructurings. *Americas Restructuring Review*, 2024, pp. 25-33.

ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ДОСУДОВОГО РОЗСЛІДУВАННЯ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ КРИМІНАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Мірошниченко Оксана Станіславівна

провідний науковий співробітник,
науково-дослідна лабораторія з проблем досудового розслідування
навчально-наукового інституту № 1 Харківського національного
університету внутрішніх справ

Анотація: Теоретико-правові засади оптимізації досудового розслідування в умовах цифрової трансформації кримінального процесу становлять комплекс наукових підходів, спрямованих на вдосконалення механізмів виявлення, фіксації та дослідження доказів із використанням сучасних інформаційних технологій.

Розкрито зміст принципів законності, змагальності та забезпечення прав учасників провадження у поєднанні з інноваційними формами організації слідчої діяльності.

Підкреслено значення нормативного удосконалення положень кримінального процесуального законодавства, спрямованого на закріплення процедур обігу електронних доказів, стандартизацію їх автентичності та допустимості, визначення порядку проведення процесуальних дій за допомогою технічних засобів.

Окреслено організаційні чинники оптимізації: запровадження електронних кримінальних дос'є, розвиток єдиних інформаційних систем управління провадженнями, підвищення кваліфікації слідчих та прокурорів у сфері роботи з цифровими даними.

Акцентовано увагу на важливості етичного та правового регулювання доступу до персональної інформації та захисту конфіденційності в умовах поширення віддалених форм комунікації. Запропоновано комплексний підхід

до цифровізації досудового розслідування, який передбачає гармонійне поєднання процесуальної форми, технічних інновацій та гарантій прав людини, що сприяє підвищенню оперативності, обґрунтованості та прозорості кримінального провадження.

Ключові слова: досудове розслідування, кримінальний процес, цифрова трансформація, електронні докази, оптимізація, процесуальна форма, електронне досьє, конфіденційність, процесуальні дії, нормативне регулювання.

Сучасний розвиток кримінального процесу в Україні відбувається в умовах інтенсивної цифрової трансформації державного управління та правосуддя.

Виклики, пов'язані з упровадженням електронних сервісів, створенням єдиних інформаційно-телекомунікаційних систем, а також стандартизацією цифрових доказів, вимагають від органів досудового розслідування перегляду традиційних підходів до організації своєї діяльності [1, с. 393].

Реформування кримінального процесуального законодавства поступово спрямовується на підвищення ефективності розслідувань шляхом оптимізації процедур, зменшення надмірних бюрократичних бар'єрів та гармонізації з міжнародними стандартами у сфері прав людини.

Зростаюча роль електронних носіїв інформації, віддалених комунікацій та спеціалізованого програмного забезпечення обумовлює потребу у створенні теоретико-правової основи, яка забезпечувала б баланс між швидкістю та якістю розслідування, дотриманням прав сторін кримінального провадження та належною процесуальною формою.

Саме поєднання технологічних можливостей із чітким правовим регулюванням формує передумови для побудови сучасної моделі досудового розслідування, здатної забезпечити своєчасне, повне й неупереджене дослідження обставин кримінального правопорушення. У науковому дискурсі питання оптимізації досудового розслідування традиційно розглядаються крізь призму удосконалення процесуальних інститутів, організації роботи слідчих та

прокурорів, а також механізмів прокурорського нагляду [2, с. 452]. Проте цифрова трансформація вимагає ширшого підходу, що враховує не лише процесуальні новації, а й етичні, технічні та організаційні аспекти діяльності суб'єктів кримінального процесу. Вирішення цих завдань можливе за умови системного осмислення правових засад використання сучасних інформаційних технологій та вироблення критеріїв їхнього впровадження без шкоди для принципів верховенства права, законності та гарантій справедливого судового розгляду.

Оптимізація досудового розслідування потребує оновлення його правової природи та практичних завдань у контексті сучасних викликів, що виникають під впливом технологічних змін.

Вона розглядається як процес удосконалення організації та процедур кримінального провадження на стадії збирання, перевірки та оцінки доказів, що має ґрунтуватися на поєднанні фундаментальних засад кримінального процесуального права з новими можливостями, які забезпечують сучасні технічні ресурси. Законність, змагальність, диспозитивність у межах, установлених законом, а також забезпечення прав і законних інтересів усіх учасників кримінального провадження утворюють концептуальний каркас, у межах якого відбувається модернізація інститутів досудового розслідування. Вплив цифрових технологій на організацію слідчої діяльності змінює не лише методи фіксації інформації, а й підходи до управління доказовою базою, комунікації сторін і контролю за дотриманням процесуальних гарантій.

Сучасні дослідження виокремлюють кілька взаємопов'язаних площин, у яких слід розглядати теоретико-правові основи оптимізації. Насамперед уваги заслуговує нормативно-правовий аспект, що охоплює модернізацію положень кримінального процесуального законодавства у частині регулювання обігу електронних доказів, порядку їх зберігання та оцінки, закріплення процедур проведення процесуальних дій з використанням засобів дистанційної комунікації [3, с. 101].

Чітке нормативне визначення порядку отримання, перевірки та

використання цифрових матеріалів слугує запорукою їх належності й допустимості, а також сприяє формуванню єдиної практики застосування нових процесуальних інструментів. Організаційно-управлінський вимір оптимізації передбачає вдосконалення структури органів досудового розслідування, створення належних умов для ефективної взаємодії слідчих, детективів, прокурорів і спеціалістів з технічних питань.

Досягнення високих стандартів якості розслідувань неможливе без упровадження єдиних методичних підходів, підвищення рівня професійної підготовки осіб, залучених до кримінального провадження, а також формування належної культури використання інформаційних ресурсів. Техніко-криміналістичний напрям зосереджується на виробленні ефективних засобів фіксації, оброблення, збереження та подання цифрової інформації, що має доказове значення [4]. Розвиток методик роботи з електронними носіями, уніфікація форматів представлення матеріалів, удосконалення механізмів перевірки їхньої автентичності створюють підґрунтя для посилення доказового потенціалу розслідувань та зменшення ризиків втрати або спотворення важливих відомостей.

Важливим завданням залишається забезпечення пропорційності між потребою в оперативності та вимогою до ретельності під час розслідування. Скорочення строків або спрощення процедур не повинно призводити до формального підходу у виконанні слідчих дій, оскільки це суперечить основним принципам кримінального процесу та знижує довіру до правосуддя. Оптимізація має бути спрямована на створення гнучкої, але водночас чітко визначеної процесуальної моделі, яка дозволяє ефективно реагувати на складність кримінальних правопорушень і водночас гарантує дотримання законності, прав людини та високого рівня обґрунтованості кожного рішення [5, с. 38].

Застосування такої моделі сприяє формуванню сучасної системи досудового розслідування, здатної забезпечити справедливість і результативність кримінального провадження навіть в умовах постійного

оновлення технологічного середовища.

Цифрова трансформація кримінального процесу дедалі виразніше впливає на зміст і способи організації досудового розслідування, відкриваючи перспективи для підвищення його результативності та прозорості. Вона охоплює комплекс заходів, спрямованих на модернізацію традиційних процедур, інтеграцію сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у роботу органів правопорядку та створення правових механізмів, що забезпечують безпечне та ефективне використання нових інструментів. Одним із ключових напрямів цього процесу є розбудова електронних систем управління кримінальними провадженнями, що дозволяють створювати єдине дос'є, у якому відображається весь хід розслідування, забезпечується контроль за його повнотою й дотриманням вимог закону.

Такий формат дозволяє мінімізувати ризики втрати матеріалів, підвищує рівень об'єктивності та полегшує доступ сторін до необхідної інформації, зменшуючи бюрократичне навантаження на працівників слідчих підрозділів.

Важливе значення має розвиток практики проведення процесуальних дій у віддаленому режимі, що особливо актуально для допитів, пред'явлень для впізнання, огляду документів і речових доказів, коли присутність усіх учасників у одному приміщенні ускладнює або затримує перебіг розслідування. Використання відеоконференцій та захищених каналів передачі даних дозволяє скоротити часові витрати, зменшити витрати ресурсів і водночас зберегти процесуальні гарантії, надавши можливість належної перевірки автентичності отриманої інформації. У цьому контексті надзвичайно важливим є забезпечення технічної надійності обраних засобів комунікації та встановлення чітких правил їх застосування, щоб запобігти виникненню сумнівів у достовірності зібраних матеріалів. Зростаючий обсяг цифрових відомостей, що надходять у межах кримінального провадження, зумовлює потребу в аналітичних інструментах, здатних швидко впорядковувати, систематизувати та обробляти значні масиви даних [6, с. 584].

Використання спеціалізованих програмних рішень для пошуку,

порівняння та візуалізації доказової інформації сприяє більш ефективному виявленню взаємозв'язків між фактами, дозволяє уникнути помилок під час аналізу та підвищує якість обґрунтування процесуальних рішень. Однак упровадження таких рішень має супроводжуватися розробленням чітких стандартів щодо формату та способів зберігання електронних доказів, щоб гарантувати їхню сталість, автентичність і відповідність вимогам процесуальної форми. Не менш значущим є питання правового забезпечення цифрових інновацій. Сфера обігу електронних доказів, їх допустимість і порядок дослідження мають бути врегульовані на рівні закону з урахуванням принципів захисту конфіденційності, права на захист і дотримання таємниці приватного життя. Важливо також визначити межі відповідальності осіб, які мають доступ до інформаційних ресурсів, передбачивши дієві механізми запобігання несанкціонованому використанню чи поширенню відомостей. Удосконалення законодавчих норм повинно поєднуватися з належною практичною підготовкою працівників слідчих органів, адже належний рівень знань у сфері кібербезпеки та поведіння з електронними матеріалами є обов'язковою передумовою їх ефективного використання.

Цифрова трансформація кримінального процесу не обмежується технічними аспектами, вона має виразний етичний вимір. Сучасні технології мають слугувати посиленню гарантій справедливості, а не створювати додаткові ризики для прав особи. Будь-які нововведення повинні впроваджуватися поступово, із ретельним тестуванням і моніторингом наслідків їх застосування, щоб не допустити звуження процесуальних можливостей сторін чи виникнення необґрунтованих бар'єрів у доступі до правосуддя.

Системний підхід, що передбачає узгодження законодавчих реформ, організаційних змін і технічного забезпечення, формує умови для побудови ефективної моделі досудового розслідування, у якій цифрові рішення поєднуються з високим рівнем правових гарантій та професійної відповідальності всіх учасників кримінального провадження.

Можемо зробити висновок, що оптимізація досудового розслідування в умовах цифрової трансформації кримінального процесу є багатограним завданням, яке потребує гармонізації процесуальних, організаційних та технічних рішень. Її теоретико-правові засади повинні ґрунтуватися на поєднанні класичних принципів кримінального процесу з новими вимогами, що висуває інформаційне суспільство.

Цифровізація надає потужні інструменти для підвищення швидкості та якості розслідувань, проте ефективність цих інструментів залежить від чіткого правового регулювання та належної організації діяльності суб'єктів кримінального провадження. Створення збалансованої нормативної та методичної бази, розвиток професійних компетентностей працівників органів досудового розслідування та впровадження етичних стандартів у роботі з цифровими даними є запорукою успішної адаптації кримінального процесу до нових умов.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Василенко В. М. Національна кібербезпека в умовах диджиталізації суспільства: роль поліції в захисті критичної інфраструктури. Вісник Харківського національного університету внутрішніх справ. 2025. № 2 (109). С. 392-405. DOI: <https://doi.org/10.32631/v.2025.2.33>.
2. Єлісеєва О. С. Цифрова трансформація правової системи України: поява нової категорії прав людини та необхідності її захисту. *Харківський національний університет внутрішніх справ: 20 років у статусі національного* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. / редкол.: В. В. Сокурєнко (голова), Д. В. Швець (заст. голови), О. М. Бандурка та ін. ; упоряд. В. А. Греченко ; МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ. Харків. ХНУВС. 2021. С. 451-453.
3. Зінченко Д.А, Звірянський Г.В. Інтеграція баз даних кримінальних відомостей як засіб підвищення ефективності розслідування. Застосування інформаційних технологій у правоохоронній діяльності. Матеріали круглого стола 14 грудня 2023 року. С. 173. ст. 101-104.
4. Каланча І.Г., Стемковський Д.Б. Використання доказів, що мають

електронну форму, у кримінальному процесі України: судова практика. Аналітично-порівняльне правознавство. 2025. №2. С. 1001–1008. <https://www.researchgate.net/publication/391312714>

5. Сокурєнко В. В. Сучасні тенденції розвитку криміналістики та кримінального процесу. Сучасні тенденції розвитку криміналістики та кримінального процесу : тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. до 100-річчя від дня народження проф. М. В. Салтевського / МВС України, Харків. нац. ун-т внутр. справ. Харків. 2017. С. 38-39.

6. Фоміна Т. Г. Щодо функціонування інформаційно-комунікаційної системи досудового розслідування. Злочинність і протидія їй в умовах війни та у повоєнній перспективі: міждисциплінарна панорама : зб. тез доп. II Міжнар. наук.-практ. конф. / МВС України ; Нац. поліція України ; Харків. нац. ун-т внутр. справ; Кримінол. асоц. України. Вінниця. ХНУВС. 2025. С. 583-587.