

SCI-CONF.COM.UA

CURRENT TRENDS IN SCIENTIFIC RESEARCH DEVELOPMENT



**PROCEEDINGS OF XII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
JULY 4-6, 2025**

**BOSTON
2025**

CURRENT TRENDS IN SCIENTIFIC RESEARCH DEVELOPMENT

Proceedings of XII International Scientific and Practical Conference
Boston, USA
4-6 July 2025

Boston, USA

2025

UDC 001.1

The 12th International scientific and practical conference “Current trends in scientific research development” (July 4-6, 2025) BoScience Publisher, Boston, USA. 2025. 373 p.

ISBN 978-1-73981-122-8

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Current trends in scientific research development. Proceedings of the 12th International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Boston, USA. 2025. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/xii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-current-trends-in-scientific-research-development-4-6-07-2025-boston-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: boston@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. **Olshanskyi O. I.** 9
THE CALIFORNIA CAGE: TYPOLOGY, FUNCTIONS, AND POTENTIAL APPLICATIONS FOR THE AMERICAN BEEKEEPING INDUSTRY
2. **Квашук А., Дячук Е., Чайка А., Войняк О., Акінчиц Д., Кравченко В.** 15
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ МОРКВИ В УКРАЇНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ
3. **Любчик О. Г., Сербенюк В. О., Любчик О. Я.** 18
ФОРМУВАННЯ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ (*SINAPIS ALBA L.*) ПІД ВПЛИВОМ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ
4. **Нестеренко С. А.** 24
УПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ І ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ НА ЗЕРНОВИХ ЕЛЕВАТОРАХ

MEDICAL SCIENCES

5. **Kalinchuk O., Statkevych L.** 29
PHYSICAL TRAUMA AS A HIDDEN TRIGGER OF CARCINOGENESIS THROUGH OXIDATIVE STRESS AND EMT
6. **Olshanskyi A. I.** 35
THERAPEUTIC APITHERAPY ENVIRONMENT OF THE BEE BED IN A PYRAMID: A COMPREHENSIVE APPROACH IN THE CONTEXT OF APITHERAPY IN THE UNITED STATES
7. **Toirov B. A., Ligay E. V.** 42
EVALUATION OF THE IMPACT OF COMPLEX THERAPY OF EXAMINED PATIENTS WITH ACNE ON THE NUMBER OF ANDROGEN-SENSITIVE RECEPTORS
8. **Ксензов Т. А.** 46
БІПОРТАЛЬНА ЕНДОСКОПІЧНА ХІРУРГІЯ ПРИ ГРИЖАХ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ НА ТЛІ ДОРСАЛЬНОГО СТЕНОЗУ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА
9. **Кузь О. В.** 52
ТРОМБОЦИТАРНІ ІНДЕКСИ ЯК ПРОГНОСТИЧНІ МАРКЕРИ ТЯЖКОСТІ СТАНУ У ДІТЕЙ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ ГЕМОСТАЗУ, ІНДУКОВАНИМИ ГЕРПЕТИЧНОЮ ІНФЕКЦІЄЮ
10. **Погулич Є. В.** 59
СУЧАСНІ АСПЕКТИ КЛІНІЧНОЇ ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ В ОРГАНІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНОЇ СЛУЖБИ

11.	Соніна Д. Д. АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОГО ЧИСЛА ЗАХВОРЮВАНЬ ЕНДОКРИННОЇ СИСТЕМИ, РОЗЛАДІВ ХАРЧУВАННЯ, ПОРУШЕННЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН В ЛІКУВАЛЬНО- ПРОФІЛАКТИЧНИХ УСТАНОВАХ МВС УКРАЇНИ	71
PHARMACEUTICAL SCIENCES		
12.	Heydarli S., Aliyeva S., Suleymanova T. ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF FRUIT AND LEAF EXTRACTS OF RED PYRACANTHA (PYRACANTHA COCCINEA M.)	76
CHEMICAL SCIENCES		
13.	Ілляшенко Ю. В. RAPESEED OIL AS AN ALTERNATIVE TO TRADITIONAL ENGINE LUBRICANTS AND FUELS	78
TECHNICAL SCIENCES		
14.	Gnidina V. PERFORMANCE OPTIMIZATION IN REAL-TIME REACT APPLICATIONS: A FINANCIAL DATA USE CASE	81
15.	Керко О. TECHNOLOGICAL FEATURES OF SUBSTRATE PREPARATION FOR INDUSTRIAL OYSTER MUSHROOM CULTIVATION	87
16.	Medianyk V. Yu. TO THE CURRENT ISSUES OF MINE DESIGN	91
17.	Сівак І. М., Човнюк Ю. В. ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ СПЛАЙН-ФУНКЦІЙ (ПО ЧАСУ) ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ ПУСКУ ДВИГУНІВ ЛІНІЙНИХ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ ПРИ ЇХ ПРОХОДЖЕННІ ЧЕРЕЗ РЕЗОНАНС ЗА ЗМІНИ ЧАСТОТИ ЗБУДЖЕННЯ ПО НЕЛІНІЙНОМУ ЗАКОНУ	103
18.	Стоянович В. М. КІБЕРБЕЗПЕКА РОЗУМНИХ МІСТ І ЗАХИСТ ПРИВАТНОСТІ ГРОМАДЯН	112
19.	Уколов В. М. МУЛЬТИМОДАЛЬНІ ТА ФЕДЕРАТИВНІ АРХІТЕКТУРИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я	121
20.	Філін Д. В. ГІБРИДНІ МОДЕЛІ СЕГМЕНТАЦІЇ ТА ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ У ПОТОКОВОМУ ВІДЕО	129
PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES		
21.	Davidiuk B. R. STOCHASTIC DYNAMIC MODELS OF GENE EXPRESSION	133

22. *Gaybaliyeva Kamala Yunis, Abbasova Samira Vagif, Aliyeva Turkan Alasgar* 143
DEVELOPMENT OF THINKING AND ENHANCEMENT OF
GENERALIZATION SKILLS IN STUDENTS DURING THE
MATHEMATICS TEACHING PROCESS
23. *Гречко А. Л.* 148
ДЕЯКІ ПИТАННЯ СТІЙКОСТІ ТА РЕГУЛЯРНОСТІ МОНОТОННИХ
ЛІНІЙНИХ РОЗШИРЕНЬ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ
24. *Кондратенко П. О.* 152
СКІЛЬКИ РОКІВ ЗЕМЛІ?

GEOGRAPHICAL SCIENCES

25. *Porovych N. V., Trush K. M.* 163
PHYSICAL AND GEOGRAPHICAL PRECONDITIONS FOR THE
DEVELOPMENT OF WATER TOURISM IN UKRAINE

PEDAGOGICAL SCIENCES

26. *Storozhenko T. V.* 169
THE ROLE OF PARENTS IN DISTANCE LEARNING FOR PRESCHOOL
CHILDREN
27. *Богдан Т. М., Хімії О. С.* 175
ФОРМУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОГО МИСЛЕННЯ У ДІТЕЙ
ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗАСОБАМИ КОНСТРУЮВАННЯ
28. *Киселевська С. М.* 179
СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА МЕТОДИК
МЕНТАЛЬНОГО ФІТНЕСУ
29. *Мітєва А. М.* 190
МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД У ФОРМУВАННІ
ЛЮДИНОТВОРЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПЕДАГОГІВ: ІНТЕГРАЦІЯ
МИСТЕЦТВА, ПСИХОЛОГІЇ ТА ПЕДАГОГІКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ
ПІДГОТОВЦІ
30. *Перебейнос В. Б., Пакулин С. Л., Феклистова И. С., Пакулина А. С.* 196
СОХРАНЕНИЕ И УКРЕПЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ МЛАДШИХ
ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ
31. *Попеско А. П.* 206
ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ
ШКОЛИ У СВІТЛІ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ ТРАНСФОРМАЦІЇ НУШ
32. *Послушной І. В., Півень О. Б.* 212
ВПЛИВ ПЕРІОДИЗАЦІЇ НА МАКСИМАЛЬНУ СИЛУ У
ПАУЕРЛІФТИНГУ
33. *Сушко В. В.* 215
РОЗВИТОК ФІЗКУЛЬТУРНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ
ЗВО ХЕРСОНЩИНИ В УМОВАХ ВІЙНИ
34. *Юрчак І.* 220
ФОРМУВАННЯ АКТИВНОЇ ГРОМАДЯНСЬКОЇ ПОЗИЦІЇ МОЛОДІ У
ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

35. *Потапов С. О.* 225
ПСИХОЛОГІЧНІ РЕСУРСИ ТА МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ
РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ У ФАХІВЦІВ ДОПОМАГАЮЧИХ ПРОФЕСІЙ

JOURNALISM

36. *Калинів А. Л.* 235
«ДРАМАТИЗАЦІЯ ФАКТУ» В ІНФОРМАЦІЙНИХ ВИПУСКАХ
ТЕЛЕНОВИН

ART

37. *Погулич Є. В.* 241
ДЕКОМУНІЗАЦІЯ В УКРАЇНІ (2015 – 2022 РОКИ)

HISTORICAL SCIENCES

38. *Загнибіда І. О.* 244
ДЕРЖАВНИЙ ХАРЧОВИЙ УРЯД ЗУНР/ЗОУНР: ФОРМУВАННЯ І
ДІЯЛЬНІСТЬ

PHILOLOGICAL SCIENCES

39. *Ahmadova Vusala Ziraddin, Taghiyeva Aytakin Rafail, Musayeva Mujgan Rustam, Ibrahimova Gunay Vagif* 249
LEXICAL STRUCTURES IN ENGLISH: ORIGINS, EVOLUTION, AND
USAGE
40. *Перелигіна О. І.* 256
ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ЗА ФАХОВИМ
СПРЯМУВАННЯМ (ДЛЯ СТУДЕНТІВ-АРХІТЕКТОРІВ)

PHILOSOPHICAL SCIENCES

41. *Шевченко М. О., Сокурєнко В., Кабро А., Старжик В., Бондарєнко О. Д., Савош Г. П.* 258
МЕДІАТОРСТВО В УМОВАХ СУЧАСНОЇ УКРАЇНИ

ECONOMIC SCIENCES

42. *Kyrychenko V. O., Shenderivska L. P.* 266
SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ENTERPRISE:
PREREQUISITES FOR ENSURING
43. *Pistunov I., Starodubtseva N.* 274
DEVELOPMENT OF PRIVATBANK STRATEGY
44. *Артюх О. В., Черєдничєнко С. Ю.* 281
ОСОБЛИВОСТІ ДОКУМЕНТУВАННЯ ТУРИСТИЧНИХ ПОСЛУГ У
СИСТЕМІ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ
45. *Бец О. І.* 286
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПІДТРИМКИ ПІДПРИЄМЦІВ В
УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ФІСКАЛЬНИХ ОБМЕЖЕНЬ

46.	<i>Грамотнєв В. Е.</i>	289
	ПРЯМІ ІНОЗЕМНІ ІНВЕСТИЦІЇ ЯК КОНФЛІКТОГЕННИЙ ЧИННИК В ЕФІОПІЇ ПІСЛЯ ЗАВЕРШЕННЯ КОНФЛІКТУ 1991 РОКУ	
47.	<i>Лозько Д. О., Сокирник І. В.</i>	298
	ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА	
48.	<i>Майсурян А. А., Галстян К. Э.</i>	301
	РЕКЛАМА КАК СРЕДСТВО КОММУНИКАЦИИ	
49.	<i>Некраш Є. В., Артюх О. В.</i>	308
	ПОДАТКОВА ЕКСПЕРТИЗА В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ	
50.	<i>Некраш Є. В., Артюх О. В.</i>	312
	ПРИЧИНИ ТА ФАКТОРИ УХИЛЕННЯ ВІД СПЛАТИ ПОДАТКІВ В УКРАЇНІ	
51.	<i>Сокірник І. В., Жабле О. В.</i>	316
	РОЛЬ СТРАТЕГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У ФОРМУВАННІ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ: ДОСВІД РЕСТОРАННОГО СЕКТОРУ	
52.	<i>Танасійчук А., Липко Н., Шаргородська Т.</i>	322
	АДАПТИВНА ТОВАРНА ПОЛІТИКА ДЛЯ НОВОЇ РЕАЛЬНОСТІ	
53.	<i>Ткаченко А. А., Паламаренко Я. О.</i>	331
	СУЧАСНІ АВТОМАТИЗОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ ПРИ УПРАВЛІННІ СУБ'ЄКТОМ ГОСПОДАРЮВАННЯ	
54.	<i>Шевчук А. В.</i>	334
	ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПРОЄКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У ВІРТУАЛЬНИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ ІТ-СФЕРИ	

LEGAL SCIENCES

55.	<i>Malkhaz Chitaia</i>	342
	PECULIARITIES OF GEORGIAN HANDWRITING EXAMINATION	
56.	<i>Стець А. Д., Черногуз В. В.</i>	357
	ДРОНИ ЯК ВИКЛИК ОСОБИСТІЙ БЕЗПЕЦІ: СУЧАСНІ ЗАГРОЗИ У СФЕРІ ОХОРОНИ VIP-ПЕРСОН	
57.	<i>Фастовець Н. В., Ленъ М.</i>	361
	НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ МАРКЕТИНГОВИХ ПОСЛУГ	
58.	<i>Чишко К. О., Зінченко Д. А.</i>	367
	ВЗАЄМОДІЯ СЛУЖБИ ОСВІТНЬОЇ БЕЗПЕКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ ТА СУСПІЛЬНИХ ІНСТИТУЦІЙ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕЧНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	

AGRICULTURAL SCIENCES

UDC 638.145.64

THE CALIFORNIA CAGE: TYPOLOGY, FUNCTIONS, AND POTENTIAL APPLICATIONS FOR THE AMERICAN BEEKEEPING INDUSTRY

Olshanskyi Oleksandr Ivanovych

beekeeper, queen breeder, Fresno, California, USA

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4234-2577>

Abstract:

The article presents a typological analysis of contemporary queen bee cage models, focusing on the functional limitations of existing designs. Based on this analysis, the feasibility of creating a universal model – the “California cage” – is substantiated. The proposed original design combines the functions of introduction, transportation, incubation, and hydration, which optimizes operational processes in industrial beekeeping. The study outlines the structural features, engineering innovations, and the advantages of a multi-compartment design that ensures a controlled microenvironment and visual monitoring. A comparison with existing cage models is also provided.

Keywords: Queen bee, multifunctional cage, typology, transportation, incubation, structural innovation.

In modern beekeeping, there is a growing demand for multifunctional tools that provide not only efficiency but also technological flexibility [1]. Previously, queen bee cages primarily served a single purpose—either for isolation or transportation [2; 3; 4]. Today, universal designs are gaining relevance, as they are expected to combine several operational tasks [5]. This meets the needs of industrial beekeeping and breeding programs [3; 4]. Controlled queen rearing, insemination,

acclimatization, and release require a compact yet functional solution [1; 5].

In response to the needs of modern industrial beekeeping, there has emerged a demand for multifunctional cages that integrate several key operations—queen isolation, transportation, acclimatization, controlled release, and queen cell preservation [1; 3]. The main direction in engineering development has been the unification of diverse functional modules into a single body, taking into account the requirements for ventilation, visual monitoring, feed supply, and hydration [1; 3; 4; 5].

A review of patent solutions and scientific literature shows that designs made of transparent plastic with multi-compartment structures, adjustable access geometry, and modular configurations are preferred [1; 2; 3].

Existing cage models (Titov, Gaidar, Jenter/Nicot, queen cell protectors, clips) are characterized by narrow functional specialization (see Table 1) [3]. None of them supports simultaneous performance of the following tasks: queen introduction, queen cell isolation, transportation with attendant bees, feed storage, and water supply [2, p. 13; 5, p. 7].

Table 1.

Classification of Queen Bee Cages

Cage Type	Material	Functions	Advantages	Disadvantages
Titov Cage	Metal, wood	Introduction, transportation	Strength, durability	Heats up, heavy
Gaidar Cage	Plastic	Introduction, transportation, queen cell maturation	Versatility, ventilation	Difficult to clean
Queen Cell Cage	Plastic or metal	Queen cell protection	Protection, compactness	Limited application
Jenter/Nicot Isolator	Plastic	Egg/larvae collection	No larval grafting required	Complex design
Clip Trap	Plastic	Temporary isolation inside hive	Quick queen capture	Unsuitable for transport
Multifunctional “California cage”	Transparent food-grade plastic	Introduction, transportation, queen rearing, queen cell isolation	Visual control, multifunctionality, hydration	Higher production cost

Table compiled based on patent documentation, review of modern queen cage models, and analysis of relevant literature.

This leads to increased workload for beekeepers during queen-related operations, especially during peak seasonal periods [1; 2, p. 14].

The “California cage” addresses several of these issues by integrating three core functions: queen introduction, transportation, and incubation. The device is constructed as an elongated inverted trapezoidal prism made of durable, transparent, food-grade plastic.

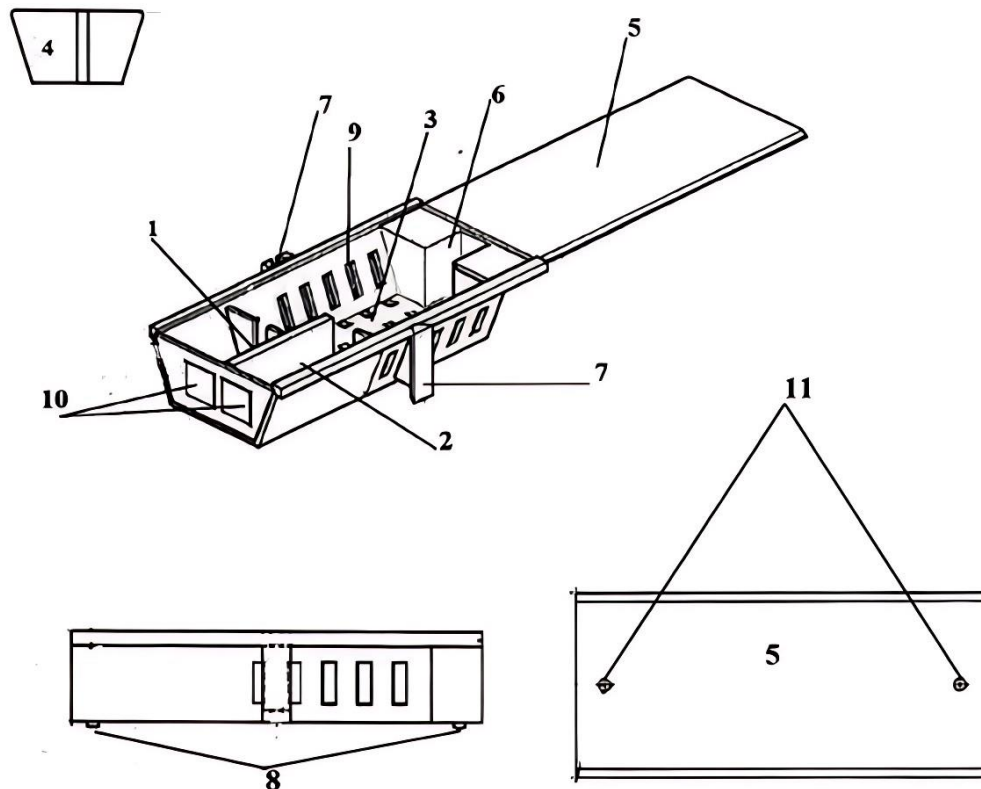


Figure 1. The multifunctional “California cage ” for queen introduction, transportation, and rearing

A schematic representation of the “California cage ” is shown in Figure 1. Its main components include:

1. **Feed compartment (candy)** with a bee access channel to the queen;
2. **Queen cell compartment** with channels for feed access and bee access to the queen;
3. **Queen and escort bee compartment;**

4. **Sliding gate with locking mechanism;**
5. **Lid with locking tabs;**
6. **Water sponge compartment;**
7. **Connection slot for linking multiple cages;**
8. **Lateral support protrusions;**
9. **Ventilation openings;**
10. **Access holes to the feed and queen cell compartments;**
11. **Lid fasteners.**

Compartment 1 is intended for candy feed. Compartment 2 is designed to house and protect a queen cell during artificial queen rearing; afterward, it may also be used for queen introduction. Compartment 3, being the largest, is designed to accommodate the queen and her escort bees during transportation. It is equipped with mesh-like openings at the bottom of the cage, as well as side ventilation holes (item 9), which ensure continuous airflow necessary for bee viability. The cage also includes a separate compartment (item 6) for a sponge soaked in water, to prevent dehydration during transit.

The sliding end gate (item 4) provides access to the feed compartment (1) and the queen cell compartment (2) through the end-face openings, enabling the cage's multifunctional and reusable application.

External lateral support protrusions (item 8) allow for modular stacking of multiple cages one above another.

The key innovations include:

- an internal multi-compartment structure that separates zones for the queen, feed, queen cells, and hydration;
- ventilation openings on both the bottom and side planes to maintain thermodynamic stability;
- the possibility of modular vertical assembly of multiple cages;
- a sliding lid and gate with multi-level access, serving as a mechanism for controlled release;
- a water sponge section providing micro-hydration during transportation.

Compared to existing models, this cage serves as a systemic solution capable of replacing three to four separate devices. It allows full control over the queen's cycle—from incubation of the queen cell to her release into a new colony. One of its major advantages is the elimination of repeated handling, which significantly reduces bee stress and the risk of queen mortality. The separation of functional compartments also optimizes the microenvironment for each stage: feed is stored independently, the queen cell is kept in a protected area, and the queen has direct access to both feed and ventilation.

A review of the classification table reveals that no other model integrates all of the mentioned functions along with visual monitoring.

The advantages of the design are further enhanced by its reusability and adaptability across different beekeeping formats—from stationary to migratory apiaries.

Thus, the development of the multifunctional cage represents a transition from single-stage tools to complex technological platforms in beekeeping—an indicator of the industry's ongoing industrialization.

The proposed model opens new opportunities for the standardization of queen handling procedures, reduction of losses, and enhancement of breeding efficiency, which are equally relevant in both commercial and research contexts.

Conclusions.

The innovative “California cage ” model is not only an engineering solution aimed at optimizing queen bee handling but also a potential driver for the revival of beekeeping as a high-tech industry.

Its successful integration of incubation, transportation, and acclimatization functions enables the large-scale implementation of this model within industrialized American apiaries. Owing to its structural simplicity and modular flexibility, the cage can serve as a platform for the standardization of reproductive processes in beekeeping, contributing to the reduction of queen losses, improvement of selective control, and increased profitability.

The integration of such technologies aligns with sustainable development

trends and opens new prospects for expanding the export potential of the U.S. honey sector.

REFERENCES:

1. Romanenko, L. I. (2025, May 19). *The California cage : A new multifunctional tool for beekeeping*. TSN. <https://tsn.ua/other/vynakhid-kaliforniyska-klitochka-olshanskoho-vidkryvaye-novi-perspektyvy-u-bdzilnytstvi-ameryky-2831495.html>
2. Romanenko, L. I., Bodnarchuk, H. L., & Ushkalova, N. V. (2021). Methods of queen bee introduction. *Beekeeping of Ukraine*, (6), 10–14. <https://doi.org/10.46913/beekeepingjournal.2021.6.10>
3. Ruttner, F. (1983). *Queen rearing: Biological basics and technical instruction*. Bucharest: Apimondia Publishing House. https://books.google.com.ua/books/about/Queen_Rearing.html?id=zgtBAAAAYAAJ
4. Laidlaw, H. H., & Page, R. E. (1997). *Queen rearing and bee breeding*. Cheshire, CT: Wicwas Press. <https://archive.org/details/queenrearingbeeb0000laid>
5. Turner, J. (2014). *Small-scale queen rearing*. British Beekeepers Association (BBKA). <https://www.iombeekeepers.com/wp-content/uploads/2015/03/Small-scale-Queen-rearing-BBKA-March-2014.pdf>

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ МОРКВИ В УКРАЇНІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ

Квашук Андрій,
аспірант кафедри овочівництва
Дячук Ерік,
аспірант кафедри овочівництва
Чайка Анатолій,
аспірант кафедри овочівництва
Войняк Олександр,
аспірант кафедри рослинництва
Акінчиц Дмитро,
аспірант кафедри рослинництва
Кравченко Віталій,
завідувач кафедри рослинництва

Морква вимоглива до умов зростання і вимагає дотримання основних правил щодо агротехніки її вирощування у відкритому ґрунті.

Морква – культура довгого світлового дня, для швидкого росту і розвитку їй необхідно достатня кількість сонячного світла, а тому розміщення грядок в тіні або півтіні призведе до значного зниження врожаю.

Морква успішно виростає тільки на пухкому, родючому, суглинистому і супіщаному ґрунті. Також важливо, щоб кислотність ґрунту була близька до нуля. Такий ґрунт повинен бути вологомістким і не утворювати шар у вигляді кірки, щоб не порушувався повітрообмін і коренеплоди не страждали від грибкових захворювань.

Коренева система моркви стрижнева. При виході з насіння головний корінець швидко заглиблюється у вологий ґрунт і до появи сім'ядолей на поверхні проникає на глибину до 10 см, утворюючи бокові корінчики, густо вкриті кореневими волосками. Головний корінь у процесі росту проникає в ґрунт на глибину до 200-250 см. Бічні корені в діаметрі розростаються на відстань до 90 см і більше. Однак основна маса кореневої системи розташовується в шарі ґрунту до 50 см. При цьому слід зазначити, що між

розвитком кореневої системи і листкового апарату існує пряма залежність. Тому, коли коренева система досягає найбільшого розміру, тоді на рослині формується найбільше листків, що сприяє утворенню великого продуктового органу – коренеплоду. Одним із факторів інтенсивного розвитку рослин є глибока оранка або перекопування ґрунту та розпушування його верхнього шару протягом усього вегетаційного періоду. Покращує структуру ґрунту внесення тирси, вона стає більш пухкою, коренеплоди виростають великі, добре зберігаються. Щоб зробити ґрунт більш пухким можна додати пісок, найкраще річковий, або на грядку можна перенести ґрунт з іншої ділянки, де земля пухка. Для цього необхідно вирити яму під грядку глибиною до 40 см і засипати її легким та поживним ґрунтом.

Моркву краще не вирощувати на одному місці щороку. Краще обирати іншу ділянку, оскільки на другий рік не уникнути ураження альтернаріозом, морквяною мухою, нематодою і попелицею. Краще повертатися на колишню грядку не раніше, ніж на четвертий рік.

Найкращими попередниками є томати, бобові, огірки, часник і капуста. Не підходять – петрушка, селера, кріп, пастернак і кмін.

Терміни посадки розрізняються в залежності від того, яку мету ви переслідуєте: отримати ранні овочі або більш пізню моркву, для зберігання взимку. Також вони залежать від погодних умов і особливостей сорту. Ґрунт перед посадкою потрібно належним чином підготувати, а насіння обробити.

Як тільки наступить стабільне тепло і мине загроза останніх заморозків, можна починати сіяти моркву. Мінімальна температура при її посадці повинна бути не нижче 8 °С. В цей час ґрунт добре зволожений, що дуже важливо для насіння моркви. Якщо ж ви хочете зібрати урожай на зиму, то садять коренеплід трохи пізніше, в квітні-травні.

Для того, щоб поласувати соковитою хрусткою морквою вже влітку, використовуються ранні сорти.

Посадка борозенками – найбільш вдалий спосіб. Спочатку формуються грядки, за формою вони повинні бути вузькими і високими. Відступають від

краю грядки і нарізають борозенки на відстані не менш 150 мм, в які і сіють насіння на відстані не менше ніж 30 мм.

Догляд за морквою включає такі етапи: прорідження; полив; підживлення; боротьба зі шкідниками та хворобами.

Після того як насіння зійде, періодично потрібно регулювати густоту посадки. Якщо не прорідити коренеплоди своєчасно, то морква буде відставати в рості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гуменюк В. І. Технології овочівництва закритого ґрунту. – К.: Аграрна наука, 2017. – 284 с.
2. Копитко П. М., Остапчук М. Г. Овочеві культури в теплицях: сучасні методи вирощування. – Львів: ЛНУ, 2019. – 198 с.
3. Кравченко Л. Ю. Особливості мікроклімату плівкових теплиць у ранньовесняний період // Овочівництво і баштанництво. – 2020. – №65. – С. 45-51.
4. ДСТУ 3246-95: Огірки свіжі. Технічні умови. – Київ: Держспоживстандарт, 1996.
5. FAO. Protected cultivation in developing countries – A Global Review. – Rome, 2021.

**ФОРМУВАННЯ ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ГІРЧИЦІ БІЛОЇ (*SINAPIS
ALBA L.*) ПІД ВПЛИВОМ УДОБРЕННЯ В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Любчик Олександр Григорович,

канд. с.-г. наук, ст.досл.

Сербенюк Віктор Олексійович,

канд. с.-г. наук, ст. наук. сп.

Любчик Олена Яківна,

провідний агроном

Національний науковий центр

«Інститут землеробства національної академії аграрних наук України»

с-ще Чабани, Фастівський р-н, Київська обл., Україна

Анотація: В статті представлено результати досліджень, проведених у 2022-2024 рр. з метою оцінювання впливу різних доз азотних, фосфорних та калійних добрив, внесених в основне удобрення, а також мікродобрив і регуляторів росту рослин (РРР) у позакореневе підживлення у фазі бутонізації на формування площі листкової поверхні гірчиці білої сорту Біла принцеса. Площу листкової поверхні визначали у фазу цвітіння методом висічок. Спостереження встановлено, що у формуванні розмірів листкової поверхні посіву провідну роль відігравали дози азоту, фосфору і калію, внесені в основне удобрення (коефіцієнт варіації (V) становив від 17,9 до 19,8 %). Мікродобрива та регулятори росту рослин збільшували листову поверхню від 3,4-4,2 тис. м²/га на фоні без добрив до 18,0-21,3 тис. м²/га за внесення N₉₀P₉₀K₉₀. Максимальні показники площі листового апарату (51,3 тис. м²/га) отримано вищевказаному фоні удобрення у комплексі із позакореневою обробкою рослин мікродобривом у фазі бутонізації.

Ключові слова: Листок, мікродобриво, мінеральні добрива, основне внесення, позакореневе підживлення, польові дослідження, регулятори росту рослин, фотосинтез.

Гірчиця є важливою сільськогосподарською культурою, придатною для вирощування у посушливих умовах, які останніми роками складаються в умовах Правобережного Лісостепу України гірчичне насіння використовується переважно у продовольчих та кормових цілях [1, с. 2118]. Гірчична олія, вироблена із насіння містить омега жирні кислоти, насичені жири, тіамін, аскорбінову кислоту, залізо, калій, кальцій, рибофлавін та бета-каротин, що робить її ціннішою за інші харчові олії [1, с. 2119; 2, с. 570; 3, с. 341]. Зелена маса цієї культури використовується як сидерат, а листки – як смачна овочева страва. Насіння використовується для приготування солінь, супів, рагу та в косметичі по усьому світі [2, с. 2118]. Останніми роками спостерігається підвищення комерційного попиту на насіння гірчиці, особливо в країнах ЄС, Близького сходу та США. Хоча вирощування гірчиці і є прибутковим, проте її урожайність є недостатньою для задоволення нагальних потреб людства. [2, с. 2119; 5, с. 845].

Одним із шляхів одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур, тому числі і гірчиці, є ефективне засвоєння сонячної енергії. Вирішальною умовою для цього є створення раціональної за розмірами і максимально працездатної листової поверхні, яка забезпечувала б фотосинтез високої продуктивності і ефективності. На інтенсивність проходження процесів фотосинтезу впливають багато факторів, серед яких найдоступнішим для регулювання людиною є збалансована система живлення [4, с. 109], яка включає як основне удобрення так і позакореневі підживлення мікродобривами або регуляторами росту. Останні суттєво покращують ріст рослин їхні фізико-хімічні характеристики, врожайність та якість продукції.

Відомо, що гірчиця на формування 1 т насіння і відповідної кількості побічної продукції виносить з ґрунту в межах 55-60 кг азоту, 25-30 кг фосфору та 25-30 кг калію. Найінтенсивніше гірчиця споживає вказані елементи в період бутонізації – цвітіння. За стресових умов (тривала посуха, підвищенні температури повітря) можуть викликати призупинення засвоєння елементів живлення із ґрунту в достатній кількості та порушення біохімічних процесів у

рослинах. Одним зі шляхів вирішення такої проблеми може бути застосування у підживлення по листку комплексних мікродобрих та регуляторів росту рослин. В критичних умовах вони здатні частково компенсувати дефіцит макро-і мікроелементів у рослинах та перезапустити процеси росту й розвитку у потрібному руслі.

У зв'язку з вищевикладеним мета досліджень полягала у встановленні впливу доз мінеральних добрив та позакореневого підживлення стимулятором росту або мікродобривом у фазі бутонізації на формування площі листової поверхні гірчиці білої в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження проводили впродовж 2022-2024 рр. у дослідному полі ННЦ «ІЗ НААН» с-ще Чабани, Фастівський район, Київська область, Україна. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений із наступними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) в 0-20 см шарі Ґрунту становить – 1,49-1,71%, азоту, що гідролізується (за Корнфілдом) – 68,6-78,4 мг/кг, рухомих форм фосфору та калію (за Чириковим) – 140,0-160,0 та 55-70 мг/кг Ґрунту відповідно, рН сольовий – 5,2-5,7, гідролітична кислотність – 1,37-1,50 мг-екв./100 г Ґрунту [6 с. 98].

У якості мінеральних добрив в основне удобрення вносили аміачну селітру (34,5 % N_2) в дозах 45 і 90 кг/га д.р., амофос (12 % N_2 і 52 % P_2O_5 .) в дозах 60 і 90 кг/га д.р., калімагу (44 % K_2O і 15 % MgO) в дозі 90 кг/га д.р. В якості контролю використано варіант без добрив. Для позакореневого внесення у фазу бутонізації використовували мікродобриво у дозі 2 л/га та стимулятор росту рослин у дозі 0,5 л/га [6 с. 99]. Площа облікової ділянки 100 м², повторність дослідів чотириразова. Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих в Україні методик.

Гідротермічні умови періоду вегетації в роки проведення досліджень виявилися неоднорідними, що дало змогу всебічно оцінити ефективність факторів, які були поставлені на вивчення.

За результатами досліджень 2023-2025 рр. встановлено, що листові поверхні гірчиці білої у фазі цвітіння сягала максимального проективного

покриття та варіювала як від доз мінеральних добрив, так і від позакореневого внесення мікродобрива або регулятора росту рослин у фазі бутонізації (рис. 1).

Так, на варіанті без добрив і без оброблення рослин регулятором росту рослин і мікродобривом площа листя складала 30,4 тис. м²/га, внесення N₄₅P₆₀K₉₀ сприяло збільшенню листкової поверхні на 11,1 тис. м²/га, а на фоні по 90 кг/га д.р. азотних, фосфорних і калійних добрив показник зростав до 44,9 тис. м²/га.

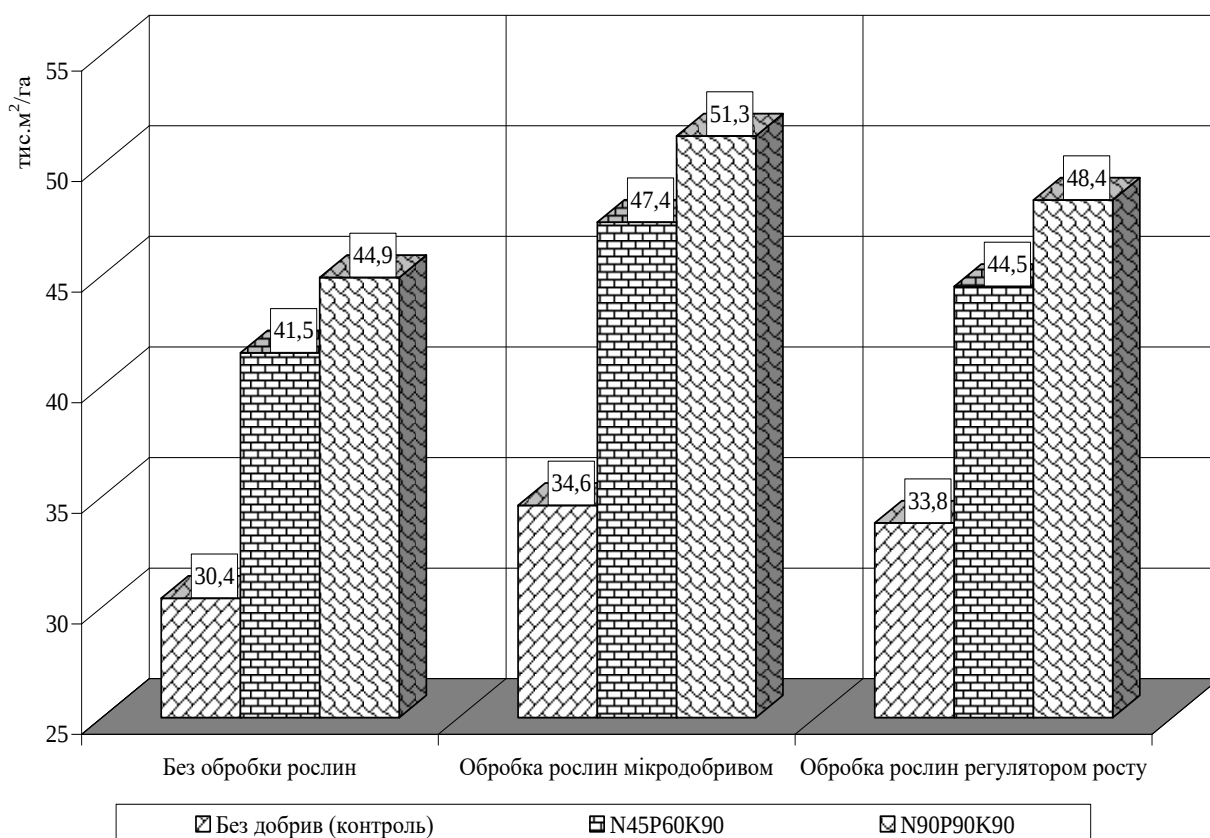


Рис. 1. Формування площі листкової поверхні рослинами гірчиці білої сорту Біла принцеса у фазі цвітіння залежно від варіантів удобрення, у середньому за 2023-2025 рр., тис. м²/га

Як було відмічено вище, погода періоду вегетації гірчиці в 2023-2025 рр. не завжди вирізнялася сприятливими умовами для її росту й розвитку. Це пояснює позитивний вплив позакорневих обробок мікродобривом і регулятором росту рослин. В середньому за роки досліджень, ефективнішим виявилось застосування мікродобрива позакоренево в період бутонізації в

кількості 2 л/га. Приріст листкової поверхні від цього агрозаходу на контролі без добрив склав 4,2 тис.м²/га або 12,1%. На удобрених фонах роль мікродобрив зростала пропорційно збільшенню дози добрив. Так, на фоні N₄₅P₆₀K₉₀ мікродобрива збільшили площу листя на 5,9 тис.м²/га, а на варіанті удобрення N₉₀P₉₀K₉₀ – на 6,4 тис.м²/га.

Регулятор росту рослин, внесений у фазі бутонізації менше впливав на розміри листкового апарату, порівняно із мікродобривом. На контролі без добрив площа листового апарату від застосування регулятора росту зростала до 33,8 тис.м²/га або переважала його на 10,1% (проти приросту 12,1% від мікродобрива). Внесення в основне удобрення N₄₅P₆₀K₉₀ + позакоренево регулятор росту дозволило сформувати листову поверхню гірчиці білої площею 44,5 тис.м²/га. На фоні N₉₀P₉₀K₉₀ площа листків сягнула 48,4 тис.м²/га.

Розрахунки коефіцієнта варіації вказують на вищу роль основного удобрення у формуванні площі листкової поверхні порівняно із стимулятором росту і мікродобривом, внесеними у фазі бутонізації позакоренево. Розраховано, що площа листкової поверхні залежно від доз основного удобрення варіювала в межах від 17,9% до 19,6%, що вважається середньою величиною. Незначний вплив на листову поверхню справляли стимулятори росту та мікродобрива. Варіативність показників тут змінювалася в межах 6,6-6,8%.

Висновки. В умовах Правобережного Лісостепу встановлено, що оптимальні умови для формування максимальної площі листкового апарату (51,3 тис.м²/га) гірчиці білої сорту Біла принцеса у фазі цвітіння забезпечує технологія вирощування, яка в системі живлення передбачає внесення в основне удобрення N₉₀P₉₀K₉₀ + позакоренева обробка рослин комплексним мікродобривом в дозі 2 л/га у фазі бутонізації та переважає варіант без добрив (контроль) на 20,9 тис.м²/га або 40,7 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Shah, S. H.; Islam, S.; Mohammad, F. Sulphur as a dynamic mineral element for plants: A review. *J. Soil Sci. Plant Nutr.* 2022, 22, 2118–2143.

<https://www.mdpi.com/2071-1050/14/21/14441> (дата звернення: 25.06.2025).

2. Shah, S. H., Islam, S., Alamri, S., Parrey, Z. A., Mohammad, F., & Kalaji, H. M. (2023). Plant Growth Regulators Mediated Changes in the Growth, Photosynthesis, Nutrient Acquisition and Productivity of Mustard. *Agriculture*, 13(3), 570. URL: <https://doi.org/10.3390/agriculture13030570> (дата звернення: 25.06.2025).

3. Konuskan, D. B.; Arslan, M.; Oksuz, A. Physicochemical properties of cold pressed sunflower, peanut, rapeseed, mustard and olive oils grown in the Eastern Mediterranean region. *Saudi J. Biol. Sci.* **2019**, 26, 340–344. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319562X18300883> (дата звернення: 25.06.2025).

4. Любич О. Г. Вплив азотного живлення на інтенсивність фотосинтезу та урожайність проса. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН"*. 2010. Вип. 1-2. С. 108-113. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpzeml_2010_1-2_19

5. Rademacher, W. Plant growth regulators: Backgrounds and uses in plant production. *J. Plant Growth Regul.* 2015. 34. 845–872 URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00344-015-9541-6> (дата звернення: 25.06.2025).

6. Любич О. Г., Любич О. Я. Особливості удобрення гірчиці білої в умовах північної частини Лісостепу. *Міжнародна наукова інтернет-конференція «Олійні культури: сьогодення та перспективи»*. м. Запоріжжя 27 березня 2024 р. Запоріжжя. ІОК НААН, 2024 С. 98-99. URL: <http://imk.zp.ua/index.php/konferentsii-seminary-dni-polia/447-27-2024>

УПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ДВІЙНИКІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ І ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ НА ЗЕРНОВИХ ЕЛЕВАТОРАХ

Нестеренко Соф'я Анатоліївна
спеціаліст в сфері колсантингу
завідувач виробничо-технологічної лабораторії
закінчила Одеську національну академію харчових технологій,
Ступінь магістра
м. Одеса, Україна

Вступ.

В умовах воєнного стану забезпечення стійкості та ефективної роботи сільськогосподарських підприємств є першопочатковим завданням для підтримки продовольчої безпеки України. Використання цифрових двійників (Digital twins) на зернових елеваторах стає не просто сучасною тенденцією розвитку агропромисловості, а необхідністю.

Впровадження цифрових двійників для оптимізації логістичних і виробничих процесів дозволяє оцінити поточну ефективність, провести моніторинг використання наявних ресурсів, спрогнозувати можливості змін для підвищення стійкості підприємства.

Мета роботи.

Метою роботи є визначення шляхів провадження Digital Twin, виявити критично важливі ланки для встановлення, проаналізувати ефективність, виявити недоліки.

Матеріали та методи.

У роботі використовуються наступні методи:

- Аналіз та узагальнення наукової літератури для вивчення впливу цифрових двійників на зернових елеваторах.
- Системний аналіз для комплексного дослідження всіх логістичних і виробничих ділянок виробництва.
- Моделювання впровадження цифрового двійника.

- Розглянемо які фактори можуть стояти на перешкоді сучасним технологіям.

Результати та обговорення. Керування сучасним агропідприємством вимагає чіткості, відповідальності, часової пунктуальності та ефективності роботи всього підприємства.

Розглянемо всі основні логістичні і виробничі процеси:

*Приймання зерна – на цьому етапі цифровий двійник може розгрузити чергу автомобільного та залізничного транспорту. Він самостійно може аналізувати в режимі онлайн кількість зерновозів стоїть на черзі в лабораторію, на автоприймачах, приймальних бункерах тощо. Розрахувати час найбільшої активності, сформувавши графік приймання, та надіслати водіям найкращий оптимальний час їх приймання. Підтримувати електронну чергу з GPS датчиком в реальному часі, направляти до відповідного місця відбору проб, приймального бункеру, складу тощо.

При встановленні цифрової системи можливо перейти від паперових документів до цифрових, так наприклад автотранспорт відїжджає на підприємство система розпізнає його, на зчитує всю інформацію (договір, вага, культура, контрагент, сертифікати якості, посвідчення про якість як що є) та вноситься автоматично в реєстр даних та надає їх далі у роботу лабораторії чи вагової залежності від маршрутизації підприємства. Як результат зменшення простоїв, зменшення витрат для логістичних компаній, усунення заторів на дорогах, віща оборотність транспорту, зменшення впливу ручного труда, пришвидшення документообігу.

*Підробка (очищення, сушіння, вентилявання, охолодження) – це велика проблема для українських агровиробників в сучасний час, коли обсяги експортованої продукції зростають. На етапі очищенні зерна можливі такі негативні наслідки, як втрата частини товарного зерна (відходи I та II категорії), погане ефективність очищення, часті переналаштування сепараторів вручну. Ці проблеми можливо вирішити за допомогою цифрових двійників. Модель враховує особливості зерна та олійних культур, процент смітної

домішки та підбирає оптимальний розмір сит, швидкість повітря, та потоку зерна для максимальної ефективності. Синхронізує всі данні та виводить результат на монітор. Актуальні проблеми з сушкою зерна – пересушування призводить до пошкодження зерна, втрати ваги, зміни запаху, кольору; недосушування може призвести до псування зерна при зберіганні, та появи шкідників. Цифровий двійник може віртуально змодельовати сушарку в режимі онлайн, підібрати для кожної культури свій індивідуальний режим сушіння виходячи з першо отриманих показників якості, підлаштувати температурний режим та час сушіння, швидкість повітря, та роботи норій. Передавати в моменті всі зміни у процесі сушіння.

Проблеми з вентиляванню та охолодженням зерна – це неоднорідна температура зернової маси, очагове самозігрівання, недостатність швидкості повітря для продувки всієї зернової маси. Програма сама може аналізувати коли йде відхилення від нижньої границі допуску, та самостійно може запустити процес вентилявання, з розрахунком температури та часу виконання, це можливо як локалізовано так повсемісно. Результатом є рівномірне вентилявання та охолодження без зайвих витрат та убитку зерна.

*Внутрішнє переміщення зерна і олійних та продуктів його переробки, важливий і відповідальний процес на кожному виробництві. Завдяки ньому можливо формувати та скомпонувати партій зерна для відвантаження, повторної доробки, звільнення ємності тощо. Кожне переміщення зерна відбувається згідно Акту на переміщення зерна яке надає завідувач виробничо-технологічної лабораторії. Віртуальна модель зможе наглядно показати та розрахувати всі дані для переміщення час, швидкість потоку за допомогою синхронізації з датчиками, обліковими системами.

*Зберігання зерна – це тривалий та складний процес, тому що зерно має властивість дихати при цьому процесі поглинається кисень (O_2) та виділяється вуглекислий газ (CO_2) + вода (H_2O) + тепло – це призводить до самозігрівання зернової маси, підвищення вологості, окислення жирів, появи зернових шкідників, поява мікотоксинів, псування запаху, кольору, поява пошкоджених

зерен тощо. Тому якісний та своєчасний контроль за зберігаємим зерном є не відъемленою частиною виробництва. Завдяки інноваційним технологіям програма сама передає з датчиків дані (вологість, температуру, наявність CO₂) по кожній партії зерна одночасно та передавати в режимі онлайн, та своєчасно реагувати на виникають небажані процеси зберігання при цьому автоматично включати за потребою вентилявання, охолодження тощо. Аналізувати дії та зберегти всі дані.

***Відвантаження.** Які переваги при відвантаженні зерна при впровадженні цифрового двійника. Перш це оптимізація логістичного процесу, система сама обирає найкращий маршрут згідно ввідних даних. Також система автоматично заносить всі дані в журнал приймання /відпуску зерна в комп'ютері (виключая ручну працю). Зменшення втрат зерна, машина вміє відслідковувати протікання, переповнення, затор зерна, та повідомляти оператору миттєво.

Розглянемо недоліки. На першому місці це вартість системи, необхідність в закупівлі датчиків, сенсорів, серверів тощо. На жаль в Україні більшість підприємств застарілі на десятки років та потребують повної модернізації обладнання перед впровадженням системи.

Система дуже чутлива до впливу різних факторів – людини, перебоїв з електропостачанням, погодні умови. Цифровий двійник потребує обслуговування кваліфікованих спеціалістів з ІТ галузі, інженерії, аналітики. Програма потребує регулярного оновлення.

Висновки. Підведемо підсумки, завдяки динамічній системі Digital twins – зменшується втручання ручної праці, зменшення черг в час пік, зменшується втрати зерна на кожному процесі, відображення показників стану зерна, завантаженість складів та силосів, амортизація устаткування, обладнання. Це новий етап розвитку у галузі сільського виробництва.

ЛІТЕРАТУРА.

1. Дубровін, О. М. Зберігання зерна: навч. Посіб./О.М. Дубровін. - Київ: Ліра-К, 2020.-256 с.

2. Цифрові двійники в сільському господарстві та лісовому господарстві // *Sensors*. – 2024. – Т. 24, № 10. – С. 3117
3. Аналіз упровадження цифрових двійників у ланцюгу постачання агропродовольчої продукції // *Logistics*. – 2023. – Т. 7, № 2. – С. 33.
4. Річардс, К. Е., Цахор, А., Джін, С. Трансформація агропродовольчих виробничих систем і ланцюгів постачання за допомогою цифрових двійників / К. Е. Річардс, А. Цахор, С. Джін // *Science of Food*. – 2022.

MEDICAL SCIENCES

PHYSICAL TRAUMA AS A HIDDEN TRIGGER OF CARCINOGENESIS THROUGH OXIDATIVE STRESS AND EMT

Kalynchuk Oksana

First-year student of the medical faculty № 2;
Bogomolets National Medical University,
Kyiv, Ukraine
Supervisor:

Statkevych Larysa

ORCID ID: 0000-0002-8394-8811
Candidate of Philological Sciences
Associate professor of the Department of Language Training
of the Bogomolets National Medical University,
Kyiv, Ukraine
UDC: 616-001:616-002:616-006-092

Abstract: The impact of traumatic injuries as a cofactor in tumor development has long been underestimated. Trauma initiates numerous biological processes that can be transformed into pathological ones. This review explores the relationship between physical trauma and the development of a pathological cellular process that triggers carcinogenesis. Understanding the following mechanisms: chronic inflammation, oxidative stress, epithelial-mesenchymal transition (EMT), allows us to realise that even seemingly minor yet repetitive injuries can contribute to an increased risk of cancer. It can also lead to earlier diagnosis and identification of new risk groups, including patients with chronic diseases or repetitive tissue damage.

Keywords: Trauma, carcinogenesis, chronic inflammation, oxidative stress, EMT.

Relevance

Although numerous factors contributing to malignant tumor development have

been extensively studied, the role of traumatic injury remains insufficiently explored. Chronic inflammation, oxidative stress and structural changes in tissues after trauma create an environment that may promote carcinogenesis.

Introduction

Oncogenesis is a multistep process of transforming normal cells into malignant ones, driven by genetic and epigenetic alterations. Key stages include initiation, promotion, and progression. Dysregulation of the cell cycle, apoptosis, DNA repair mechanisms, and cellular microenvironment interactions all play a critical role in tumor development.

The accumulation of mutations in key genes (oncogenes, tumor suppressor genes, and genome stability genes) underlies malignancy. Microenvironmental factors, such as chronic inflammation, hypoxia, extracellular matrix disorders and tissue remodeling further facilitate tumorigenesis. In this context, traumatic injuries emerge as a possible trigger. Repetitive trauma may induce persistent inflammation, oxidative stress, increase genetic instability and even reactivation of cancer stem cells, contributing to malignancy.

Objectives:

- To analyze the current understanding of the trauma-carcinogenesis link.
- To examine the pathophysiological mechanisms such as *oxidative stress and* EMT.
- To inform risk assessment and prevention strategies.

Methods:

This work is a theoretical, problem-oriented analysis of peer-reviewed scientific literature, obtained mainly from PubMed and relevant databases. The main focus was on the relationship between physical trauma, chronic inflammation, oxidative stress, epithelial-mesenchymal transition (EMT), and the onset or progression of cancer.

All collected literature was thoroughly analysed and summarised to identify key ideas and establish cause-and-effect relationships. Particular attention was paid to the research methodology, which allowed us to assess the scientific credibility of the

findings that formed the basis of this review. For example:

- **Molecular biology:** Fesharaki-Zadeh (2022) investigated oxidative stress and mechanisms of reactive oxygen and nitrogen species formation in the context of tissue and mitochondrial damage.
- **Clinical case studies:** Kim et al. (2024) analysed the body's response to traumatic injury and drew some conclusions about inflammation and oxidative stress.
- **Animals and cell line studies:** Reuter et al. (2010) and Soomro (2019) synthesised data from in vitro and in vivo studies (animal models); Micalizzi et al. (2010) and Aiello & Kang (2019) relied on cell line experiments to assess inflammation and EMT.

This interdisciplinary synthesis allowed for a comprehensive assessment of the mechanisms linking physical trauma to cancer development.

Results and Discussion: Based on the analysis of scientific articles, several of the most likely factors linking oncogenesis to trauma were identified:

Oxidative stress

Physical trauma as a source of oxidative stress

As described in the works of Fesharaki-Zadeh (2022) and Kim et al. (2024), physical trauma (e.g., mechanical tissue damage, burns, ischemia-reperfusion) immediately leads to a significant increase in the formation of reactive oxygen species (ROS) and reactive nitrogen species (RNS). This occurs due to mitochondrial damage, activation of enzymes (e.g., NADPH oxidase, xanthine oxidase) and release of iron, which catalyzes the formation of free radicals. Excessive formation of ROS/RNS, which exceeds the body's antioxidant defense, leads to oxidative stress [1, p. 2; 2, p. 297-298].

Cytokine release as a response to oxidative stress and injury

According to a study by Soomro (2019), oxidative stress caused by physical trauma is a potent activator of proinflammatory signaling pathways such as Nuclear Factor-kappa B and AP-1 (Activator Protein-1). These pathways induce the transcription of genes encoding proinflammatory cytokines (e.g., TNF-alpha, IL-6, IL-8) and chemokines. These cytokines are released by damaged cells, macrophages,

and other immune cells that migrate to the site of injury, enhancing the inflammatory response [3, p. 4-5]. In addition, based on the work of Reuter et al. (2010), during inflammatory conditions, cells express iNOS, which leads to the production of NO, which in turn is considered a major mediator that causes inflammation and cancer in a number of organs [4, p. 3-4].

Relation of cytokines and oxidative stress to oncogenesis

Chronic inflammation (if the injury is repeated or the healing process is impaired), supported by prolonged cytokine release and oxidative stress after injury, creates a microenvironment favorable for cancer initiation and progression. Cytokines, such as IL-6 and TNF-alpha, stimulate cell proliferation, prevent apoptosis, promote angiogenesis (the formation of new blood vessels to feed the tumor) and metastasis, as confirmed by numerous studies, including Nishida & Andoh (2025). They activate signaling pathways that are important for the survival and growth of cancer cells [5, p. 3].

Epithelial-mesenchymal transition (EMT)

The epithelial-mesenchymal transition (EMT) is a process in which epithelial cells lose their polarity and intercellular contacts, acquiring the properties of mesenchymal cells, including the ability to migrate and invade. Although EMT is essential for normal embryonic development, in the adult body, it can be re-activated in response to injury, healing, fibrosis, or the development of malignancy.

Studies conducted by Aiello & Kang (2019) and Micalizzi et al. (2010) indicate that physical trauma can form a microenvironment saturated with growth factors, cytokines, and other signaling molecules that can cause dedifferentiation of mature cells or stimulate epithelial-mesenchymal transition (EMT). These processes, which are necessary for tissue regeneration, can contribute to the development of oncogenesis under certain conditions. Injury can activate signaling pathways such as TGF-beta, Wnt, and Notch, which are responsible for controlling cell identity and proliferation. Excessive or prolonged activation of these pathways can lead to loss of cell differentiation. The epithelial-mesenchymal transition (EMT) is accompanied by the reactivation of signaling cascades that are usually active only during

embryogenesis, including the TGF- β , Wnt/ β -catenin pathways, and the transcription factors Snail, Slug, Twist, and Six1. Normally, these mechanisms remain inactive in adult tissues, but they can be activated in the context of traumatic injury or malignant growth, increasing cellular plasticity and promoting oncogenesis. In the process of EMT, epithelial cells lose their spatial orientation and intercellular contacts, and instead express mesenchymal proteins such as vimentin. This phenotypic shift facilitates cell migration and invasiveness, promoting both local invasive growth and metastasis. In addition, EMT forms a microenvironment that suppresses the immune response, in particular through the secretion of immunosuppressive cytokines such as TGF- β and IL-10, which allows tumour cells to evade destruction and reduces the effectiveness of therapeutic interventions [6, p. 118-120; 7, p. 1016-1018].

Conclusions.

The reviewed literature supports the hypothesis that trauma may act as an indirect oncogenic trigger through chronic inflammation, oxidative stress, and EMT. These processes, triggered by tissue injury plays a key role in the formation of a microenvironment favorable for oncogenic cell transformation; chronic inflammation, damage to DNA and regeneration processes can contribute to oncogenesis, especially in the case of repetitive or massive trauma. Patients with chronic comorbidities (diabetes mellitus, persistent inflammatory conditions) or significant trauma history (e.g. burns or deep wounds) represent a higher-risk group.

Developing trauma-informed cancer risk criteria based on medical history, injury severity, and healing dynamics, as well as implementing personalised monitoring and screening programs, could improve early detection, treatment outcomes, and ultimately reduce mortality.

REFERENCES

1. Fesharaki-Zadeh A. Oxidative Stress in Traumatic Brain Injury. *Int J Mol Sci.* 2022 Oct 27;23(21):13000. doi: 10.3390/ijms232113000. PMID: 36361792; PMCID: PMC9657447. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9657447/>
2. Kim GW, Hwang S, Lim KH, Cho SH. Reperfusion injury or cytokine

storm? Utilizing plasmapheresis in severe trauma-induced multiorgan failure: a case report. *J Trauma Inj.* 2024;37(4):295-299. URL:<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11703700/>

3. Soomro, S. (2019) Oxidative Stress and Inflammation. *Open Journal of Immunology*, **9**, 1-20. doi: 10.4236/oji.2019.91001. URL:https://www.researchgate.net/publication/332679088_Oxidative_Stress_and_Inflammation

4. Reuter S, Gupta SC, Chaturvedi MM, Aggarwal BB. Oxidative stress, inflammation, and cancer: how are they linked? *Free Radic Biol Med.* 2010 Dec 1;49(11):1603-16. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2010.09.006. Epub 2010 Sep 16. PMID: 20840865; PMCID: PMC2990475. URL:<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2990475/>

5. Nishida, A., & Andoh, A. (2025). The Role of Inflammation in Cancer: Mechanisms of Tumor Initiation, Progression, and Metastasis. *Cells*, 14(7), 488. <https://doi.org/10.3390/cells14070488> URL:<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11987742/>

6. Micalizzi DS, Farabaugh SM, Ford HL. Epithelial-mesenchymal transition in cancer: parallels between normal development and tumor progression. *J Mammary Gland Biol Neoplasia.* 2010 Jun;15(2):117-34. doi: 10.1007/s10911-010-9178-9. Epub 2010 May 19. PMID: 20490631; PMCID: PMC2886089. URL:<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2886089/>

7. Aiello NM, Kang Y. Context-dependent EMT programs in cancer metastasis. *J Exp Med.* 2019 May 6;216(5):1016-1026. doi: 10.1084/jem.20181827. Epub 2019 Apr 11. PMID: 30975895; PMCID: PMC6504222. URL:<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6504222/>

UDC: 615.891.3:728.1:001.895(73)

**THERAPEUTIC APITHERAPY ENVIRONMENT OF THE BEE BED IN A
PYRAMID: A COMPREHENSIVE APPROACH IN THE CONTEXT OF
APITHERAPY IN THE UNITED STATES**

Olshanskyi A. I.,
self-employed lawyer, apitherapist

Abstract: The article presents a comprehensive analysis of the author's model of an apitherapeutic environment based on a therapeutic bed integrated into a pyramidal structure, situated within the context of contemporary American apitherapy. It explores the historical background, the institutional context of apitherapy in the U.S., and the evolving evidence base supporting the use of bee venom, honey, and propolis in the treatment of post-traumatic, autoimmune, and neurovegetative disorders. The study adopts an interdisciplinary perspective and proposes a novel model of biocentric, architectural-medical therapy designed for multisensory stimulation in medical tourism and rehabilitation systems.

Keywords: Apitherapy; sensory environment; therapeutic bed; pyramid architecture; psychophysiological rehabilitation; neurosensory integration; U.S. medical tourism.

In the 21st century, the U.S. healthcare system increasingly turns to integrative approaches that emphasize not only pharmacological interventions but also the creation of therapeutic environments. Against this backdrop, apitherapy – a system of treatment based on the use of biologically active bee products – has attracted the attention of researchers and practitioners as a potential component of a new paradigm of natural healing [1, p. 77; 2, p. 113]. Its growing popularity lies at the intersection of ecological medicine, neurosensory therapy, wellness tourism, and architectural biodesign, particularly in the context of post-pandemic rethinking of healthcare models [4, p. 88].

The relevance of apitherapy in the American context is determined by several

factors. First, there is an increasing demand for non-invasive methods to treat psychosomatic and chronic diseases that do not respond effectively to pharmacotherapy [1]. Second, the existence of an institutional foundation in the form of the American Apitherapy Society (AAS), established in the late 20th century, has promoted the development of a professional community and the scientific validation of practices [1, p. 80]. Third, the emerging demand for bioadaptive healing environments – particularly sensory architectural structures that integrate with natural microecosystems – encourages the search for interdisciplinary solutions [3].

One such solution is the model of the bee bed in a pyramid, which combines architectural principles, the bioenergetic properties of pyramidal structures, and the therapeutic effects of the beehive microenvironment. In this design, apitherapy acquires not only a functional but also a conceptual dimension – as an innovative sensory-architectural platform adapted to the needs of evidence-based medicine, wellness protocols, and rehabilitation practices in the U.S. [3; 6].

The goal of this publication is to characterize apitherapy as a new era of natural healing in the United States, with a particular focus on the comprehensive characteristics of the bee bed in a pyramid.

The use of bee products for therapeutic purposes is deeply rooted in both sociocultural and civilizational traditions. In ancient medical systems of Egypt, Mesopotamia, India, China, classical Greece, and pre-Columbian America, bee-derived substances – honey, propolis, wax, and venom – were used not only as pharmacological agents but also as integral components of ritualized healing practices. Their functional role encompassed somatic homeostasis, psycho-emotional cleansing, and the restoration of a sacralized harmony between the human body and the natural world [5]. In a cultural-anthropological context, the bee symbolized the ethical order of nature and served as a transcendent mediator between the physical and spiritual realms.

In the discourse of modern biomedical innovation, these archetypal models have been transformed into concepts of multisensory therapy, architecturally embedded healing environments, and interventions grounded in natural

neuromodulatory stimuli. Although the U.S. lacks an unbroken tradition of apitherapy use, the second half of the 20th century marked the emergence of an autonomous school – initially rooted in individualized clinical practice and subsequently institutionalized within the broader framework of integrative medicine [4].

One of the pioneers of scientifically grounded apitherapy was Bodog F. Beck, who in the 1930s formulated the methodological foundations of Bee Venom Therapy. In this model, venom was used as a modulator of immune response and a reducer of inflammation in rheumatic diseases, particularly arthritis and musculoskeletal disorders [6]. Beck's work represented one of the first attempts to move apitherapy into the realm of evidence-based medicine.

Further methodological development was led by J. Broadman, who in the 1960s introduced standardized dosing regimens for apitoxin therapy, emphasizing individual hypersensitivity and the body's adaptive reactivity [6]. This shift signaled a transition to a bioregulatory paradigm, wherein bee venom was viewed as a physiological trigger for activating internal neuroendocrine stabilization mechanisms.

In the 1980s and 1990s, C. Mraz played a leading role in promoting and standardizing apitherapy protocols in the United States. His contributions encompassed both educational outreach and clinical application – developing dosage protocols, establishing a professional network of practitioners, collaborating with research institutions (notably the Sloan-Kettering Institute), and founding the American Apitherapy Society (AAS) in 1989. The AAS became the first U.S.-based organization to provide professional validation of apitherapy practices [6].

The activities of the AAS included launching the annual C. Mraz Apitherapy Course and Conference (CMACC) and conducting a range of clinical studies on the efficacy of bee venom in treating autoimmune, neurological, and psychiatric disorders. Under the leadership of C.M.H. Kim, T. Cherbuliez, and B.S. Weeks, research focused on its effects in multiple sclerosis, post-traumatic stress disorder (PTSD), fibromyalgia, and chronic pain syndromes [1; 2].

An emerging direction in apitherapy involves the study of the sensory effects of bee products within spatially organized environments. The bioacoustic vibrations

of the hive, volatile pheromonal and aromatic compounds, microvibrations, and thermal dynamics form an integrated ecological matrix that exerts a neuromodulatory effect on the autonomic nervous system, enhances affective stability, and increases patients' stress resilience [3].

These principles are embodied in the original development by A. Olshanskyi – a therapeutic bee bed in a pyramid – that combines an architecturally adapted spatial geometry with the bioactive presence of live bee colonies. Field experience with this model in the U.S. indicates its efficacy in sensory rehabilitation for PTSD, anxiety disorders, sleep disturbances, and psychovegetative dysregulation [3]. The bed is not viewed as a passive structure but as a therapeutically modulated spatial environment aligned with contemporary approaches to neuroplastic intervention and reflective recovery.

Table 1.

Comprehensive Characteristics of the Author's Model “Therapeutic Bee Bed in the Pyramid”

Criterion	Specification
Model name	Therapeutic Bee Bed in the Pyramid
Type of stimulation	Multisensory (bioacoustic, vibrational, aerosol, thermal)
Spatial form	Pyramidal construction with integrated hives
Targeted effects	Psychosomatic regulation, anxiety reduction, improved sleep, PTSD management
Institutional application	HIVES program, private clinics, wellness platforms
Scientific foundations	Sensory integration, architectural therapy, neuropsychophysiology
Practical implementation	Veteran rehabilitation, stress-relief therapy, medical tourism
Unique features	Bioengineering approach to resonant architecture with natural microenvironment

Compiled by the author on the basis of interdisciplinary analysis of the therapeutic method, including architectural design, clinical observations, and applied practices in the context of apitherapy in the United States.

The proposed innovative approach to sensory therapy through beehives

embedded in architecturally adapted pyramidal constructions has received international recognition. In 2025, the design “Therapeutic Bee Bed in the Pyramid” was awarded first prize at the 3rd Congress of the Romanian Apitherapy Society and the 5th Congress of the International Federation of Apitherapy held in Bucharest, Romania.

The pyramid-based bed combines energetic geometry, the bioacoustics of live hives, natural ventilation flow, and a spatially isolated environment. It promotes parasympathetic nervous system activation, stabilization of cardiovascular parameters, and anxiety reduction without pharmacological intervention. This invention functions as a multisensory therapeutic platform compatible with the needs of medical tourism, psychological rehabilitation, and complementary medicine in the United States.



Picture 1. The Pyramidal apitherapeutic structural design

The originality of the construction is confirmed by Utility Model Patent No. 94681 issued by the State Intellectual Property Service of Ukraine (2014) and by German Gebrauchsmuster Nr. 20 2014 105 365.4 registered with the German Patent and Trade Mark Office. These patents provide legal protection in two jurisdictions and open the pathway for technological deployment in both the EU and the U.S.

The presence of patent protection, coupled with scientific validation in peer-reviewed publications, demonstrates a high degree of authorial responsibility and conceptual integrity of the engineering solution. As such, apistructural therapy based on the pyramid bee bed model exhibits not only experimental but also translational

potential for implementation in U.S. clinical and recreational practices.

Conclusions.

The modern evolution of apitherapy in the United States demonstrates its gradual transformation from a marginal practice into a systematic model of natural healing, grounded in interdisciplinary integration, sensory regulation, and a bioethical renewal of medical paradigms. It represents not merely a collection of techniques involving bee-derived products, but a new era of holistic medicine in which human interaction with a naturally organized environment occupies a central role.

The historical foundations of apitherapy – from sacralized practices of the ancient world to the scientific experiments of the twentieth century – have endowed the field with unique cultural and therapeutic depth. In the U.S., the pioneering efforts of B. Beck, J. Broadman, and C. Mraz laid the groundwork for the institutionalization of apitherapy and the development of its evidence base. The ongoing activities of the American Apitherapy Society (AAS), the expansion of CMACC, and the inclusion of apitherapy in clinical trials all contribute to its scientific legitimacy.

At the same time, it is the multisensory and architecturally adapted form of apitherapy – embodied in A. Olshanskyi's original model of the bee bed in a pyramid – that signals the emergence of a new era in natural healing. This model is not focused solely on localized intervention but rather on creating the conditions necessary for systemic self-regulation. Apistructural therapy, which fuses spatial harmony, bioactive environments, and sensory modalities, addresses pressing contemporary challenges such as psycho-emotional exhaustion, post-COVID disorders, chronic stress, and the growing epidemic of anxiety.

The impetus for further development of apitherapy in the United States lies in the increasing demand for safe, ecological, and culturally aligned methods of rehabilitation and health promotion. Its potential as part of the wellness industry and integrative medicine is supported by the growth of clinical initiatives such as HIVES and the rise of private ventures that merge permaculture, therapeutic architecture, and apitherapy.

Thus, apitherapy in the United States emerges as a model of next-generation

biocentric medical practice, with broad potential for application amid healthcare transformation. Its institutional embeddedness, scientific rigor, and spatial-sensory flexibility allow it to be viewed as a core component of a new era of natural healing – an era in which humans heal not solely through substances, but through environments harmoniously structured to resonate with their bodily and psycho-emotional rhythms.

REFERENCES

1. Cherbuliez, T. (2013). Apitherapy – the use of honeybee products. In M. Grassberger, R. A. Sherman, O. S. Gileva, C. M. H. Kim, & K. Y. Mumcuoglu (Eds.), *Biotherapy: History, principles and practice. A practical guide to the diagnosis and treatment of disease using living organisms* (pp. 113–146). Springer Science+Business Media.
2. Kim, C. M. H. (2013). Apitherapy – Bee venom therapy. In M. Grassberger, R. A. Sherman, O. S. Gileva, C. M. H. Kim, & K. Y. Mumcuoglu (Eds.), *Biotherapy: History, principles and practice. A practical guide to the diagnosis and treatment of disease using living organisms* (pp. 77–112). Springer Science+Business Media.
3. Olshanskyi, A. I. (2024). Spatial-architectural model of apitherapy as an instrument of sensory rehabilitation: U.S. experience. *Public Administration and Development Strategy*, 2(25), 45–54. <http://perspectives.pp.ua/index.php/pis/article/view/24173>
4. Pylypchuk, I. I. (2019). Apitherapy as a component of health tourism in the context of the creative economy. *Investments: Practice and Experience*, (24), 87–91. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2019.24.87>
5. Ransome, H. M. (1937). *The sacred bee in ancient times and folklore*. George Allen & Unwin. <https://archive.org/details/sacredbeeinancie00rans/page/n5/mode/2up>
6. U.S. Department of Veterans Affairs. (2024). HIVES – Honeybee Initiative for Veteran’s Empowerment and Support. <https://marketplace.va.gov/innovations/hives>

EVALUATION OF THE IMPACT OF COMPLEX THERAPY OF EXAMINED PATIENTS WITH ACNE ON THE NUMBER OF ANDROGEN-SENSITIVE RECEPTORS

Toirov B. A.

Ligay E. V.

Republican Specialised Scientific and Practical
Medical Center of Dermatovenereology and Cosmetology
of the Ministry of Health of The Republic of Uzbekistan

To our knowledge, there is no study of androgen receptor expression in the skin of acne patients in the population of Uzbekistan. To our knowledge, there is virtually no data on the effect of isotretinoin, chlormadinone acetate on androgen receptors in acne patients in the Uzbek population. Thus, the present study is an attempt to determine the state of androgen receptors in the skin of acne patients before and after treatment in the population of Uzbekistan.

Based on previous studies, it was suggested that androgen receptors and androgens play different roles in the pathogenesis of acne, and androgen receptors seem to be a better target than androgens for the treatment of acne and other skin diseases. Androgen receptors have affinity for a wide range of steroid and non-steroid drugs, so androgen receptor expression has been used to predict the clinical response to antiandrogen treatment.

Table 1

Androgen receptor index values in acne patients before and after treatment

Indicators	Group 1 n=66		Group 2 n =45	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
AR index %	74.05±0,33	65.4±0,31***	72,6±0,22	44,51±0,2***

Note: * – differences relative to the control group data are significant (* – P<0,05, ** – P<0,01, *** – P<0,001)

After the full course of treatment, patients of group 1 showed positive expression of androgen receptors in the nuclei of gland cells and corresponded to the AR-index of 65.4±0.31%. decreased by 13.22% (P<0.001), but in patients of group 2 –

44.51±0.2%, the androgen receptor index decreased by 63.11% ($P<0.001$), which indicates the effectiveness of complex treatment, in particular the effect of isotretinoin, chlormadinone acetate on the androgen receptor index. Cytoplasmic androgen receptors are unbound androgen receptors that are translocated into the nucleus only in the presence of its ligands.

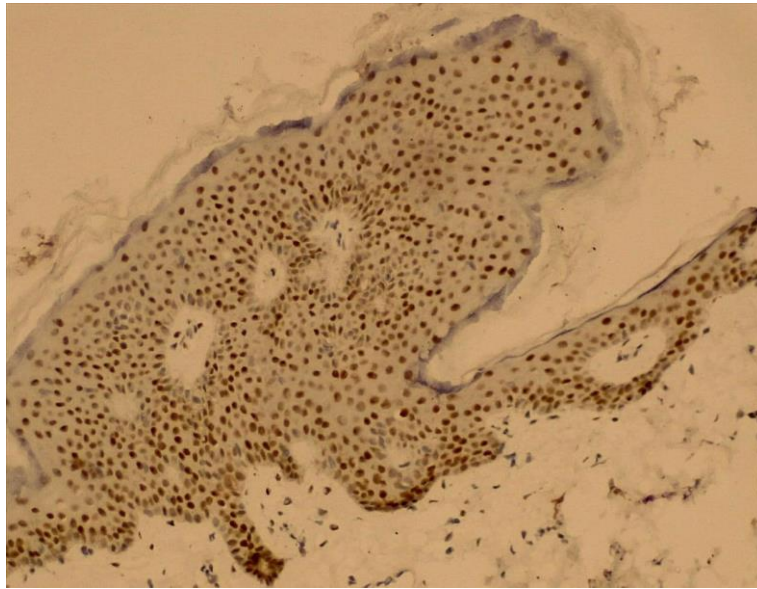


Fig. 1. Positive reaction of androgen receptors in the nuclei of epithelial cells 80-90% before treatment. Staining: IHC Dab chromagen. Nuclei are stained brown. Ob 10x ok40.

Bound steroid receptors, such as estrogen receptors, progesterone receptors, and androgen receptors, are thought to be tightly bound to nuclear chromatin, whereas unbound receptors are more easily displaced from the cell nucleus. Thus, the abundance of steroid receptors in cell cytosol preparations, were considered as an artifact of cellular fractionation. Therefore, we only considered the nuclear positivity of androgen receptors, which is the bound form of androgen receptors to calculate the AR index.

Our study shows that the determination of androgen receptor status in patients with acne can be used as a marker for planning treatment of severe cases of acne vulgaris.

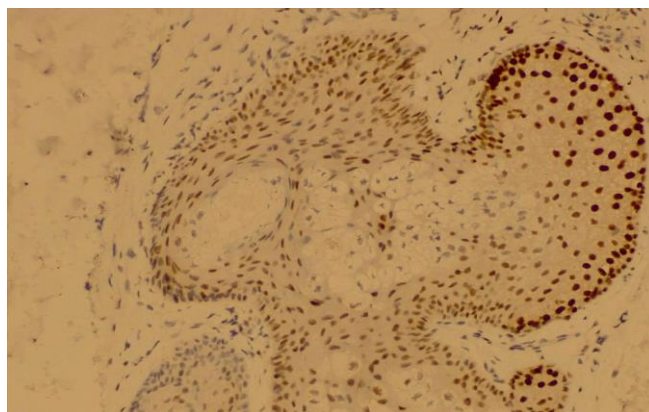


Fig. 2. Positive reaction of androgen receptors in the nuclei of epithelial cells 80-90% after traditional treatment. Staining: IHC Dab chromagen. Nuclei are stained brown. Ob 10x ok40.

The obtained results of the study allow us to evaluate individual changes in androgen receptor expression in accordance with the chosen treatment method, which is important in the prognosis and development of effective pathogenetic (antiandrogen) treatment of acne. Studies show that there is a parallelism between cytoplasmic positivity of androgen receptors and androgen levels.

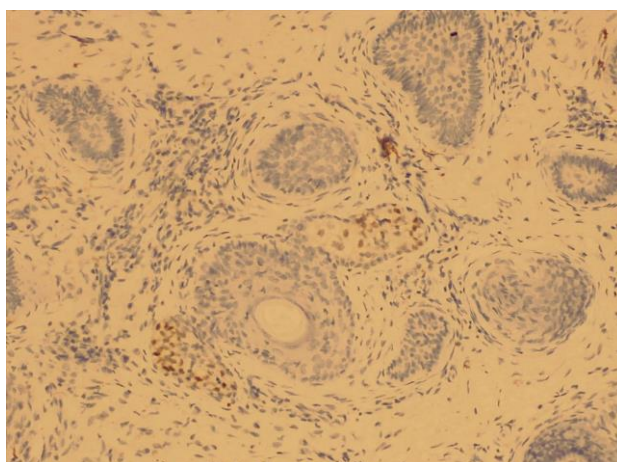


Fig. 3. Positive reaction of androgen receptors in the nuclei of epithelial cells 5-10% after complex treatment. Staining: IHC Dab chromagen. Nuclei are stained brown. Ob 10x ok40.

The obtained results of the study show that after conventional therapy, the expression of androgen receptors remains almost unchanged. The data of the study of our dissertation work demonstrate that the expression of receptors after improved therapy leads to a significant decrease. This suggests that isotretinoin and chlormadinone acetate are involved in the pathogenesis of acne in women at the

receptor level.

Conclusion. The developed complex antiandrogen method of acne treatment in women with the inclusion of isotretinoin (cumulative dose of 100-120 mcg/kg) with a combination of chlormadinone acetate (2.0 mg/day), benzoyl peroxide gel with erythromycin for external use and laser treatment with a vascular dye laser showed higher efficiency in comparison with traditional therapy.

LITERATURE

1. Chen W, Zouboulis CC, Fritsch M, Blume-Peytavi U, Kodelja V, Goerdts S, Luu-The V, Orfanos CE. Evidence of heterogeneity and quantitative differences of the type 1 5 α -reductase expression in cultured human skin cells – evidence of its presence in melanocytes. // J Invest Dermatol. – 2011. – Vol. 110(1). – P. 84–89.
2. Clark, A. Exercise-induced stress behavior, gut-microbiota-brain axis and diet: a systematic review for athletes / A. Clark, N. Mach // J Int Soc Sports Nutr. - 2016. - Vol. 13(1). - P. 43.
3. Clark, AK. Edible Plants and Their Influence on the Gut Microbiome and Acne / AK. Clark, KN. Haas, R.K. Sivamani // Int J Mol Sci. - 2017. - Vol. 18(5). - P. 1070.
4. Del Rosso JO, Harper JC, Graber EM, et al. Status report from the American Acne & Rosacea Society on medical management of acne in adult women, part 3: oral therapies // Cutis. – 2015. - Vol. 96(6). – P. 376-382.
5. Del Rosso JQ. Status Report from the Scientific Panel on Antibiotic Use in Dermatology of the American Acne and Rosacea Society: Part 3: Current Perspectives on Skin and Soft Tissue Infections with Emphasis on Methicillin-resistant Staphylococcus aureus, Commonly Encountered Scenarios when Antibiotic Use May Not Be Needed, and Concluding Remarks on Rational Use of Antibiotics in Dermatology / JQ Del Rosso, T. Rosen, D. Thiboutot, GF Webster et al. // J Clin Aesthet Dermatol. – 2016. – Vol.9. - №6. – P.17-24.

БІПОРТАЛЬНА ЕНДОСКОПІЧНА ХІРУРГІЯ ПРИ ГРИЖАХ МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ НА ТЛІ ДОРСАЛЬНОГО СТЕНОЗУ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА

Ксензов Тимур Артурович

лікар-нейрохірург нейрохірургічного відділення КНП “ЗОКЛ” ЗОР,
м. Запоріжжя, Україна

Ключові слова: Грижа міжхребцевого диска, стеноз хребтового каналу, поперековий відділ хребта, біпорціальна ендоскопічна декомпресія, мікродіссектомія.

Вступ. Проблема дегенеративно-дистрофічних захворювань є актуальною через велику поширеність патології (схильність до неї мають понад 80% населення). Найчастіше дегенеративно-дистрофічні вияви (протрузії та грижі міжхребцевих дисків (МХД)) трапляються у населення розвинених країн, в яких поширена гіподинамія. В Україні дегенеративні захворювання поперекового відділу хребта виявляють у 5 % працівників індустріальної сфери. Втрати працездатності досягають 57 днів на 100 працюючих.

Метою роботи є покращення оперативного лікування хворих з грижами міжхребцевих дисків на поперековому рівні, які ускладнені стенозом хребетного каналу, шляхом визначення найбільш ефективніших методів хірургічного втручання.

Матеріали та методи. Під спостереженням знаходилися 100 пацієнтів (46 (46%) чоловіків і 54 (54%) жінок) з установленим діагнозом «ГМД, ускладнена СХК». Вік пацієнтів склав від 27 до 72 років (в середньому 50,3 року). Хворих розподілили на 3 групи залежно від площі хребтового каналу на рівні стенозу (за формулою Т. М. Stoll et al., 2002) та методу хірургічного лікування: 1 група – біпорціальна ендоскопічна диссектомія (20 осіб), площа каналу 75-100 мм². 2 група – мікродиссектомія (20 осіб), площа каналу 75-100 мм². 3 група – розширена декомпресія зі стабілізацією

хребетно-рухового сегмента (60 осіб), площа каналу $<75\text{мм}^2$.

Проаналізували вік, неврологічні прояви, розмір і варіант розташування грижі міжхребцевого диска, рівень і вид стенозу хребтового каналу, тривалість захворювання, дані за шкалою оцінювання сили м'язів Британського дослідницького комітету та ВАШ.

Клініко-неврологічне обстеження ґрунтувалося на діагностиці компресії нервового корінця, обумовленої його стисненням компремуючим субстратом – грижею міжхребцевого диска або її рецидивом. Детально оцінювалися наступні синдроми: синдром компресії корінця L5.

Для оцінювання больового синдрому та його зменшення у післяопераційний період в нижній кінцівці та спині застосовували візуальну аналогову шкалу (ВАШ). Вплив хірургічного лікування на якість життя пацієнтів з ГМД, ускладненою СХК, оцінювали за опитувальником Oswestry Disability Index. Період післяопераційного спостереження – до 6 міс. Клініко-неврологічне обстеження хворих також проводилось за шкалами (Numeric Pain Scale (NPS), яка оцінювала інтенсивність больового синдрому, та Мак-Берні – яка використовувалась для оцінки функціонального стану пацієнтів, після хірургічних втручань. Об'єм крововтрати розраховували відповідно до модифікованої формули Мооге. Індекс маси тіла обчислювався за формулою Дюбуа.

Рентгенологічна діагностика включала оглядову та функціональну спондилографію. З метою візуалізації невральних структур усім пацієнтам виконувалася магнітно-резонансна томографія (МРТ) поперекового відділу хребта: МРТ 1.5 Т (Hitachi Echelon, серійний номер V 711, код УКТ ЗЕД. ТН ЗЕД 9018, фірма та країна виробник – Hitachi Medical Corporation, 4-14-1 Coto-Kanda, Chiyoda-ku Tokyo, 101-0021, Japan). Оцінювалися наступні показники: сторона та рівень ураження, зміни за типом MODIC, субхондральний склероз фасеткових суглобів та їх дегенерація за класифікацією Grogan. Також було проведено оцінку стану фасеткових суглобів за класифікацією Grogan, в основі якої лежить визначення стадії

дегенеративних змін суглобового хряща та субхондрального склерозу.

У 1-й групі проводили унілатеральне біпортальне ендоскопічне видалення грижі. У 2-й групі проводили мікродискектомію на поперековому рівні за стандартною методикою. У 3-й групі хворим з абсолютним СХК виконували стандартний серединний доступ або доступ за Wiltze, широку резекцію дуг хребців, тотальну фасетектомію, форамінотомію та дискектомію. Стабілізацію ХРС проводили методом міжтілової й транспедикулярної фіксації відповідного ХРС.

Результати дослідження.

Найбільш характерним для 1-ї групи пацієнтів ($n = 20$) було медіанно-парамедіанне розташування грижі (60%) та стеноз на рівні L4-L5 і L5-S1 (по 35% відповідно). У клінічній картині домінувала люмбалгія (100%), радикулопатія (75%), радикулоішемія (25%) та біль у одній нижній кінцівці (80%). Часто спостерігались сенсорні розлади: гіпестезії (95%), парестезії (50%), а також порушення ахіллового рефлексу (95%). Переважна більшість пацієнтів звернулась протягом перших двох місяців від початку симптомів (45%). Після операції спостерігалось найвираженіше зниження больового синдрому: вже у ранньому післяопераційному періоді показник зменшився більш ніж на 76%, а через 12 місяців – на понад 95% порівняно з довоєнним рівнем. Статистично значуща різниця спостерігалась при порівнянні з іншими групами, що свідчить про кращий ефект лікування та реабілітації у цій групі. Для 2-ї групи пацієнтів ($n = 20$) розподіл варіантів локалізації грижі подібний до 1-ї групи: медіанно-парамедіанне розташування (55%), рівень стенозу – частіше L4-L5 (40%). Основні клінічні синдроми – люмбалгія (100%), радикулопатія (70%), радикулоішемія (30%). Біль у одній кінцівці спостерігався у 85% хворих, сенсорні розлади у вигляді гіпестезій – у 95%, парестезій – у 40%. Частіше, ніж у 1-й групі, реєструвалась тривалість захворювання до 2 місяців (60%). Зниження больового синдрому було достовірним після операції та у віддаленому періоді, однак менш вираженим, ніж у 1-й групі (зниження до 83% через 12 місяців). Показник поліпшення між контрольними періодами

також був нижчим, що вказує на більш помірну ефективність лікування. У 3-й групі ($n = 60$) відзначено більшу частку пацієнтів з парамедіанним (28,3%) та парамедіанно-форамінальним (15%) розташуванням грижі. Переважали стенози на рівні L4–L5 (38,3%) та багаторівневі стенози (32%). У клінічній картині спостерігалась висока частота люмбалгії (98,3%) та радикулоїшемії (50%). Біль у одній кінцівці був у 63,3% пацієнтів, у двох – у 33,3%, що свідчить про більш поширену компресію. Гіпестезії мали місце у 80%, парестезії – у 48,3%. Для цієї групи характерна більша частка пацієнтів з тривалим перебігом захворювання (18,3% понад 2 роки), що відображає тенденцію до хронізації. Зниження больового синдрому після операції було менш швидким: у ранньому післяопераційному періоді біль зменшувався до 1,0 (0,0; 2,0) і лише поступово нормалізувався протягом 6 місяців. Відсоткове зниження клінічного показника було найменшим серед трьох груп (83,33% через 12 місяців), що вказує на потребу у більш тривалій реабілітації.

Найкращі клінічні результати досягнуті у пацієнтів 1-ї групи, що відзначалось швидким і стабільним зменшенням больового синдрому та клінічних проявів. У 2-й групі ефективність лікування була дещо нижчою, проте результати залишались задовільними. Пацієнти 3-ї групи, які часто мали багаторівневі ураження і тривалу історію хвороби, демонстрували повільнішу позитивну динаміку і більшу ймовірність резидуальних симптомів. Ранні строки звернення за медичною допомогою та своєчасне хірургічне втручання є ключовими факторами успіху лікування гриж міжхребцевого диска.

В рамках проведення багатофакторного регресійного аналізу ($R = 0,77$, $R^2=0,61$, нормований $R=0,57$, $F=19,9$ при $p<0,01$), отримана модель незалежних предикторів щодо вибору оперативної тактики у хворих із грижами міжхребцевих дисків на поперековому рівні, ускладнених стенозом хребетного каналу у зазначеному сегменті.

Отримані дані свідчать, що крім виразності больових відчуттів та ступеня втрати працездатності згідно низки опитувальників (ВАШ, PROLO, Oswestry), деякі фактори (розмір грижі ($t=5,73$ при $p<0,05$), ступінь стенозу ($t=4,24$ при

$p < 0,05$) та їх співвідношення ($t=8,11$ при $p < 0,01$), термін від початку захворювання ($t=3,8$ при $p < 0,05$), наявність локальних ускладнень грижі ($t=4,01$ при $p < 0,05$) та надлишкової ваги тіла за формулою Дюбуа ($t=2,6$ при $p < 0,05$) також статистично значно впливали на ефективність лікування в залежності від обраної оперативної стратегії.

Враховуючи ці дані, рекомендовано наступний алгоритм визначення оптимальної персоніфікованої стратегії хірургічного лікування. При верифікації грижі міжхребцевого диску на поперековому рівні, розмір якого превалює над наявним стенозом хребетного каналу (площа до 100 мм^2), а також при асоціації із тривалістю захворювання менше 2 місяців та $\text{ІМТ} > 30 \text{ кг/м}^2$, найбільш раціональною оперативною методикою є біпортальна ендоскопічна дискектомія.

Якщо пацієнти мають $\text{ІМТ} < 30 \text{ кг/м}^2$ та анамнез захворювання більше 2 місяців при зазначених вище клінічних особливостях міжхребцевої грижі/стенозу поперекового відділу хребта – оптимальним є проведення традиційної мікродискектомії. В умовах, коли діагностовано значний стеноз ($< 75 \text{ мм}^2$), який превалює над розміром грижі міжхребцевого диску на поперековому рівні, а також при тривалості захворювання більше 24 місяців, рекомендована розширена декомпресія з наступною надійною стабілізацією хребтно-рухового сегмента.

Згідно однофакторного дисперсійного аналізу, застосування оперативної методики біпортальної ендоскопічної дискектомії у хворих із грижами міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта, що ускладнені стенозом хребетного каналу, дозволяє статистично достовірно мінімізувати хірургічну травму ($F=23,17$; $p < 0,001$) та інтраопераційну крововтрату ($F=7,46$; $p < 0,05$), зменшити виразність больового синдрому ($F=16,21$; $p < 0,01$), мінімізувати ризики ускладнень післяопераційної рани ($F=11,42$; $p < 0,01$) і, відповідно, знизити термін перебування хворого в стаціонарі ($F=18,23$; $p < 0,01$), у порівнянні із іншими методиками, що також сприяє більш значному скороченню періоду реабілітації.

Висновки. Таким чином, проблема гриж МХД на поперековому рівні, ускладнених СХК на поперековому рівні, є актуальною медико-соціальною проблемою. Дані світової літератури свідчать про відсутність єдиних підходів до хірургічного лікування зазначеної патології, тому потребують проведення наукових досліджень.

Запропоновано наступний алгоритм визначення оптимальної персоніфікованої стратегії хірургічного лікування. При верифікації грижі міжхребцевого диску на поперековому рівні, розмір якого превалює над наявним стенозом хребетного каналу (площа до 100 мм²), а також при асоціації із тривалістю захворювання менше 2 місяців та ІМТ >30 кг/м², найбільш раціональною оперативною методикою є біпортальна ендоскопічна дискектомія.

Якщо пацієнти мають ІМТ <30 кг/м² та анамнез захворювання більше 2 місяців при зазначених вище клінічних особливостях міжхребцевої грижі/стенозу поперекового відділу хребта – оптимальним є проведення традиційної мікродискектомії.

В умовах, коли діагностовано значний стеноз (<75 мм²), який превалює над розміром грижі міжхребцевого диску на поперековому рівні, а також при тривалості захворювання більше 24 місяців, рекомендована розширена декомпресія з наступною надійною стабілізацією хребетно-рухового сегмента.

**ТРОМБОЦИТАРНІ ІНДЕКСИ ЯК ПРОГНОСТИЧНІ МАРКЕРИ
ТЯЖКОСТІ СТАНУ У ДІТЕЙ ІЗ ПОРУШЕННЯМИ ГЕМОСТАЗУ,
ІНДУКОВАНИМИ ГЕРПЕТИЧНОЮ ІНФЕКЦІЄЮ**

Кузь Ольга Валентинівна

аспірант кафедри педіатрії № 2

Вінницького національного медичного університету

ім. М. І. Пирогова, Вінниця, Україна

ВП «Лікарня Святого Миколая» КНП «ТМО № 1 м. Львова»,

Львів, Україна

Актуальність. Герпетичні інфекції, що є одними з найпоширеніших вірусних захворювань у дитячій популяції, характеризуються широким спектром клінічних проявів та здатністю впливати на різні системи організму, включаючи систему гемостазу. Взаємодія герпесвірусів з тромбоцитами та ендотеліальними клітинами може призводити до розвитку різноманітних гемостатичних порушень, починаючи від незначних змін кількості та функції тромбоцитів до тяжких тромбоцитопеній, тромбоцитопатій або тромбоемболічних ускладнень [1]. Ці розлади істотно впливають на тяжкість перебігу герпетичної інфекції та можуть бути пов'язані з підвищеним ризиком несприятливих наслідків.

Традиційні показники системи гемостазу, такі як кількість тромбоцитів, час згортання, протромбіновий час, частковий тромбопластиновий час, є основними для оцінки коагуляційного статусу. Однак, у сучасній лабораторній діагностиці все більшого значення набувають так звані тромбоцитарні індекси, що розраховуються автоматичними гематологічними аналізаторами. До них відносяться середній об'єм тромбоцитів (Mean Platelet Volume, MPV), ширина розподілу тромбоцитів (Platelet Distribution Width, PDW), тромбокрит (Plateletcrit, PCT) та інші [2]. Ці показники відображають не лише кількість, а й морфологічні та функціональні особливості тромбоцитів, які можуть змінюватися під впливом запалення, імунної відповіді та прямої вірусної

взаємодії [3].

Незважаючи на зростаючий інтерес до тромбоцитарних індексів як потенційних біомаркерів при різних патологічних станах, їх прогностична цінність у дітей з порушеннями гемостазу, індукованими герпетичною інфекцією, залишається недостатньо вивченою. З'ясування взаємозв'язку між змінами тромбоцитарних індексів та тяжкістю стану таких пацієнтів може надати важливу інформацію для ранньої діагностики, моніторингу ефективності лікування та прогнозування перебігу захворювання. Це дозволить своєчасно ініціювати необхідні корегуючі заходи та покращити клінічні результати.

Таким чином, актуальність даного дослідження полягає в необхідності оцінки прогностичної цінності тромбоцитарних індексів як маркерів тяжкості стану у дітей із порушеннями гемостазу, індукованими герпетичною інфекцією, що сприятиме оптимізації діагностичних та лікувальних підходів у педіатричній практиці.

Мета дослідження. Оцінити можливість тромбоцитарних індексів виступати у ролі прогностичних маркерів тяжкості стану у дітей із порушеннями гемостазу, індукованими герпетичною інфекцією.

Матеріали та методи досліджень. Нами було комплексно обстежено 100 дітей віком від 0 до 18 років. Середній вік обстежених хворих склав $6,86 \pm 5,12$ років. Проведений розподіл обстежених дітей за різними ступенями тяжкості різних порушень гемостазу (тромбоцитопенія, тромбоцитоз, вазопатія). Тромбоцитоз класифікували як легкий ($450\text{--}700 \times 10^9/\text{л}$), середньої тяжкості ($700\text{--}900 \times 10^9/\text{л}$) та тяжкий ($> 900 \times 10^9/\text{л}$) [3].

У дітей, включених в наше дослідження проведено аналіз скарг, анамнезу захворювання та життя, фізикальне, інструментальне та лабораторне обстеження, також оцінювався фізичний розвиток. Клінічний діагноз було підтверджено даними лабораторно-інструментальних досліджень. Критеріями включення в основну групу були: діти віком від 1 міс до 18 років; діти із тромбоцитопеніями та наявністю герпетичної інфекції (CMV, EBV, HSV1,

HSV2, HHV6); діти із тромбоцитозом та наявністю герпетичної інфекції (CMV, EBV, HSV1, HSV2, HHV6); діти із змінами судинної стінки та наявністю герпетичної інфекції (CMV, EBV, HSV1, HSV2, HHV6); діти із зміною якості тромбоцитів та наявністю герпетичної інфекції (CMV, EBV, HSV1, HSV2, HHV6).

Критеріями виключення були: діти із іншими вірусними інфекціями з порушенням гемостазу; діти із порушенням гемостазу при гемобластозах; діти із порушенням при ВІЛ-інфекції; діти із порушенням при апластичних захворюваннях; діти із порушеннями при бактеріальних інфекційних захворюваннях; діти із системними васкулітами та коагулопатіями.

Статистична обробка отриманих результатів була проведена за допомогою програми IBM SPSS Statistica» Version 12 (20) із застосуванням параметричних і непараметричних методів оцінки отриманих результатів. Визначали середню арифметичну величину (M) та стандартну помилку показників (m). У разі якісних ознак визначали частоту прояву (%) та її стандартну помилку (m %). Перевірку розподілу на відповідність закону Гаусса виконували за допомогою критерію Шапіро-Вілکا.

Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами при правильному розподілі визначали за допомогою критерію Стюдента для незалежних величин, для даних, що наведені у відсотках, – точний метод Фішера, а в інших випадках – за допомогою U-критерія Мана–Уїтні. Достовірними вважали значення $p < 0,05$.

Результати досліджень. Ризик розвитку тяжкої тромбоцитопенії у дітей, які перенесли герпетичну інфекцію, існував за значення MPV в межах I – II квартилів, а за його рівня в межах III - IV квартилю відзначався ризик розвитку легкої тромбоцитопенії та середнього ступеня тяжкості.

У пацієнтів із тромбоцитозом ризик розвитку тяжких порушень відзначався за рівня даного показника в межах III – IV квартилю. Що стосується пацієнтів із вазопатіями, то ризик розвитку тяжкого перебігу відмічався при рівні MPV в межах I – II квартилів (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння ризиків розвитку тяжких порушень гемостазу у дітей, що перенесли вірусну інфекцію, за рівнем MPV

Рівень MPV, fl	Легка та середня ступені тяжкості порушень гемостазу		Тяжка ступінь порушень гемостазу	
	OR	95 % ДІ	OR	95 % ДІ
Тромбоцитопенія				
I квартиль (менше 2,01)	0,736	0,375 – 1,820	4,576	2,983 – 9,356
II квартиль (2,02 – 5,79)	1,372	0,834 – 1,867	3,246	2,073 – 7,487
III квартиль (5,80 – 13,61)	3,512	1,525 – 4,875	1,398	0,532 – 1,869
IV квартиль (більше 13,62)	1,849	0,987 – 2,368	1,593	0,849 – 1,850
Тромбоцитоз				
I квартиль (менше 2,01)	1,274	0,872 – 1,947	1,374	0,981 – 1,631
II квартиль (2,02 – 5,79)	2,105	1,495 – 3,759	1,276	0,579 – 1,583
III квартиль (5,80 – 13,61)	1,364	0,683 – 1,928	2,450	1,867 – 4,575
IV квартиль (більше 13,62)	1,857	0,992 – 2,750	4,735	3,720 – 6,371
Вазопатія				
I квартиль (менше 2,01)	0,445	0,103 – 1,025	3,869	1,845 – 15,444
II квартиль (2,02 – 5,79)	1,375	0,9402 – 1,963	1,974	1,086 – 3,581
III квартиль (5,80 – 13,61)	2,549	1,073 – 5,272	1,347	0,379 – 2,347
IV квартиль (більше 13,62)	1,472	1,034 – 3,281	0,850	0,369 – 1,723

Встановлено, що при значеннях РСТ в межах III – IV квартилю існував вірогідний ризик розвитку тяжких порушень гемостазу, а при його рівні в межах II квартилю – легких та середнього ступеня тяжкості (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняння ризиків розвитку тяжких порушень гемостазу у дітей, що перенесли вірусну інфекцію, за рівнем РСТ

Рівень РСТ, %	Легка та середня ступені тяжкості порушень гемостазу		Тяжка ступінь порушень гемостазу	
	OR	95 % ДІ	OR	95 % ДІ
Тромбоцитопенія				
I квартиль (менше 0,24)	0,924	0,692 – 1,284	1,437	0,463 – 2,498
II квартиль (0,25 – 0,54)	1,385	1,105 – 1,980	1064	0,148 – 2,048
III квартиль (0,55 – 1,35)	1,872	0,350 – 3,201	1,495	1,294 – 2,491
IV квартиль (більше 1,36)	0,724	0,327 – 1,569	2,460	1,395 – 5,410
Тромбоцитоз				
I квартиль (менше 0,24)	0,985	0,705 – 2,105	1,137	0,472 – 2,950
II квартиль (0,25 – 0,54)	1,566	1,047 – 3,281	1,416	0,451 – 3,461
III квартиль (0,55 – 1,35)	1,548	0,709 – 3,283	2,348	1,786 – 7,283
IV квартиль (більше 1,36)	0,910	0,718 – 1,740	4,002	1,348 – 10,384
Вазопатія				
I квартиль (менше 0,24)	1,904	0,361 – 2,578	0,751	0,638 – 1,495
II квартиль (0,25 – 0,54)	2,457	1,830 – 5,012	1,763	0,487 – 2,534
III квартиль (0,55 – 1,35)	2,634	0,750 – 4,987	1,596	1,072 – 3,103
IV квартиль (більше 1,36)	1,328	0,728 – 2,471	4,287	1,348 – 17,035

Визначено, що у дітей із тромбоцитопеніями та вазопатіями існував вірогідний ризик розвитку тяжкого перебігу за значення PDW в межах I – II квартилів, а легкого та середньотяжкого перебігу – за його рівня в межах III квартилю. Що стосується пацієнтів із тромбоцитозом, то ризик розвитку тяжкого перебігу відзначався за значень даного показника в межах III – IV квартилю (табл. 3).

Таблиця 3

Порівняння ризиків розвитку тяжких порушень гемостазу у дітей, що перенесли вірусну інфекцію, за рівнем PDW

Рівень PDW, %	Легка та середня ступені тяжкості порушень гемостазу		Тяжка ступінь порушень гемостазу	
	OR	95 % ДІ	OR	95 % ДІ
Тромбоцитопенія				
I квартиль (менше 2,85)	0,905	0,187 – 3,743	3,586	1,347 – 8,324
II квартиль (2,86 – 13,61)	0,663	0,146 – 1,503	1,586	1,032 – 2,011
III квартиль (13,62 – 30,06)	1,487	1,055 – 2,054	0,782	0,218 – 1,349
IV квартиль (більше 30,07)	1,498	0,883 – 2,472	1,939	0,750 – 2,687
Тромбоцитоз				
I квартиль (менше 2,85)	1,460	0,517 – 2,974	2,439	0,857 – 6,080
II квартиль (2,86 – 13,61)	2,586	1,585 – 3,058	1,567	0,387 – 3,563
III квартиль (13,62 – 30,06)	1,372	0,916 – 1,853	1,905	1,495 – 2,372
IV квартиль (більше 30,07)	1,796	0,873	2,006	1,585 – 3,698
Вазопатія				
I квартиль (менше 2,85)	1,397	0,454 – 4,038	3,697	1,596 – 6,062
II квартиль (2,86 – 13,61)	0,804	0,574 – 1,305	1,605	1,053 – 2,793
III квартиль (13,62 – 30,06)	3,695	1,650 – 5,028	1,739	0,623 – 2,503
IV квартиль (більше 30,07)	0,930	0,587 – 1,376	0,987	0,864 – 1,206

У пацієнтів із значенням P-LCR в межах III – IV квартилю існував вірогідний ризик розвитку тяжких тромбоцитопенії та вазопатії, а у дітей, які мали його рівень в межах II квартилю – легкої та середньотяжких порушень. У дітей, у яких відмічався тромбоцитоз із рівнем даного показника в межах I квартилю існував вірогідний ризик тяжкого перебігу (табл. 4).

Таблиця 4

Порівняння ризиків розвитку тяжких порушень гемостазу у дітей, що перенесли вірусну інфекцію, за рівнем P-LCR

Рівень P-LCR, %	Легка та середня ступені тяжкості порушень гемостазу		Тяжка ступінь порушень гемостазу	
	OR	95 % ДІ	OR	95 % ДІ
Тромбоцитопенія				
I квартиль (менше 3,11)	0,435	0,100 – 3,058	1,713	0,835 – 2,487
II квартиль (3,12 – 24,93)	1,598	1,023 – 2,375	1,489	0,347 – 3,845
III квартиль (24,94 – 53,07)	2,520	0,740 – 5,697	1,439	1,105 – 4,781
IV квартиль (більше 53,08)	1,904	0,357 – 2,381	2,987	1,715 – 6,376
Тромбоцитоз				
I квартиль (менше 3,11)	1,342	0,945 – 1,784	3,841	1,057 – 9,238
II квартиль (3,12 – 24,93)	0,742	0,342 – 1,948	1,748	0,435 – 2,784
III квартиль (24,94 – 53,07)	1,738	1,094 – 8,92	1,830	0,595 – 2,487
IV квартиль (більше 53,08)	1,415	0,173 – 2,903	1,734	0,784 – 2,398
Вазопатія				
I квартиль (менше 3,11)	1,531	0,420 – 2,983	1,546	0,729 – 2,103
II квартиль (3,12 – 24,93)	1,347	1,106 – 1,962	0,803	0,231 – 1,589
III квартиль (24,94 – 53,07)	0,975	0,894 – 2,012	1,916	1,357 – 2,637
IV квартиль (більше 53,08)	0,909	0,438 – 1,517	2,463	1,747 – 5,048

Висновки. Провівши аналіз нами було встановлено, що такі тромбоцитарних індексів як MPV, PCT, PDW та P-LCR можуть виступати у ролі прогностичних маркерів тяжкості стану у дітей із порушеннями гемостазу, індукованими герпетичною інфекцією.

ЛІТЕРАТУРА

1. Cai M, Yin J, Zeng Y, Liu H, Jin Y. A Prognostic Model Incorporating Relevant Peripheral Blood Inflammation Indicator to Predict Postherpetic Neuralgia in Patients with Acute Herpes Zoster. J Pain Res. 2024 Jul 1;17:2299-2309. doi: 10.2147/JPR.S466939. PMID: 38974827; PMCID: PMC11225992
2. Bodrova V. V, Shustova O. N, Khaspekova S. G, Mazurov A. V. Platelet reticulated forms, size indexes and functional activity. Interactions in healthy volunteers. Platelets. 2022 Apr 3;33(3):398-403. doi:

10.1080/09537104.2021.1922659. Epub 2021 May 24. PMID: 34029503

3. Stockklausner C, Duffert CM, Cario H, Knöfler R, Streif W, Kulozik AE; THROMKID-Plus Studiengruppe der Gesellschaft für Thrombose- und Hämostaseforschung (GTH) and of Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie (GPOH). Thrombocytosis in children and adolescents-classification, diagnostic approach, and clinical management. *Ann Hematol*. 2021 Jul;100(7):1647-1665. doi: 10.1007/s00277-021-04485-0. Epub 2021 Mar 12. PMID: 33712866; PMCID: PMC8195939

СУЧАСНІ АСПЕКТИ КЛІНІЧНОЇ ЛАБОРАТОРНОЇ ДІАГНОСТИКИ В ОРГАНІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНОЇ СЛУЖБИ

Погулич Євгенія Валентинівна,
Студентка групи 3-24-070, кафедра медсестринства,
третій медичний факультет,
Харківський національний медичний університет

Анотація: У статті висвітлена проблема модернізації клінічної лабораторної діагностики в організації сучасної лабораторної служби. Проаналізовано особливості організації лабораторної служби України, вивчено принципи її роботи. Визначено напрямки модернізації клінічної лабораторної діагностики, за рахунок використання інноваційного програмного забезпечення.

Ключові слова: Лабораторна служба, лабораторна діагностика, клінічна лабораторія, модернізація, лабораторні інформаційні системи.

Вступ. У практичній медицині лабораторна діагностика патологічних станів займає одне з найважливіших місць. До 70-80% об'єктивної діагностичної інформації отримують за допомогою лабораторних досліджень, які дозволяють оцінити тяжкість патологічного процесу, контролювати перебіг захворювання та визначати ефективність лікування. Саме лабораторна діагностика дозволяє поставити остаточний діагноз та визначити етіологію та патогенез захворювань, без чого неможливо підібрати ефективне лікування. У клінічній медицині найважливішу роль відіграють загальноклінічні, імунологічні, біохімічні та молекулярно-біологічні методи діагностики. Відповідно до ВООЗ надання пацієнту лікувальної та діагностичної послуги є гарантією якості. При цьому дані послуги повинні відповідати передовим досягненням сучасної науки та бути доступні кожному пацієнту індивідуально.

Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) розроблено та

впроваджено показники якості лабораторних досліджень на рівні як країни загалом, і медичних лабораторій окремо. В основі розробленого документа є стандарти та норми Міжнародної комісії, які регулюють роботу лабораторної служби [1]. При оцінці національної лабораторної служби враховуються такі показники як загальна інформація, координація та управління, структура та організація, нормативно-правова база, якість лабораторної системи, управління біорисками, магнійський ресурс, інформатизація лабораторного середовища, інфраструктура.

Використання опитувальника дозволяє описати та оцінити найбільш стандартні основні елементи національної лабораторної служби, вивчити числові показники, що характеризують організацію та структуру лабораторної служби країни, оцінити зміни.

Оцінка останніх медичних лабораторій включає такі показники дослідження, як ідентифікація лабораторії, організація та управління, документи, управління даними та інформацією, збір та транспортування біоматеріалу, витратні матеріали та реагенти, обладнання та проведення лабораторних аналізів тощо.

Структура клінічної лабораторної служби України історично сформувалася на базі радянської системи охорони здоров'я, але наразі активно адаптується до сучасних міжнародних стандартів, зокрема ISO 15189:2022 [2], які постійно оновлюються та вимог медичної реформи. Це складний, багатоступеневий механізм, що забезпечує діагностичні потреби населення на різних рівнях надання медичної допомоги.

Нові вимоги стандарту зосереджені не лише на документах, а й, перш за все, на фактичних процесах, діях персоналу, управлінні ризиками та взаємодії з пацієнтами. Найважливіші зміни включають [3]:

- потребу в рекомендаціях щодо якості як окремому документі було скасовано;
- оцінку та управління ризиками були запроваджені на кожному етапі лабораторного процесу;

- найважливіше – це ефективність системи, а не лише існування політик та процедур;
- зосередження на клієнтоорієнтованості, включаючи регулярне вимірювання задоволеності пацієнтів;
- більша гнучкість у структурі документації;
- роль інформаційних систем чітко описана.

Практичні кроки впровадження реалізуються на різних рівнях функціонування клінічної лабораторії, починаючи з підготовки відповідних кадрів.

Розробляються індивідуальні програми навчання для працівників різних рівнів (керівний відділ, IT-відділ, лаборанти, відділ контролю якості), щоб співробітники лабораторії могли краще зрозуміти обсяг своїх завдань та обов'язків, а також краще усвідомити свою роль у системі управління якістю. Вони також можуть залучати працівників до фактичного впровадження політик і процедур і зменшувати бюрократію системи управління якістю.

Лабораторії з найбільшим потенціалом терміново потребують підтримки – через гранти, міжнародні проекти та індивідуальну підтримку.

Модернізація IT-інфраструктури, оскільки без створення ефективної інформаційної системи неможливо виконати вимоги нового стандарту: відстежуваність, актуальність та контроль змін. Завдяки модернізації IT-інфраструктури, електронні контрольні форми можна використовувати замість ручних журналів, друкованих електронних таблиць Excel та інших паперових документів [9, с. 314].

Варто зупинитися на організації лабораторної служби України, що представляє собою сукупність медичних різнопрофільних лабораторій різного підпорядкування, що функціонують за єдиними науково-методичними принципами. Діяльність лабораторної служби регулюється Міністерством охорони здоров'я України (МОЗ), а також численними нормативно-правовими актами та стандартами, у тому числі, міжнародними.

Загалом, структуру лабораторної служби можна представити на декількох

рівнях, залежно від виду надання медичної допомоги та функціонального призначення лабораторії клініки, а також за територіальним розташуванням:

Первинний рівень медичної допомоги (ПМД) представлений лабораторіями чи пунктами забору біологічного матеріалу, при центрах ПМД та амбулаторіях сімейної медицини. В таких лабораторіях переважно виконуються найпростіші та найпоширеніші дослідження (загальний аналіз крові та сечі, тест на визначення рівня глюкози крові), а також експрес-тести на визначення інфекційних хвороб [8, с. 20]. Саме ці прості і поширені методи діагностики дозволяють лікарю виявити первинні ознаки захворювання (маркери запалення чи порушення функції нирок та ін.). За відсутності простих гематологічних аналізаторів та іншого устаткування, отриманий матеріал направляється до іншої лабораторії, дотримуючись всіх вимог перевезення біологічного матеріалу.

Вторинний (спеціалізований) рівень медичної допомоги представлений лабораторіями районних, міських та обласних лікарень. Найбільш поширеним є клініко-діагностичні лабораторії загального типу, що виконують широкий спектр розповсюджених досліджень: гематологічні, біохімічні, загальноклінічні (сеча, кал, мокротиння), коагулологічні, базові імунологічні дослідження [7, с. 34]. За рахунок таких досліджень забезпечується діагностика та моніторинг більшості поширених захворювань, особливо інфекційних, які є епідемічно небезпечними.

Централізовані лабораторії є результатом реформування та оптимізації ресурсів, що дозволяє їм обслуговувати одразу кілька лікувальних закладів, за рахунок об'єднання потужності, автоматизації процесів та підвищення якості, завдяки збільшенню обсягів та сучасного обладнання. Вони часто розташовані на базі потужних обласних або великих міських лікарень.

Лабораторії великих обласних лікарень можуть поділятися на відділи, залежно від досліджень, які в них виконуються: бактеріологічні (мікробіологічні), імунологічні, цитологічні та патогістологічні.

Третинний рівень представлений лабораторіями науково-дослідних

інститутів, університетських клінік та національних центрів. Саме вони виконують унікальні, високотехнологічні дослідження, недоступні на нижчих рівнях [5]. Це може бути молекулярно-генетична діагностика (наприклад, NGS), рідка біопсія, складні цитометричні дослідження, дослідження рідкісних захворювань, розробка та валідація нових діагностичних методів. Також при них часто функціонують науково-методичні центри, що займаються розробкою стандартів, навчанням кадрів, проведенням наукових досліджень.

Крім вищезгаданих лабораторій, які поділяються залежно від виду медичної допомоги, що надають лікарні, при яких вони функціонують, також існує державний рівень клінічної лабораторної діагностики.

Центр громадського здоров'я МОЗ України (ЦГЗ) має мережу референс-лабораторій, що здійснюють підтверджуючі дослідження, особливо небезпечних інфекцій, епідеміологічний нагляд, контроль якості.

МОЗ України здійснює загальне керівництво, розробляє нормативно-правову базу, затверджує стандарти та протоколи.

Особливу увагу заслуговує Всеукраїнська асоціація клінічної хімії та лабораторної медицини, створена в травні 2007 року. 17 січня 2008 року Міністерство юстиції України офіційно зареєструвало її як національну громадську організацію (Свідоцтво № 2836) [6]. Асоціація об'єднує фахівців із лабораторної медицини – лікарів, біологів, лаборантів, патологоанатомів, гематологів, серологів, біохіміків, цитологів, гістологів, імунологів, паразитологів, токсикологів, мікробіологів, вірусологів, цитогенетиків, а також спеціалістів із лабораторної діагностики, судово-медичних експертиз та радіаційної медицини. Організація гуртує професіоналів, залучених до практичної, наукової й освітньої діяльності в сфері лабораторної медицини, а також спеціалістів із розробки й виготовлення обладнання, реактивів та стандартизації. Структура Асоціації охоплює 21 регіональне відділення, а також філії Національної академії медичних наук України, якими керують провідні спеціалісти й головні експерти в галузі лабораторної діагностики в усіх регіонах країни.

Всеукраїнська асоціація клінічної хімії та лабораторної медицини була заснована з метою [5]:

- громадського об'єднання задля розвитку теорії та практики клінічної хімії (біохімії) та лабораторної медицини, розвитку міжнародного співробітництва у цій галузі;
- задоволення та захисту законодавчо встановлених соціальних, професійних, економічних, творчих, вікових, національно-культурних та інших спільних інтересів членів асоціації;
- впровадження системи забезпечення якості досліджень у клініко-діагностичних лабораторіях України, незалежно від форми власності, відповідно до міжнародних стандартів (ISO15189, ISO15190, ISO15193 та ін.);
- створення разом з органами державної влади системи акредитації медичних лабораторій, яка відповідає стандартам (ISO/IEC17000, ISO/IEC17011, ISO/IEC17020, ISO/IEC17021).

Приватні медичні лабораторії зараз представлені постійно зростаючим сегментом лабораторних центрів (наприклад, «Смартлаб», «CentroLab», «Ескулаб», «Сінево», «Діла» та багато інших). Вони забезпечують широкий спектр клініко-діагностичних послуг, часто одними з перших впроваджують сучасні технології та автоматизацію процесу, порівняно з державним сектором. Працюють на комерційній основі, але підлягають ліцензуванню та контролю з боку МОЗ. Часто виконують складні та специфічні дослідження за контрактами з державними закладами.

Сьогодні лабораторна служба України знаходиться на етапі активного реформування, основними напрямками якого є централізація та косолидація, впровадження міжнародних стандартів якості (ISO 15189) [4], оснащення лабораторій сучасним обладнанням, цифровізація та інтеграція лабораторних інформаційних систем (ЛІС), а також навчання і перепідготовка персоналу.

Якщо загальні напрямки модернізації клінічної лабораторії за рахунок навчання і використання нового обладнання інтуїтивно зрозумілі, дещо складнішою є питання впровадження ЛІС.

Лабораторні інформаційні системи (ЛІС), також відомі як системи управління лабораторною інформацією, – це спеціалізовані комп'ютеризовані системи управління інформацією, розроблені спеціально для медичних та дослідницьких лабораторій. Ці складні системи використовуються для управління та впорядкування широкого спектру лабораторних даних. Серед доступних на сьогодні лабораторних інформаційних систем (ЛІС): CGM LABDAQ, Lockbox LIMS, Avalon Laboratory System, Apex LIS, LIS 365, Sunquest Laboratory [10] та інші. Їх список регулярно оновлюється.

Основна мета ЛІС полягає в оптимізації лабораторних процесів та управлінні даними таким чином, щоб зробити лабораторні операції більш ефективними та результативними. Це полегшує лабораторіям дотримання нормативних вимог, покращує догляд за пацієнтами, підвищує продуктивність роботи, зменшує кількість помилок та підвищує загальну операційну ефективність.

Можливості ЛІС можуть значно відрізнитися залежно від конкретних потреб лабораторії. Однак більшість ЛІС включають функції для: керування реєстрацією пацієнтів; введення замовлень; обробки зразків; введення та отримання результатів; контролю запасів; функцій контролю якості; створення звітів; процедур виставлення рахунків; інтеграції з іншими інформаційними системами лікарні; автоматизованого взаємодії з лабораторними приладами.

Однією з критично важливих функцій ЛІС є відстеження зразків. Щойно зразок потрапляє до лабораторії, система відстежує, куди він потрапляє, хто з ним працює, які тести проводяться, коли ці тести завершені та де зразок потрапляє після цього. Це не лише забезпечує повну відстежуваність, але й допомагає запобігти людським помилкам, автоматично реєструючи кожну дію, виконану зі зразком.

Ще однією ключовою функцією багатьох ЛІС є управління результатами. Лабораторії щодня виконують сотні або тисячі тестів, які генерують величезну кількість даних про результати [11]. Ефективна ЛІС матиме надійний функціонал для управління всіма цими даними – від введення результатів

вручну або через автоматизовані інтерфейси з лабораторними приладами до перевірки результатів на основі заздалегідь визначених критеріїв та позначення аномальних результатів для негайного втручання.

Інтеграція – ще один важливий аспект сучасних лабораторних інформаційних систем. Вони повинні безперебійно взаємодіяти з іншими лікарняними системами, включаючи системи електронних медичних записів, радіологічні інформаційні системи, аптечні системи тощо, щоб забезпечити безперебійний потік даних в організації. Інтеграція також поширюється на автоматизовані лабораторні прилади, що працюють у самій лабораторії.

Функції виставлення рахунків – це ще один аспект ЛІС, оскільки вони можуть відстежувати проведені тести зразка та гарантувати, що лабораторія правильно виставляє рахунки за виконану роботу. Деякі розширені ЛІС також можуть включати функції фінансової та операційної аналітики, допомагаючи лабораторіям планувати, складати бюджет та вдосконалювати операції.

З точки зору дотримання нормативних вимог, ЛІС може відігравати вирішальну роль. У сфері охорони здоров'я такі нормативні акти, як HIPAA (Закон про перенесення та підзвітність медичного страхування) у США, вимагають суворого контролю за даними пацієнтів [10]. Надійна ЛІС матиме вбудовані механізми, які допоможуть лабораторіям виконати ці вимоги, включаючи контроль доступу, журнали аудиту, перевірку цілісності даних тощо.

Сучасні лабораторні інформаційні системи використовують інноваційні технології, такі як машинне навчання та штучний інтелект, для проведення прогностичного аналізу, що допомагає у прийнятті клінічних рішень. Вони також підтримують телепатологію, де цифрові зображення, пов'язані з патологічними тестами, можуть передаватись іншим клініцистам для діагностики або дослідницьких цілей.

Під час впровадження ЛІС важливо враховувати такі фактори [11]:

- масштабованість, оскільки лабораторні операції можуть розширюватися;

- налаштовуваність, для адаптації до унікальних робочих процесів вашої лабораторії;
- простота використання, для забезпечення швидкого впровадження користувачами;
- підтримка постачальників тощо.

Лабораторні інформаційні системи відіграють вирішальну роль у сучасній охороні здоров'я, забезпечуючи безперебійну роботу лабораторій; точність, своєчасність та відповідність результатів; дотримання правил; точність виставлення рахунків; та загальне покращення догляду за пацієнтами завдяки ефективній роботі лабораторії.

Розрізняють наступні типи ЛІС [10]:

1. Клінічна патологія ЛІС – системи розроблені в першу чергу для клінічних патологічних тестів, таких як аналізи крові, аналізи сечі та інші аналізи рідин організму. Вони пропонують функції: відстеження зразків, введення результатів, контроль якості та звітність. Такі системи дозволяють лабораторіям ефективно обробляти великий обсяг рутинних тестів.

2. ЛІС анатомічної патології використовується спеціально для управління даними, пов'язаними з анатомічною патологією, яка включає хірургічну патологію, цитопатологію, розтини тощо. Це спрощує такі завдання, як реєстрація справ, перегляд справ, створення та розповсюдження звітів. Система дозволяє патологоанатомам зберігати мікроскопічні зображення разом із діагнозом пацієнта.

3. Молекулярна патологія ЛІС використовується переважно для обробки даних молекулярної діагностики. Підтримує такі операції, як автоматизована інтерпретація результатів на основі попередньо визначених правил або алгоритмів [10]. Це допомагає в управлінні складними робочими процесами, пов'язаними з молекулярно-діагностичним тестуванням.

4. Генетичне тестування ЛІС призначене для генетичних тестових лабораторій, які займаються секвенуванням ДНК та геномними дослідженнями. Надає підтримку для інтерпретації варіантів та звітності відповідно до

рекомендацій.

5. Служба переливання крові чи банку крові (ЛПС) спеціально розроблена для банків крові та відділень служб переливання крові. Допомогає керувати базами даних донорів, результатами скринінгових тестів на зібрані одиниці продуктів крові. Сприяє процедурам перехресного аналізу перед переливанням.

6. Мікробіологічна ЛПС використовується мікробіологічними лабораторіями, які тестують зразки на інфекційні захворювання, спричинені бактеріями та вірусами. Веде записи про налаштування культур; результати тестування на чутливість; відстежує виділення організмів з культур.

7. Токсикологічна ЛПС використовується лабораторіями, що проводять скринінг на наркотики або моніторинг рівня наркотиків [10]. Підтримує високопродуктивні, автоматизовані робочі процеси тестування та звітність про кількісні результати.

8. ЛПС громадського здоров'я використовується лабораторіями, що займаються спостереженням за захворюваннями та дослідженнями у сфері громадського здоров'я. Керує даними про населення та підтримує звітність перед різними установами охорони здоров'я.

9. Ветеринарна ЛПС використовується для керування лабораторними даними, що стосуються тварин, що використовуються у ветеринарній практиці. Це дозволяє відстежувати зразки, тестувати, діагностувати та лікувати різних видів тварин.

10. Дослідження ЛПС розроблено для лабораторій що знаходяться в академічних колах або фармацевтичних розробках [11]. Допомогає керувати експериментальними даними, автоматизувати процеси аналізу та створювати звіти для публікації або подання до регуляторних органів.

Ці системи відіграють важливу роль, допомагаючи лабораторіям ефективно керувати своїми операціями, забезпечуючи при цьому точність і контроль якості протягом усіх процедур. Вибір ЛПС залежить від конкретних потреб лабораторії залежно від її спеціалізації.

Таким чином, сучасні лабораторні інформаційні системи (ЛІС) є одним із фундаментальних аспектів сучасної клінічної лабораторної діагностики та її організації. Вони є невід'ємною частиною цифрової трансформації лабораторій і суттєво впливають на ефективність, якість та інтеграцію всіх процесів модернізації.

Висновки. Структура лабораторної служби України є динамічною системою, що прагне до оптимізації та відповідності світовим стандартам. Незважаючи на виклики, пов'язані з війною та фінансовими обмеженнями, її розвиток є критично важливим для забезпечення високої якості медичної допомоги та зміцнення системи охорони здоров'я країни. В Україні вже активно впроваджуються міжнародні стандарти ISO 15189:2022, і це не просто чергові документи, які створюють більше роботи для лабораторій, а й можливість вийти на якісно новий рівень. Впровадження та ефективне використання сучасних ЛІС є ключовим показником інноваційності та високого рівня організації лабораторної служби країни, дозволяючи їй відповідати зростаючим вимогам клінічної практики та забезпечувати найвищу якість діагностики. ЛІС інтегрується з іншими системами охорони здоров'я, підтримує дотримання нормативних вимог, підвищує продуктивність лабораторії, зменшує кількість помилок та покращує загальне управління лабораторними операціями.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Питання організації: наказ Міністерства охорони здоров'я України № 96 від 10.02.2010. *Закон. Рада*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0096282-10#Text> (дата звернення: 23.05.2025).
2. Впровадження ISO 15189:2022 в лабораторній діагностиці України: нові вимоги та можливості. *Центр громадського здоров'я Міністерства охорони здоров'я України*. URL: <https://phc.org.ua/news/vprovadzhennya-iso-151892022-v-laboratorniy-diagnostici-ukraini-novi-vimogi-ta-mozhливosti> (дата звернення: 23.05.2025).
3. Про затвердження Порядку внутрішньолaboratorного контролю

якості досліджень при виявленні серологічних маркерів ВІЛ методами імуноферментного та імунохемілюмінесцентного аналізів: Наказ МОЗ України № 4 від 14.01.2015. *Закон. Рада*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/z0112-15> (дата звернення: 23.05.2025).

4. Медичні лабораторії. Вимоги до якості та компетентності: ДСТУ EN ISO 15189:2015. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_ei_ivo_15189_2015.pdf (дата звернення: 23.05.2025).

5. Медичні лабораторії. Вимоги до якості та компетентності: ДСТУ EN ISO 15189:2022. URL: https://naau.org.ua/userfiles/files/%D0%97%D0%94-08_01_42_%D1%80%D0%B5%D0%B4_01_ISO_15189_2022.pdf (дата звернення: 23.05.2025).

6. Всеукраїнська асоціація клінічної хімії та лабораторної медицини. *БАКХЛМ*. URL: <https://acclmu.org.ua/about/> (дата звернення: 23.05.2025).

7. Клінічна лабораторна діагностика: навч. посіб. для студ. та інтернів вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації / Б. Д. Луцик [та ін.]; за ред.: Б. Д. Луцика. 2-е вид. Київ: Медицина, 2018. 288 с.

8. Лабораторна служба / С. В. Павлов [та ін.]; за заг. ред. Павлова С. В. Запоріжжя: ЗДМУ, 2023. 86 с.

9. Лаповець Л. Є., Лебедь Г. Б., Ястремська О. О. Клінічна лабораторна діагностика: підручник. Київ: ВСВ «Медицина», 2019. 472 с.

10. Best Laboratory Information Systems (LIS) of 2025. *Software*. URL: <https://slashdot.org/software/laboratory-information-systems-lis/> (дата звернення: 23.05.2025).

11. Best Laboratory Information Systems (LIS). *Sourceforge*. URL: <https://sourceforge.net/software/laboratory-information-systems-lis/> (дата звернення: 23.05.2025).

**АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ФОРМУВАННЯ ЗАГАЛЬНОГО ЧИСЛА
ЗАХВОРЮВАНЬ ЕНДОКРИННОЇ СИСТЕМИ, РОЗЛАДІВ
ХАРЧУВАННЯ, ПОРУШЕННЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН В ЛІКУВАЛЬНО-
ПРОФІЛАКТИЧНИХ УСТАНОВАХ МВС УКРАЇНИ**

Соніна Дарія Дмитрівна,
аспірант кафедри управління охороною здоров'я
НУОЗ імені П. Л. Шупика
м. Київ, Україна

Анотація: Останнім часом в сучасній науковій літературі широко дискутується проблема зростання поширення хвороб ендокринної системи, надмірної ваги, ожиріння з точки зору зростаючих умов та факторів ризику формування порушень обміну речовин. Зокрема, темпи поширення надмірної ваги та ожиріння нагадують глобальну епідемію. Крім того, появу надмірної ваги та ожиріння пов'язують із зростанням поширеності хронічних неінфекційних хвороб в різних країнах світу [1, с. 8355; 2, с. 222; 3, с. 261].

Ключові слова: Захворювання ендокринної системи, структура, контингент лікувально-профілактичних установ МВС України.

Враховуючи медичні, соціальні, економічні наслідки такої ситуації нами було проаналізовано формування загальної кількості захворювань за класом хвороб ендокринної системи, розладів харчування, порушення обміну речовин, зокрема серед контингенту лікувально-профілактичних установ МВС України.

Було з'ясовано, що щорічно в лікувально-профілактичних установах МВС України реєструється більше 300 тис. захворювань. Проведений нами аналіз динаміки формування загального числа захворювань зокрема за класом хвороб ендокринної системи, розладів харчування, порушення обміну речовин, зареєстрованих серед всього контингенту лікувально-профілактичних установ МВС України проявилася максимальними значеннями в 2018 р. (14 799) та

2019 р. (15 964), з наступним зменшенням в 2020 р. до 12 750 випадків захворювань та в 2021 р. до 12 373 випадків хвороб. В цілому, описані вище коливання призвели до зменшення загального числа хвороб ендокринної системи, розладів харчування, порушення обміну речовин серед всього контингенту лікувально-профілактичних установ МВС України за період з 2017 р. (13 524) до 2021 (12 373) р. на $-8,51 \pm 0,24 \%$ ($p < 0,05$).

Додатково було встановлено, що за питомою вагою серед загальної кількості хвороб, зареєстрованих в поточному році серед всього контингенту лікувально-профілактичних установ МВС України, клас хвороб ендокринної системи, розладів харчування, порушення обміну речовин, не дивлячись на помірні коливання ($3,78 \pm 0,03 \%$ в 2017р.; $4,03 \pm 0,03 \%$ в 2018 р; $4,3 \pm 0,03 \%$ в 2019 р.; $3,94 \pm 0,03 \%$ в 2020 р.; $3,71 \pm 0,03 \%$ в 2021 р.), продовжує становила близько $4,0 \%$ в їх загальній структурі.

За підсумками 2021 р. було з'ясовано, що регіональні особливості загального числа зареєстрованих хвороб ендокринної системи, розладів харчування, порушення обміну речовин серед всього контингенту лікувально-профілактичних установ МВС України проявилися найбільшою кількістю випадків в Центральній поліклініці МВС України (1 841 випадків або $14,9 \pm 0,32\%$), в ДУ «ТМО МВС України по місту Києву» (1 402 або $11,3 \pm 0,28 \%$), в ДУ «ТМО МВС України по Вінницькій області» (876 або $7,1 \pm 0,23 \%$) при загальній кількості усіх випадків зареєстрованих хвороб ендокринної системи, розладів харчування, порушення обміну речовин 12 373 в 2021 році. Найменшою загальна кількість хвороб за цим класом була зареєстрована в лікувально-профілактичних установах МВС України в Полтавській (45 або $0,4 \pm 0,05 \%$), Житомирській (13 або $0,1 \pm 0,03 \%$) областях.

Суттєва різниця між наведеними крайніми значеннями показника свідчить про наявність значних регіональних особливостей його формування. При цьому, результати вивчення динаміки формування означених показників виявили, що за період 2017-2021 рр. стійко зберігалися лідируючі позиції високих значень кількості усіх випадків зареєстрованих хвороб ендокринної

системи, розладів харчування, порушення обміну речовин серед контингенту, який обслуговується в Центральній поліклініці МВС України ($13,8 \pm 0,30$ % в 2017 р. та $14,9 \pm 0,32$ % в 2021 р.). Зростання загального числа хвороб ендокринної системи, розладів харчування, порушення обміну речовин відбувалося серед контингенту ДУ «ТМО МВС України по місту Києву» (з $5,7 \pm 0,2$ % в 2017 р. до $11,3 \pm 0,28$ % в 2021 р.) та в ДУ «ТМО МВС України по Вінницькій області» (з $6,5 \pm 0,21$ % в 2017 р. до $7,1 \pm 0,23$ % в 2021 р.) (табл. 1).

Серед хвороб ендокринної системи, розладів харчування, порушення обміну речовин, які в основному формували структуру загального числа захворювань за класом серед всього контингенту лікувально-профілактичних установ МВС України в 2017 р. були хвороби щитоподібної залози, цукровий діабет та ожиріння, які посіли три перші рангові місця.

Таблиця 1.

Динаміка загального числа хвороб ендокринної системи, розладів харчування, порушення обміну речовин, зареєстрованих серед всього контингенту лікувально-профілактичних установ МВС України в регіонах з найвищими значеннями за період 2017-2021 рр.

Рік	ДУ ТМО МВС України					
	місто Київ	%	Центральна поліклініка	%	Вінницька область	%
2017	774	$5,7 \pm 0,20$	1867	$13,8 \pm 0,30$	881	$6,5 \pm 0,21$
2018	1762	$11,9 \pm 0,27$	1882	$12,7 \pm 0,27$	960	$6,5 \pm 0,20$
2019	1642	$10,3 \pm 0,24$	1840	$11,5 \pm 0,25$	935	$5,9 \pm 0,19$
2020	1609	$12,6 \pm 0,29$	1404	$11,0 \pm 0,28$	895	$7,0 \pm 0,23$
2021	1402	$11,3 \pm 0,28$	1841	$14,9 \pm 0,32$	876	$7,1 \pm 0,23$

Так, за підсумками 2017 р. лідером за питомою вагою в структурі загального числа хвороб ендокринної системи, розладів харчування та обміну речовин серед всього контингенту, який обслуговується в лікувально-профілактичних установах МВС України були хвороби щитоподібної залози ($40,4 \pm 0,42$ %). Друге місце за питомою вагою в структурі означеного класу хвороб займав цукровий діабет ($39,7 \pm 0,42$ %), на третьому місці виявилось ожиріння ($20,2 \pm 0,34$ %). В 2021 р. в структурі загальної чисельності хвороб ендокринної системи, розладів харчування, порушення

обміну речовин серед всього контингенту, який обслуговується в лікувально-профілактичних установах МВС України на перших трьох основних позиціях виявилися ті ж хвороби, хоча першим місцем поступилися цукровому діабету група захворювань щитоподібної залози: цукровий діабет ($45,0 \pm 0,45\%$); група захворювань щитоподібної залози ($40,0 \pm 0,44\%$); ожиріння ($15,0 \pm 0,32\%$).

Таким чином, не зважаючи на зменшення чисельності зареєстрованих захворювань за період дослідження серед всього контингенту лікувально-профілактичних установ МВС України (з 357 680 в 2017 р. до 333 076 в 2021 р., або $- 6,88 \pm 0,04\%$ при $p < 0,05$) та, зокрема, загальної чисельності захворювань за класом хвороб ендокринної системи, розладів харчування, порушення обміну речовин (з 13 524 в 2017 р. до 12 373 в 2021 р., або $- 8,51 \pm 0,24\%$ при $p < 0,05$), питома вага останнього, по-при коливання, залишилася на тому ж рівні ($3,78 \pm 0,03\%$ в 2017 р. та $3,7 \pm 0,03\%$ в 2021 р.). Не дивлячись на зниження питомої ваги, ожиріння (з $20,2 \pm 0,34\%$ в 2017 р. до $15,0 \pm 0,32\%$ в 2021 р.) продовжує залишатися значимою нозологією цього класу хвороб, посідаючи третє рангове місце. Динаміка формування загальної чисельності хвороб (2017-2021 рр.) виявила стабільно найвищі значення в Центральній поліклініці МВС України ($10,7 \pm 0,05\%$). Регіональні особливості проявилися найвищими значеннями в ДУ «ТМО МВС України по Київській області» ($10,2 \pm 0,05\%$) та в аналогічних державних установах м. Києва ($9,6 \pm 0,05\%$), Харківської ($8,4 \pm 0,02\%$), Дніпропетровської ($5,7 \pm 0,04\%$), Запорізької ($4,6 \pm 0,04\%$) та Вінницької ($3,9 \pm 0,03\%$) областей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Hu F, Xu L, Zhou J, Zhang J, Gao Z, Hong Z. Association between Overweight, Obesity and the Prevalence of Multimorbidity among the Elderly: Evidence from a Cross-Sectional Analysis in Shandong, China. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Nov 12;17(22):8355. doi: 10.3390/ijerph17228355. PMID: 33198066; PMCID: PMC7696779.
2. Muscogiuri G, El Ghoch M, Colao A, Hassapidou M, Yumuk V,

Busett L; Obesity Management Task Force (OMTF) of the European Association for the Study of Obesity (EASO). European Guidelines for Obesity Management in Adults with a Very Low-Calorie Ketogenic Diet: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Facts*. 2021;14(2):222-245. doi: 10.1159/000515381. Epub 2021 Apr 21. PMID: 33882506; PMCID: PMC8138199.

3. Stevenson AC, Brazeau AS, Dasgupta K, Ross NA. Neighbourhood retail food outlet access, diet and body mass index in Canada: a systematic review. *Health Promot Chronic Dis Prev Can*. 2019 Oct;39(10):261-280. doi: 10.24095/hpcdp.39.10.01. PMID: 31600040; PMCID: PMC6814072.

PHARMACEUTICAL SCIENCES

ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF FRUIT AND LEAF EXTRACTS OF RED PYRACANTHA (*PYRACANTHA COCCINEA* M.)

Heydarli Sona

master

AMU, Department of Pharmacognosy

Aliyeva Sabina

Ph.D., associate professor

AMU, Department of Pharmacognosy

Suleymanova Tarana

Ph.D., associate professor

AMU, Department of Medical Microbiology and Immunology

Introductions. Red pyracantha (*Pyracantha coccinea* R.), a member of the Rosaceae family, comprises roughly ten species worldwide and grows wild in several Azerbaijani regions, including Qusar, Ağdash, Ismayılı, Shamakhi and Shusha. Owing to its rich chemical composition, the plant may serve as a valuable source for developing various phytopreparations.

Aim: The work aimed to evaluate the antimicrobial activity of fruit and leaf extracts of *P. coccinea* originating from the flora of Azerbaijan.

Materials and Methods: For the investigation, 70% ethanolic extracts were prepared from dried, milled fruits and leaves of *P. coccinea*. After pulverisation, the raw material was mixed with 70% ethanol, shaken and left to stand; the extract was then filtered. Antimicrobial and antifungal effects were assayed by the disk-diffusion method. According to accepted standards, the following test cultures were selected: Gram-positive bacteria *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA); Gram-negative bacteria *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa*; the yeast-like fungus *Candida albicans*; the spore-forming Gram-positive rod *Bacillus anthracoides*; and the capsulated bacterium *Klebsiella pneumoniae*.

Suspensions equivalent to 0.5 McFarland were prepared from 24-h microbial cultures. Aliquots were spread onto Petri dishes containing meat-peptone agar (MPA) or Sabouraud agar. Sterile paper disks soaked for 3–5 min. in the test extracts were placed on the inoculated media. Plates with MPA were incubated at 37°C and those with Sabouraud agar at 28°C. After 24–48 h inhibition zones were measured. Because the samples were ethanolic, 70 % ethanol served as a solvent control.

Results and discussion: Fruit extract (*Fructus P. coccinea*) showed pronounced antibacterial activity against *S. aureus* (21 mm), MRSA (11 mm) and *B. anthracoides* (10 mm). It exhibited only weak effects on *E. coli*, *C. albicans* and *K. pneumoniae*, and no effect on *P. aeruginosa*.

Leaf extract (*Folium P. coccinea*) produced a moderate inhibition zone against *K. pneumoniae* (10 mm) and weak zones against *S. aureus* (5 mm), MRSA (9 mm) and *B. anthracoides* (8 mm). No activity was detected against *E. coli*, *P. aeruginosa* or *C. albicans*.

Serial Dilution (Time-Kill) Assay Antimicrobial activity of the extracts was further examined by serial two-fold dilutions (neat, 1:2, 1:4, 1:8). For each microbe, four sterile test tubes were prepared. One millilitre of extract was placed in tubes 1 and 2; 1 mL was transferred from tube 2 to 3, and from 3 to 4, discarding 1 mL from tube 4 to achieve the required dilutions. To each tube one drop of microbial suspension (≈ 500 million cells mL⁻¹) was added. After exposure times of 10, 20, 40 and 60 min, aliquots were plated on nutrient agar (bacteria, 37°C, 24 h) or Sabouraud agar (fungus, 28°C, 48 h) and inspected for growth.

Conclusion: The fruit extract of red pyracantha demonstrated notable activity against MRSA, *S. aureus* and *P. aeruginosa*, with weaker effects on the remaining test organisms. The leaf extract exerted moderate activity against MRSA, *S. aureus*, *E. coli* and *K. pneumoniae*. This investigation has characterised the antimicrobial properties of fruit and leaf extracts of red pyracantha. Further studies are recommended to isolate the active constituents and evaluate their potential for therapeutic application.

CHEMICAL SCIENCES

УДК 621.436

RAPESEED OIL AS AN ALTERNATIVE TO TRADITIONAL ENGINE LUBRICANTS AND FUELS

Ілляшенко Юрій Володимирович

аспірант 3-го року навчання

161 спеціальність, хімічні технології та інженерія

Київський авіаційний університет

м. Київ, Україна

Abstract: The article discusses the use of rapeseed oil as an engine lubricant and a component of biofuel. The technology for producing rapeseed methyl ester (RME), its physicochemical properties, environmental advantages, and its role in reducing greenhouse gas emissions are analyzed. The importance of transitioning to alternative energy sources, particularly biofuels derived from rapeseed, is emphasized in the context of fossil fuel depletion and combating global warming.

Keywords: Rapeseed oil, rapeseed methyl ester, biofuel, engine lubricants, alternative fuel, environmental safety, greenhouse gases, renewable resources, energy efficiency.

Due to the growing demand for environmentally friendly energy sources and the limited availability of fossil fuels, rapeseed oil and its derivatives are becoming increasingly relevant as lubricants and biofuels.

Rapeseed-based engine oils are lubricants derived from the seeds of *Brassica napus*, used in internal combustion engines. They are an alternative to traditional mineral oils and offer a number of advantages. Currently, rapeseed oil is mainly used to produce rapeseed methyl ester (RME), which is applied in internal combustion engines, the food industry, and to a lesser extent in cosmetics. Crude rapeseed oil is

obtained by pressing rapeseed – with or without heat. It is a golden, oily liquid that can be used in pure form or as a base for further chemical processing.

RME is produced through esterification – a yellowish liquid free of mechanical impurities and water, which mixes well with diesel fuel, is non-toxic, and does not contain heavy metals or other harmful substances. For RME production, small amounts of rapeseed oil, methanol, and potassium hydroxide are used. RME is the result of a chemical reaction between oil, methanol, and a catalyst, which produces methyl ester and glycerin [1].

This product can be used either in its pure form in diesel engines or blended in any proportion with conventional fuels.

RME is widely used in the automotive industry as a key component of biodiesel for diesel engines in trucks, passenger cars, agricultural machinery, generators, and autonomous power systems. It is an alternative fuel that replaces traditional types and is distinguished by its eco-friendliness and the use of renewable raw materials – rapeseed [2].

Rapeseed methyl ester (RME) is characterized by a low sulfur content, making it safer for the environment compared to conventional diesel fuels. It has high lubricity, reducing engine wear. Due to its good miscibility with mineral diesel fuel, RME can be used both as a standalone fuel and in fuel blends. One of its key advantages is its high biodegradability and low toxicity, which significantly reduce environmental risks during use or accidental spills.

In contrast to biofuels, gasoline is derived from crude oil, which is not a renewable resource. Although current fossil fuel reserves may last for decades, they will eventually be exhausted. Therefore, renewable resources such as biofuels and other products from various raw materials are seen as sustainable alternatives to meet future energy needs [3].

Burning conventional fuel releases large amounts of carbon dioxide – a greenhouse gas responsible for trapping solar heat on the planet. The combustion of coal and oil increases global temperatures and contributes to climate change. To mitigate the impact of greenhouse gases, biofuels can be used. Research shows that

biofuels can reduce greenhouse gas emissions by up to 65% [4, 5]. Moreover, the cultivation of biofuel crops absorbs part of the CO₂ emissions, making the use of biofuels even more sustainable. Ukraine, as an agricultural country with significant potential for rapeseed cultivation, has all the prerequisites for developing its own biofuel industry based on rapeseed feedstock. From an economic perspective, the use of RME helps significantly reduce the country's dependence on imported oil products. Producing fuel from rapeseed promotes the development of the agricultural sector by encouraging the cultivation of oilseeds. The use of local raw materials for biofuel production creates additional jobs in rural areas and lowers energy import costs. This, in turn, strengthens the nation's energy independence and boosts its economic resilience.

REFERENCES

1. K. I. Patryliak, L. K. Patryliak, M. V. Okhrimenko, A. M. Levterov, V. D. Savitskyi, Yu. G. Voloshina, I. A. Manza, V. V. Ivanenko, V. P. Marahodskyi, S. V. Konovalov, V. I. Khranovska, (2012). Biodiesel fuel based on ethanol and sunflower oil (in Ukrainian). *Catalysis and Oil Chemistry*. 21, pp. 100–103.
2. Teoh Y.H., Yaqoob H., How G., et al. Comparative Assessment of Performance, Emissions and Combustion Characteristics of Tire Pyrolysis Oil-Diesel and Biodiesel-Diesel Blends in a Common-Rail Direct Injection Engine. *Fuel*. 2022;313. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.1230585>.
3. Chan A.F.E., Yahya W.J., Kadir H.A., et al. Performance and Emissions of Neat Crude Palm Oil and Its Emulsions as Diesel Engine Fuel. *Environmental Progress and Sustainable Energy*. 2022;41(2). doi: <https://doi.org/10.1002/ep.137496>.
4. C. I. Dvoretzkyi, S. A. Nagornov, S. V. Romancova, I. A. Riazanceva, V. P. Tarov, Production of biodiesel fuel from organic feedstock, *Questions of modern science and practice* 39 (2012) 126– 35.
5. Rosha P., Kumar S., Kumar P.S., et al. Impact of Compression Ratio on Combustion Behavior of Hydrogen Enriched Biogas-Diesel Operated CI Engine. *Fuel*. 2022;310-B. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.122321>

TECHNICAL SCIENCES

UDC 004.4'23

PERFORMANCE OPTIMIZATION IN REAL-TIME REACT APPLICATIONS: A FINANCIAL DATA USE CASE

Gnidina Valeriia

Master of International Economics, Senior Frontend Developer
28Stone, International software development company
Riga, Latvia

Abstract: This study examines performance optimization in React applications processing large-scale financial data in real time. Through a case study, key UI deficiencies are identified and addressed using refactoring and rendering optimization techniques. A set of practical optimization strategies, including memoization and efficient state management, are presented that demonstrably improve UI responsiveness. The results contribute to research on front-end scalability in data-intensive financial systems.

Key words: React, FinTech, performance optimization, real-time interface, memorization.

In the current conditions of the global market development, FinTech is rapidly developing and becoming an integral part of the modern economic system. Let's note the statistics, based on which the volume of the global financial technology market in 2020 was estimated at 110.59 billion USD, and it is expected that the average annual growth rate will be 20.5%, and by 2030 it will reach 699.50 billion USD [1]. Also note that about 96% of consumers worldwide are aware of FinTech services, and about 75% are actively using FinTech for payments and remittances [2].

The popularity of FinTech services is primarily due to their convenience, accessibility and speed. Users can perform financial transactions, from simple

transfers to investments, without having to go to traditional banking institutions. The demand for FinTech products is also driven by the introduction of innovative solutions such as blockchain, artificial intelligence, robotic process automation and machine learning. This leads us to conclude that banks and insurance companies are increasingly replacing outdated operating systems with advanced technologies.

However, the growing popularity of FinTech is accompanied by a few challenges that require technological solutions. Modern financial applications work with large amounts of data in real time and must ensure not only high performance, but also reliable data protection and resistance to peak loads. This places increased demands on the performance of financial applications and the architecture of software solutions. As a result, optimizing the interface and performance of web applications becomes a key factor in the competitiveness of a FinTech product.

Among the wide range of technology stacks available on the market, the React framework stands out for its flexibility, power and ease of use. Its component-based architecture enables rapid development and scalability, while its real-time processing capabilities provide a smooth and interactive user experience, which is crucial for financial platforms. React versatility makes it suitable for integrating complex features – data visualization, transaction monitoring, multi-level authentication – without significantly compromising performance.

However, as the volume and frequency of updates increase, especially during times of market volatility, a React application may encounter a few problems: excessive rendering, missed frames, delays in UI responses, and CPU overload. In such an environment, efficient data processing and UI optimization mechanisms become essential.

Taking all the above into account, we analyzed UI performance in a real financial project where React components were used to work with streaming financial data. The focus of the study was on tables with large amounts of data, interfaces with real-time updates, mechanisms for editing cells, placing orders, visualizing transactions, and integration with WebSocket subscriptions. The key technical observations and practical conclusions formulated during the analysis are presented

below.

In the process of developing and profiling an interface for a highly loaded financial application in React, typical problems encountered when working with voluminous real-time data were identified. The key technical challenges during the study were:

- frequent repetitive component redraws caused by the passing of modifiable props and inline functions created on each render. This caused CPU overhead and degraded the responsiveness of the interface.
- no or insufficient memoization depth, which combined with state changes and retrieval of new data via WebSocket caused repeated recalculations and performance degradation.
- unoptimized rendering of large tables and transaction feeds. Without virtualization, each new record initiated a full redraw cycle, which was especially noticeable when multiple tabs with thousands of rows were opened simultaneously.
- global state updates (via Redux or Apollo reactive variables) that triggered cascading re-renders at a high level of the component hierarchy.
- UI synchronization problems when overlapping several processes: simultaneous data editing, new messages and chart drawing led to UI blocking and frame rate (FPS) reduction.
- impossibility to pass auto tests under high load conditions: due to full redrawing of the table even when changing one cell, test scenarios exceeded timeouts, and visual updates did not reach the DOM within the expected time intervals. Besides, redrawing frequency conflicts (“lost frames”) were accompanied by FPS sags.

Each of these problems separately has a negative impact on the UI/UX, but in combination, especially when the market is volatile and the number of active subscriptions is high, they cause interface “freezes”, reduce the trader's reaction speed and lead to a decrease in the reliability and efficiency of the whole system.

In response to the identified problems, a series of targeted optimizations were implemented to improve the stability and responsiveness of the interface under

conditions of intensive real-time data flow. The measures taken covered both the architectural level (component separation, state localization) and point optimizations of rendering and subscriptions. Approaches to memoization were redesigned, props were simplified, excessive use of reactive variables was eliminated, and mechanisms for virtualization and sequential processing of incoming events were introduced.

Below is a summary table showing the key steps taken as part of the optimization and their estimated impact on UI performance (table 1):

Table 1

**Optimization solutions and their practical effect
under real-time updates**

Measure	Action	Effect/Result
Point memoization of components	Wrapped heavy cells in React.memo; created MemoizedPrice and BidOfferPriceWrapper. Used useMemo with [row.id, row.price] dependencies for rows.	Eliminating unnecessary row and cell renders, improving responsiveness.
Stabilization of props and callbacks	Moved inline functions to useCallback; started passing primitives instead of nested objects.	Reducing false props changes, reducing cascading updates.
Rejection of global reactive variables	Moved data from Apollo reactive variables to local state and React Context API at the string level. The state of an editable cell is stored within the row itself, not in the global store.	Reducing the global impact of updates, localizing changes.
Splitting complex cells and overused wrappers	Split complex cells into subcomponents, taking visual elements out into wrappers.	Increase reuse and flexibility of optimization.
Rendering virtualization	Adapted lazy-loading with InfiniteLoader for the deals feed.	Accelerate scroll and render, reduce DOM load.
Queue for sequential processing of subscriptions	Synchronous processing of add/update/remove. Eliminated “races” and duplicate rows due to correct operation of hierarchyToNodePath.	Eliminate duplication and data races, stabilize updates.
Batch updates and throttle	Price updates were combined into 50 ms battles (requestAnimationFrame). For high-frequency ticks we applied 500 ms throttle on non-critical visual columns.	Load smoothing, reducing the number of updates at peak.
Taking calculations out of the UI flow	Implemented parsing and formatting via Web Worker and requestIdleCallback.	Unloading of the main stream, smoothness of animation.
Profiling and iterative verification	Used React Profiler and Chrome DevTools Performance to capture commit times before/after each iteration.	Fixing the effectiveness of each optimization step.

Application of the described optimization approaches allowed to significantly improve the performance of the user interface. Unnecessary renders were eliminated,

DOM load was reduced, responsiveness during data editing and stability in conditions of intensive real-time flow were improved. Interface behavior became predictable even during peak market activity, and automated tests started to run within the specified timeframes again. These results confirm the effectiveness of a systematic approach to optimizing React applications in financial technology.

The practical results of the optimization are confirmed not only within the project under study, but also in the broader industry context. React is actively used in the world's largest FinTech companies, where performance and reliability requirements are particularly high. Below are examples of companies that have effectively implemented React in their products [3]:

- PayPal. The platform uses React to improve UI performance and scalability. Virtual DOM and React Fiber allowed for faster rendering and easier UI support under high load.
- Revolut. A global financial application applies React and React Native for cross-platform development. Using Redux and OAuth-based secure authentication enabled robust real-time architecture.
- Stripe. Payment service uses React to create an intuitive interface and handle dynamic forms. Integration with React Query provides efficient API interaction.
- Robinhood. Stock trading applications use React and WebSocket to display real-time market data. Adaptive dashboards are built using D3.js and Recharts.

The results of this study demonstrate a high degree of applicability of the React library for building scalable, performant and secure user interfaces in financial technologies. Despite React widespread adoption and flexibility, there are a number of architectural and production constraints to its use in heavy-duty real-time applications. The practical analysis identified key problem areas, including redundant re-rendering, DOM overload, frame rate reduction and interface instability during intensive processing of streaming data.

Using a set of optimization approaches – memoization, list virtualization, state

localization, component decomposition, and subscription management – significantly improved interface stability and ensured its stable operation under market volatility. The results obtained testify to the high efficiency of the system approach to optimizing interface performance and are in line with industry's best practices implemented in advanced FinTech platforms such as PayPal, Stripe, Revolut and Robinhood.

In conclusion, React can be reasonably considered as a promising technological framework for building client applications in the financial sector. The approaches and conclusions presented in this work can be useful both for engineering teams engaged in the development and scaling of FinTech interfaces and for researchers focusing on the issues of improving the performance of interfaces under conditions of intensive real-time data processing.

REFERENCES

1. Adroit Market Research. (2022). With 20.5% CAGR, Fintech (Financial Technology) Market to hit USD 699.50 Billion by 2030 – Top Companies, Growth Rate, Recent Trends, Business Opportunities and Forecasts Analysis. GlobeNewswire. URL: <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/09/20/2518804/0/en/With-20-5-CAGR-Fintech-Financial-Technology-Market-to-hit-USD-699-50-Billion-by-2030-Top-Companies-Growth-Rate-Recent-Trends-Business-Opportunities-and-Forecasts-Analysis-Adroit-Ma.html>
2. Brimco. Fintech Statistics to Know in 2025 (2024). Brimco.io. URL: <https://www.brimco.io/fintech-statistics-to-know/>
3. Glorywebs. (2023). Why ReactJS is the Best Choice for Building Fintech Applications. Glorywebs.com. URL: <https://www.glorywebs.com/blog/react-for-fintech>
4. React Documentation. React – A JavaScript library for building user interfaces. Meta. URL: <https://reactjs.org/>

TECHNOLOGICAL FEATURES OF SUBSTRATE PREPARATION FOR INDUSTRIAL OYSTER MUSHROOM CULTIVATION

Kepko Oleg

Candidate of Technical Sciences
Associate Professor, Department
of Applied Engineering and Occupational Safety
Uman National University, Uman, Ukraine

Abstract: The article presents biotechnological aspects of oyster mushroom substrate production using hydrothermal and pasteurization methods. Emphasis is placed on microbiological processes, environmental control, and process optimization. The resulting substrate improves mushroom yield and serves as a high-quality organic fertilizer. Technological parameters are outlined for ensuring consistent and efficient production.

Keywords: Oyster mushroom, substrate production, pasteurization, fermentation, bioconversion, agro-industrial waste.

Bioconversion of organic agrocenosis raw materials under controlled conditions through oyster mushroom cultivation enables the initial stages of decomposition to occur without the involvement of soil microflora, which promotes more active formation of primary humus. At these stages, the key role in microbiological synthesis is played not by soil microflora, but by the oyster mushroom. This approach ensures bioconversion under optimal conditions for the development of specific microorganisms, while also allowing the production of valuable protein biomass – mushrooms. The spent substrate remaining after cultivation serves as a high-quality organic fertilizer, suitable for vermicomposting or direct soil application [1, 2].

The hydrothermal method is used to prepare substrate batches of up to 1 ton, during which straw is processed in sealed containers by pouring water heated to 80-90°C.

Pasteurization followed by fermentation is applied for batches of 10 tons or more in specialized chambers, where the raw material is treated with steam, fermented, and then cooled with air. From 1 ton of straw, 3.0-3.5 tons of finished substrate suitable for oyster mushroom cultivation are obtained.

During substrate production in closed pasteurization chambers, moistened straw is laid in an even, non-compacted layer with a height of 2.0-2.2 meters and aerated to remove metabolic by-products of thermophilic microflora and enrich it with oxygen [3, 4].

The efficiency of closed pasteurization chambers combined with fermentation, compared to hydrothermal and xerothermal treatment methods, has led to their widespread adoption in large-scale oyster mushroom substrate production.

For substrate preparation, plant-based raw materials (cereal straw, sunflower and buckwheat husks, corn stalks and cores), organic additives (malt sprouts, wheat bran, sunflower and soybean meal), and mineral components (urea, superphosphate, limestone, gypsum, chalk, etc.) are used.

The plant components of the substrate are moistened to a humidity level of 70-75% on designated platforms equipped with water collection systems, where straw is evenly spread and soaked with water. This process lasts up to three days, after which the water is drained and organic and mineral additives are introduced and thoroughly mixed to ensure even distribution. For processing 1 ton of plant raw material, 3-4 tons of water at a temperature of 10 to 30 °C are used.

Loading and unloading of the substrate is carried out through hermetically sealed doors. Steam is supplied from a steam generator, and its flow is regulated by a valve. Temperature sensors are installed inside the chamber to monitor substrate conditions, and low-pressure steam is introduced directly into the airflow generated by a fan.

After preliminary steaming of the substrate, pasteurization is carried out and lasts approximately 24 hours. During this period, the substrate temperature is maintained within the range of 58–60 °C. Due to the activation of microbiological processes accompanied by heat release, the required temperature is achieved by

supplying air with a CO₂ concentration not exceeding 30,000 ppm [3]. It is crucial to ensure uniform temperature distribution throughout the substrate mass, with allowable deviation not exceeding 1–2 °C [5]. Fresh air is supplied by a fan at a rate of 15–20 m³/h per ton of substrate. Under these conditions, only specific thermophilic microorganisms survive, which continue the decomposition of organic matter during the subsequent conditioning stage.

After the thermal treatment is completed, the substrate is inoculated with mushroom spawn and packed into perforated polyethylene bags. For straw-based substrate, bags with a diameter of 0.2-0.4 m, height of 0.6-0.8 m, and capacity of 10-20 kg are considered optimal [4, 6].

After pasteurization is completed, the substrate is cooled to 25-30 °C by supplying filtered air at a rate of 100 m³/h per ton of substrate. To prevent overdrying, the cooling air is humidified with steam.

Inoculation of the substrate is carried out using oyster mushroom grain spawn grown on pre-prepared wheat grain, in an amount equal to 5% of the total substrate mass. The spawn is produced in mycological laboratories and stored at a temperature of 2-4 °C for 2-3 months. Ready-to-use spawn should be white in color and have a pleasant odor. Each batch must be accompanied by a certificate that includes the strain name, date of seeding, a brief description, requirements for microclimate conditions during mycelial growth and fruiting, expiration date, and manufacturer details.

The use of a piston-type compactor contributes to improved substrate quality by ensuring consistent adherence to the required technological density and uniform distribution of the mycelium throughout the entire volume, replacing layered inoculation with volumetric inoculation.

The physico-mechanical and agrochemical characteristics of the substrate are determined separately for each batch. During loading of the pasteurization chamber, the height of the substrate layer is controlled, and its internal temperature is monitored using electronic thermometers throughout the pasteurization and fermentation stages. Measurements are taken at a depth of 10-15 cm, twice daily at

08:00 and 17:00, on each tier in the central and three peripheral zones. The allowable temperature deviation from the standard is $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Substrate quality is assessed based on laboratory analysis of five samples, or ten samples under enhanced quality control. Each sample is evaluated for color, structure, acidity (pH), and moisture content. Based on agrochemical tests, the average values of the main indicators are calculated and recorded in the certificate issued for the finished product batch.

Studies indicate that the feasibility and economic efficiency of oyster mushroom cultivation must be evaluated individually in each case. Neglecting this approach can lead to low profitability or unprofitable production.

REFERENCES

1. Holub H. A. Bioconversion of organic raw materials in mushroom cultivation // Bulletin of Agrarian Science. 2002. №11. P. 13-16.
2. Holub H. A., Haidenko O. M., Kepko O. I. Features of the biotechnological process of substrate production for oyster mushroom cultivation // Collected Scientific Papers of Vinnytsia NAU. Series: Technical Sciences. 2011. Issue 7. P. 67-73.
3. Russell S. The essential guide to cultivating mushrooms: Simple and advanced techniques for growing shiitake, oyster, lion's mane, and maitake mushrooms at home. North Adams, MA : Storey Publishing, 2014. 232 p. ISBN 978-1-61212-146-8.
4. Pinkerton M. H. Commercial mushroom growing. Pringle Press, 2015. 394 p. ISBN 978-1-4465-2025-3.
5. Holub H. A., Ohorodnik A. I. Dynamics of compost heating in the pasteurization chamber] // Interdepartmental Thematic Scientific Collection "Mechanization and Electrification of Agriculture". Kyiv : Ahrarna nauka, 1997. Issue 82. P. 64-66.

TO THE CURRENT ISSUES OF MINE DESIGN

Medianyk Volodymyr Yuriyovych,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
National Technical University “Dnipro University of Technology”
Dnipro, Ukraine

Abstract: Contemporary issues in the design of new horizons for gas coal mines are considered. Collegial decisions of mining services and their scientific and design centers are analyzed. Engineering and economic calculations that confirm them and include natural factors are reviewed: geology and tectonics, rock pressure, gas content, prediction of sudden gas and coal emissions, mine air temperature, water inflow, and others, which ensure harmonious concentration, intensification, comprehensive mechanization, and automation of production processes when mining coal seams underground. The chosen direction for the effective design of underground resource development is for the harmonious and safe conduct of mining operations, which can ensure the production of economically viable products by mining enterprises. Appropriate conclusions have been drawn and priority areas for project development for the coal industry have been identified, with the design of new horizons for gas coal mines, which will ensure the stable operation of the fuel and energy, metallurgical, and chemical complexes, as well as the supply of electricity and heat to the country's population.

Keywords: Mining, gas coal mine, seam, horizon, design, engineering, planning, underground development, transport, ventilation, occupational safety, technical and economic indicators.

Introduction. In the early stages of virtually all projects, observation and contextual research are typically used, during which engineers delve into the problem in the context of its emergence and the challenges of the time, as selected and highlighted in works [1–19]. Subsequent stages may then focus on joint

brainstorming, modeling and prototyping, and implementation for the target audience of mining engineering. In addition, resource extraction-oriented design often focuses on integrating approaches, methods, technologies, and tools to alleviate problems, especially around occupational safety and environmental issues. Once a solution has been developed, engineers actively seek feedback from designers and implementers to determine how successful the solution is. Once the problem and requirements for the solution have been identified and defined, the design receives a clear direction, allowing you to focus on achieving your goals with good economic performance, ensuring the successful use of extracted resources.

Aim. Designing mines using traditional methods, particularly for underground mining of mineral deposits, is a very labor-intensive and time-consuming process. This is due to the need to take into account a large number of natural, technical, and technological factors [1-9]. In addition, mining enterprises are dynamic objects that develop over several decades in space and time. From the start of construction to the completion of mining operations, they are in a state of continuous development – the front of the mine changes in terms of area, depth of development, and length of transport communications to match the topological network of underground mine workings to their mining and geological conditions. Therefore, the design of mines with complex underground structures is now a complex technical and economic task of preserving the country's ecosystem with the need for high-quality monitoring of the state of natural resources. The duration of design work for a large mining enterprise is usually several years. Previously, design work was carried out by a network of industry-specific design institutes, resulting in explanatory notes of several volumes containing up to 1,000 pages of text and up to 75 sheets of drawings. Now, however, it is carried out by licensed subcontracting design organizations according to specific technical specifications. However, as practice shows, after 7-12 years, design solutions are reviewed and subsequently submitted in the form of reconstruction projects or technical modernization with the re-equipment of existing equipment.

Thus, the development of mineral deposits involves virtually continuous design

work, which requires significant financial resources. This approach to design requires a large number of calculations and, with conventional calculation methods, significantly increases the labor intensity of the work.

Materials and methods. The transition to more sophisticated design methods, which began in the 1970s, was based on the widespread introduction of electronic computers and the creation of automated design systems for mining enterprises (CAD), as emphasized in [3, 5, 7]. This largely relieved designers of technical work and qualitatively changed the design technology. However, CAD did not become widespread in the design of coal mines and open pits [2, 3]. The main reasons for this are the unique nature of the objects being designed; the diversity of natural, technological, and economic factors, which are interrelated and have a low degree of reliability of input data; the large volume of graphic information in the input and output data; the insufficient level of CAD software and hardware support; and the insufficient number of specialists in the field of automated design. As a result, the use of CAD has been limited to solving individual local problems that are not related to each other. With the development of computer technologies and the solution of some of the above problems, it has become possible to solve complex problems. As a result, software packages were developed and applied for the design of coal mines in the former USSR [1, 2] and new modern ones in Ukraine, such as K-Mine, Micromine, and others [3-19]. In practice, the functional part of the software is presented in separate blocks and built according to a modular principle. The work of all blocks is organized by a single control program. The main blocks of the system are interconnected by the logic of the design process and information. The design process is based on a systematic and targeted approach to the object being designed, taking into account the interconnection of geological, geomechanical, and technological conditions of the deposit during the development of the mine field. For example, the system software is presented in the form of Micromine Bionce and Origine application packages. This allows you to take full advantage of the modular design principle, including the ability to replace outdated modules with new ones. The Micromine application package, designed to automate the determination and

control of resource balance for mining and geometric calculations when designing existing and new mine horizons, can be used for horizontal and inclined strata when conducting work with highly loaded mechanized longwalls. The number of strata developed is from 1 to 5. Information support will include: rendering geological and geometric information that reflects the spatial location of the formative elements and qualitative components of minerals and host rocks; information on the technological parameters of development and preparation systems, as well as the opening of the mine field. The K-Mine application package is designed to automate mining and geometric calculations in the design of horizontal and inclined ore deposits. But it allows you to calculate the necessary indicators for analyzing the mining mode for various development system schemes and drilling and blasting work specifications, as well as forming various topological networks of underground mine workings, taking into account specific geological conditions. Micromine is a mining and geological information system (MGIS) developed by the Australian company MICROMINE Pty Ltd. It provides tools for the entire mining production cycle: from geological exploration and three-dimensional modeling to mine planning and data management. Micromine includes several software products, such as Micromine Origin, MineSched, Spry, Geobank, and Pitram, each of which solves specific tasks in mining. Analyzing the main products Micromine Origin provides exploration geologists with tools for effective search and evaluation of promising sites, including the creation of 3D models, drawings, and graphs, as well as visualization of 2D and 3D subsurface data. MineSched is a tool for calculating reserves and planning mining operations, allowing you to simulate processes, take into account equipment and personnel parameters, and visualize the results in 3D. Micromine Spry provides solutions for rapid planning and modeling of backfill during the development of stratiform deposits, helping you make decisions based on more complete information. Geobank allows you to work with databases and provides data collection, consolidation, verification, and analysis with the ability to create reports. Pitram: A system for reporting, control, planning, and optimization of mining operations. In addition to its core products, Micromine also offers a free project viewer, Micromine

Effects (MFX), which allows you to share project files and view 3D models without the need for a full software license. Overall, Micromine provides comprehensive solutions for the mining industry, covering all stages of the production cycle and allowing you to optimize processes, increase efficiency, and reduce costs.

Other modern technical means and information environment based on modeling and visualization are similar to those used in works [3-19], which is necessary for optimizing the development of mining operations at the enterprise. In simplified form, the optimization process is carried out as follows: a block model of the deposit reserves is imported from the database of exploration wells with a specific initial surface. With the specified necessary technical and economic parameters, the optimization determines the optimal dimensions, and the actual parameters are compared with the design parameters. Theoretically, the difference in the overall design of rock mass extraction, the amount of coal and rock, and the amount of water pumped out can be reduced to a comprehensive solution of design problems in the mining industry with the possibility of combined methods with good technical and economic indicators, taking into account the current ESG technology strategy. It is worth noting the need for completeness of geological and engineering materials that serve as the basis for mine design. This information and its sufficiency are the most important conditions for making optimal design decisions. Economic information should include data on current and forecast prices for mining equipment, the cost of various types of mining capital and operational works, and current comprehensive rates for mining capital works. The cost of electricity, heat, and pneumatic energy consumption, transportation, workers' wages, salaries of engineering and technical personnel, etc. is also correlated with additional time and inflation coefficients.

Results and discussion. The reliability of the initial information significantly affects project decisions and the compliance of actual mine performance indicators with project indicators. Unfortunately, experience in the design and operation of coal mines shows that their actual performance indicators are usually 20-30% worse than the project indicators, and in some cases even worse. This is largely due to the inability to confirm mine data on the conditions of coal seam deposits based on

geological exploration data and actual findings during mining operations. In addition, the cost of mine construction and operating costs often turn out to be higher than projected, due to both the deterioration of geological conditions compared to forecasts and unforeseen increases in the prices of equipment, materials, etc. Thus, the quality of design decisions is influenced by three main factors: the reliability of the initial data, the accuracy of the forecast, and the adequacy of the mathematical models used in the design. Thus, the main task is to process geological exploration data, build a geological model of the deposit, calculate mineral reserves, and, on this basis, design mining enterprises. In addition, it is possible to process geodetic and ground-penetrating radar survey data [8-18], design mine workings, extraction areas, receiving areas, and technological complexes. The design of deep mines requires a large database of the above-mentioned initial data to justify the components of the project shown in Fig. 1 in order to set a plan for the sequence of implementation of design decisions.



Fig. 1. Project solutions in the plan of developing deep mines

This is necessary for drawing up a calendar plan for working on seams and years, selecting equipment for both the entire mine and each cleaning section. In addition, this approach is convenient for calculating reserves, volumes of mined rock mass and materials that supply them. When selecting equipment, the following characteristics should be taken into account: productivity and duration of each shift; mine productivity per hour; duration and frequency of preventive and major repairs; sequence of extraction of sections on the horizon.

After the calculations are made, the program generates a report on the use of equipment for the desired period, and CAD systems are universal, allowing all mining, geological, and technological factors to be taken into account and the tasks set to be solved comprehensively, without requiring relatively little labor. These methods are recommended for use in the design of mines and open pits in Ukraine and the subsequent optimization of mining operations at them.

Each of these types of design has its strengths and weaknesses. In top-down design, the system is developed in conditions where its elements are not yet defined and, therefore, information about their capabilities and properties is speculative. In bottom-up design, on the contrary, the elements are designed before the system, so the assumptions are inherent in the requirements for the elements. In both cases, due to the lack of comprehensive information, there are deviations from potentially optimal technical solutions.

However, such deviations are normal for the block-hierarchical approach, and since there is currently no alternative for the systematic design of complex technical objects, the optimality of the solutions obtained in this way should be evaluated from the point of view of technical and economic indicators, including, in particular, material and time costs for design.

Since the assumptions made may not be justified or may lose their relevance under certain conditions, it is often necessary to repeat the design procedures of the previous stages after completing the design procedures of the subsequent stages, as clearly shown in Fig. 2.

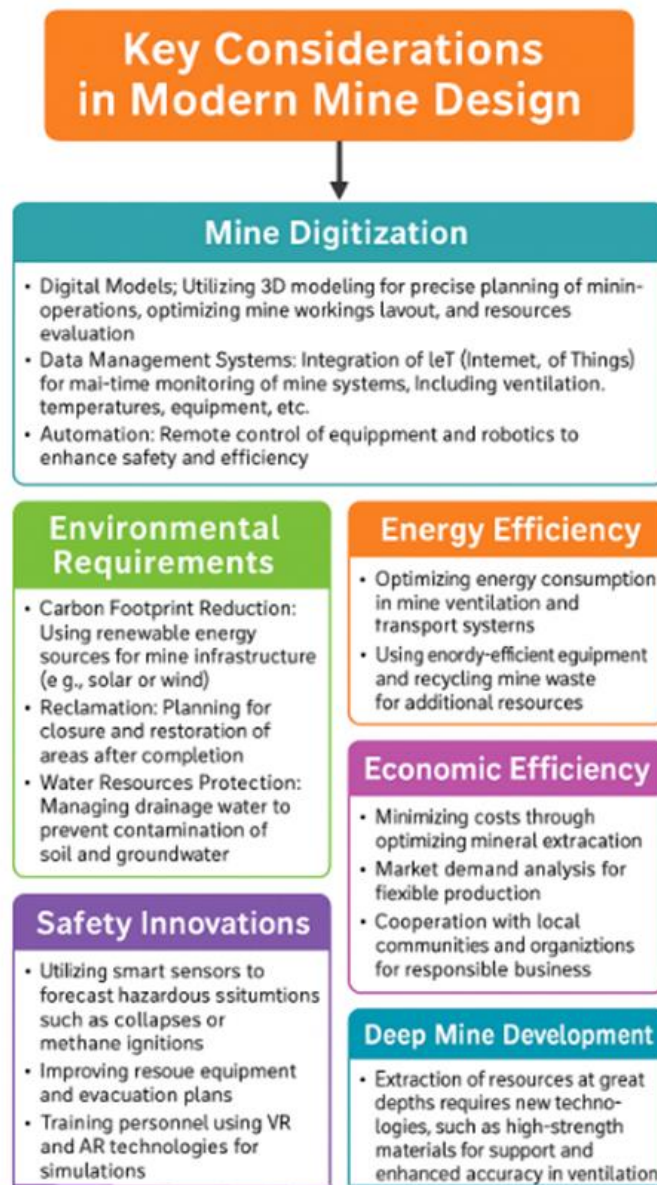


Fig. 2. Modern issues of mine design

Conclusions. Current global challenges and the socio-economic situation in the country already require innovative development of the design of an environmentally friendly mining, industrial, and energy complex. Therefore, such a step-by-step project iteration is a necessary principle for designing complex objects, providing for the repetition of individual stages and ensuring a consistent approach to optimal solutions. Underground mining methods are characterized by complex combinations of solutions, conflicting goals, and interactions between the regulatory framework and plan implementation, with restrictions based on the natural mining and geological conditions of the deposit development without violating safety regulations. We

simply must learn to do this more harmoniously, efficiently, and safely, as reflected in the works [1-19]. As the complexity of the situation increases, finding the best solution becomes difficult, and with an increase in the number of factors taken into account, it becomes simply impossible. In such cases, decisions must be made on the basis of scientific methods with scientific justification for application in specific mining and geological and mining and technical conditions. An important component of information support for mine design is determining the degree of favorability of the geological conditions of coal seam deposits for their priority development. Solving this problem allows for a significant improvement in the economic situation of a coal enterprise, since the development of the best part of the explored reserves is beneficial from the point of view of one of the most important concepts of theoretical economics – the time factor, according to which any effects are always beneficial as soon as possible, and to eliminate costs and losses as soon as possible. Based on this assessment, it is possible to objectively compile a program cadastre of deposits that reflects their relative degree of value and ensures its effective operation in complex mining and geological conditions, as reflected in the works [16-19].

REFERENCES

1. Krukovskyi, O., Khorolskyi, A., Ashcheulova, O., Medianyuk, V., & Mamaikin, O. (2024). Models and methods of operational management in mining production. *Modern forms of development of resource-saving technologies for minerals mining and processing*, Multi-authored monograph Petroșani, Romania 2024.-P.371-386.
2. Bondarenko, V. I., Buzylo, V. I., Tabachenko, M. M., & Medyanyuk, V. Y. (2010). Geomechanical bases for increasing the stability of preparatory workings. <https://ir.nmu.org.ua/entities/publication/c983670b-e3a7-48e0-a215-691f5c8a6f97>
3. Medianyuk, V. (2020). Solutions multivariance about designing new levels of coal mines. *Rudarsko Geolosko Naftni Zbornik*, 35(2).
4. Medianyuk, V. Y. (2017). Creative approach to designing new horizons for gas coal mines / All-Ukrainian scientific and practical conference “Modern aspects of

mechanization and automation of energy-intensive industries,” Section “Social, economic, organizational, and scientific-pedagogical aspects of industrial operations” Industrial Institute of Donetsk National Technical University (Pokrovs’k, 2017). – P.339-349.

5. Medianykyk, V. (2019) Solution of some geodesigning issues and development of mineral resources with underground method / V. Medianykyk & M. Petlovanyi // Materials of the International Scientific & Practical Conference: Physical & Chemical Geotechnologies 2019: Ministry of Education and Science of Ukraine, National Technical University “Dnipro Polytechnic” DUT.- Dnipro, 2019. – P. 43-44.

6. Medyanik, V. Y., Netecha, M. V., & Demchenko, Y. I. (2015). Integrated production and utilization of mineral resources. *Mining of Mineral Deposits*, 9(1), 93-100.

7. The conceptual foundation of harmonization of dimensional design solution while planning and working out of coal-gas deposits by underground methods / Volodymyr Medyanyk, Dmytro Malashkevych, Victor Pochepov, Oleksandr Mamaikin, Victor Lapko // Physical & Chemical Geotechnologies–2018: Materials of the International Scientific & Practical Conference. -P.57-59.

8. Medianykyk, V.Y., Poymanov, S.V. (2024) Geo-design and monitoring of safe work performance using 3-D lidar scanners in the development of mineral deposits by underground mining // Innovative development of science, technology and education. Proceedings of the 9th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2024. Pp. 207-213.

9. Tabachenko, M. M., Dychkovsky, R. O., Falshtinsky, V. S., Medyanykyk, V. Y., & Russkikh, V. V. (2012). Handbook on mining equipment for coal and shale mines. <https://core.ac.uk/download/pdf/48405642.pdf>

10. Bondarenko, V. I., Medianykyk, V. Y., Buryak, S. V. (2024) On the substantiation of the parameters of operation of the mine cleaning mechanized complex in the areas of high mountain pressure // Topical aspects of modern scientific research. Proceedings of the 10th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Tokyo, Japan. 2024. Pp. 185-193.

11. Bondarenko, V. I., Buryak, S. V., Medianykyk, V. Y. (2024) Analysis of the available theoretical calculations of the stress-strain state of the rock massif during further development of coal seams // Global science: prospects and innovations. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. Liverpool, United Kingdom. 2024. Pp. 183-192.

12. Rybakova, K. A., Buryak, S. V., Medianykyk, V. Y., Bondarenko, V. I. (2024). Investigation of the stress-strain state of the rock mass in the vicinity of the mine face of the western donbas: practical experience // Perspectives of contemporary science: theory and practice. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. SPC "Sci-conf.com.ua". Lviv, Ukraine. 2024. Pp. 351-358.

13. Medyanyk, V. Yu, and O. P. Bolotov. "Prediction of spacing of primary roof caving of hard roof at development of gently dipping anthracite beds in deep mines." *Scientific Bulletin of National Mining University* 5 (2013).

14. Бондаренко В. І. Методологія ліквідації провалу земної поверхні, яка спричинена вертикальним шурфом вугільної шахти : монографія / Бондаренко В. І., Медяник В. Ю., Черняєв О. В. – Дніпро : Журфонд, 2023. – 156 с. (In the original language)

15. Bondarenko, V. I., Buzilo, V. I., Tabachenko, M. M., & Medyanik, V. Y. (2009). Detection methodology laws and the laws of mining sciences. *Mining of mineral deposits*, 3, 359-367.

16. Medyanik, V. Y., Shevchenko, A. N., & Poymanov, S. N. (2013). Analysis of coal reserves development on seam C5 mine" Samarskaya" PSS" Mine management Ternovskoe" PJSC" DTEK Pavlogradugol". *Mining of mineral deposits*, 7(2), 171-182.

17. Medianykyk, V., & Cherniaiev, O. (2018). Technological aspects of technogenic disturbance liquidation in the areas of coal-gas deposits development. Web of Conferences. In *E3S Web of Conferences forthcoming. USME*.

18. Medianykyk V. Y., Bondarenko V. I., Buryak S. V., Chernyaev O. V. (2025) Methodology of Mine Research for Substantiation of the Operating Parameters of the Mechanical Complex in the Areas of High Mine Pressure// Scientific achievements of

contemporary society. Proceedings of the 7th International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London, United Kingdom. 2025. Pp. 131-141.

19. Ascheulova, O. M., Mamaykin, O. R., & Medyanyk, V. Yu. (2020) Research of the components of the internal potential of enterprises of the mining and processing complex. Problems of the systemic approach in economics. № 2(76), 2020, -P. 202-207. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2020-2-30>

УДК 531: 539.3

**ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ СПЛАЙН-ФУНКЦІЙ (ПО ЧАСУ) ДЛЯ
АНАЛІЗУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ ПУСКУ ДВИГУНІВ ЛІНІЙНИХ
МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ ПРИ ЇХ ПРОХОДЖЕННІ ЧЕРЕЗ РЕЗОНАНС
ЗА ЗМІНИ ЧАСТОТИ ЗБУДЖЕННЯ ПО НЕЛІНІЙНОМУ ЗАКОНУ**

Сівак Ігор Миколайович

к.т.н., доцент,

кафедра сільськогосподарських машин та системотехніки

імені академіка П. М. Василенка,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

м. Київ, Україна

Човнюк Юрій Васильович

к.т.н., доцент, кафедра фізичного виховання і спорту,

Київський національний університет будівництва і архітектури,

м. Київ, Україна

Анотація: Проведений аналіз режимів пуску двигунів лінійних механічних систем при їх проходженні через резонанс за зміни частоти збудження по нелінійному закону. Визначені умови та закони руху системи, за яких оптимізовані режими пуску системи, а саме: мінімізовані величини ефективного моменту збудження системи та його похідних по часу першого, другого, третього та четвертого порядків протягом періоду пуску. Для розв'язку задач використаний апарат сплайн-функцій по часу.

Ключові слова: Аналіз, оптимізація, режими пуску, двигуни, лінійні механічні системи, резонанс, змінна частота збудження, нелінійні закони зміни частоти.

Вивчення нестационарних коливних процесів у механічних деформованих системах представляє собою значний інтерес для сучасної техніки (зокрема, для сільськогосподарського виробництва, будівництва, промисловості) у зв'язку зі значним збільшенням потужностей та швидкостей руху машин.

Нестационарні коливання елементів турбін, двигунів внутрішнього

згоряння та інших машин виникають при неусталених режимах роботи, пуску, зупинці, гальмуванні, балансуванні, реверсуванні тощо.

Найбільш повно вивчені нестационарні коливання при переході через резонанс лінійних систем [1]. Однак вичерпного розв'язку, доведеного до практичних застосувань, для багатьох лінійних задач не було отримано.

Автори [1] на основі своїх власних досліджень, використовуючи аналітичний підхід, функцію, яка у літературі має назву інтеграл ймовірностей від комплексного аргументу й для котрої існують доволі детальні таблиці [2], проінтегрували диференціальне рівняння коливань лінійної механічної системи за лінійного закону зміни у часі частоти вимушеної сили. При цьому, вивчаючи вимушені коливання лінійної механічної системи (за наявності дисипації-в'язкого тертя) з одним ступенем вільності руху при проходженні через резонанс, автори [1] встановили аналітичним шляхом основні особливості та характеристики нестационарних коливань системи як при зростанні частоти вимушеної сили. так й при її зменшенні. Для графіків, які відображають максимальні значення динамічних коефіцієнтів при нестационарних коливаннях вказаних систем, були використані результати роботи [3], у якій отримані наближені формули для частоти, за котрої досягається максимум амплітуди нестационарних коливань.

Слід зазначити, що коливання пружної системи з одним ступенем вільності руху вивчалися багатьма іншими авторами. Зокрема, розв'язки задачі Коші без врахування загасання приведені у роботі Л. Г. Лойцянского та А. І. Лурье [4]. Розв'язки цієї ж задачі із врахуванням загасання були надані Левісом [5], а потім вже далі розвинуті й доповнені А. М. Кацом [3] для системи з одним ступенем вільності руху. Для нелінійної системи з декількома ступенями вільності руху розв'язок задачі Коші отриманий Ю. А. Мітропольським [6]. Використовуючи функції Бесселя, Ломмеля та інтеграли Френеля, автори [7] дослідили вимушені коливання вібромашини при її проходженні через резонанс.

У роботах [1, 3, 7] була детально розглянута задача про нестационарні

вимушені коливання лінійної механічної системи з одним степенем вільності руху при зміні частоти збудження за лінійним законом у часі. Однак, у дійсності при розгоні та вибігу машини миттєва частота змінюється не за лінійним у часі законом, а за більш складним. Тому у даній роботі вивчається перехідний процес у лінійній механічній системі з дисипацією (типу в'язкого тертя) для випадку, коли частота змінюється по закону поліномів другого, третього та більших степенів (по часу), а коефіцієнти цих поліномів обрані зі спеціальних термінальних (початкових та кінцевих) умов руху системи, які забезпечують плавність набору номінальної частоти системи й мінімізують ефективний момент, діючий на систему та його похідні по часу до четвертого порядку включно.

1. Для проведення розрахунків, пов'язаних з проходженням через резонанс, для визначення динамічних навантажень та для розв'язку інших інженерних задач необхідно знати, за яким законом змінюються оберти машин у перехідних режимах. Зокрема, для визначення максимальної амплітуди коливань необхідно знати кутове прискорення у момент співпадіння частот вимушеної сили та власних коливань системи, оскільки максимум амплітуди коливань суттєво залежить від кутового прискорення саме у цей момент часу. Закон зміни обертів поодаль від резонансу впливає на результат доволі слабо.

Визначаючи кутове прискорення, котре відповідає резонансу, будемо виходити з припущення, що зворотний вплив коливної системи на двигун є слабким (тому ним можна знехтувати) й що моментна характеристика двигуна не залежить від кутового прискорення, тобто є статичною.

Отже, нехтуючи скрутними коливаннями у системі двигун – привод, складемо диференціальне рівняння обертального руху:

$$J \cdot \ddot{\varphi} + M_{on}(\dot{\varphi}) = M(\dot{\varphi}), \quad (1)$$

де: φ – кут повороту ротора двигуна; $M(\dot{\varphi})$ – стаціонарна моментна характеристика двигуна; $M_{on}(\dot{\varphi})$ – момент сил опору; J – приведений до валу двигуна момент інерції деталей, які обертаються.

Звідси кутове прискорення (ε) у момент, коли співпадають частота

вимушеної сили і власна частота системи:

$$\varepsilon = \frac{1}{J} \cdot \{M(\omega) - M_{on}(\omega)\}, \quad (2)$$

Тут у (2) ω – власна частота коливань системи, а $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$, $\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2}$, t – час.

Введемо позначення: $M_{eff}(\dot{\varphi}) = M(\dot{\varphi}) - M_{on}(\dot{\varphi})$, τ – тривалість процесу пуску двигуна та його виходу на стаціонарний режим функціонування. З’ясуємо, за якої умови середньоквадратичне значення $M_{eff}(\dot{\varphi})$ на проміжку часу $t \in [0, \tau]$ приймає мінімальне значення (а значить й мінімальною є величина вимушеної сили коливань $P = \frac{M_{eff}(\dot{\varphi})}{r_{eff}}$, де r_{eff} – приведений до валу двигуна радіус обертання деталей, які знаходяться на валу ротора двигуна й приймають участь у обертанні). Критерієм оптимізації (мінімізації) M_{eff} на вказаному проміжку часу є наступне співвідношення:

$$I_0 = \left\{ \frac{1}{\tau} \cdot \int_0^{\tau} M_{eff}^2(\dot{\varphi}) dt \right\}^{1/2} \Rightarrow \min. \quad (3)$$

Враховуючи (2), критерій (3) можна подати у наступній еквівалентній формі:

$$I_0 = \left\{ \frac{1}{\tau} \cdot \int_0^{\tau} (\varepsilon \cdot J)^2 dt \right\}^{1/2} = \left\{ \frac{J^2}{\tau} \cdot \int_0^{\tau} \varepsilon^2 dt \right\}^{1/2} = \left\{ \frac{J^2}{\tau} \cdot \int_0^{\tau} \left(\frac{d^2\varphi}{dt^2} \right)^2 dt \right\}^{1/2} \Rightarrow \min. \quad (4)$$

Необхідною умовою реалізації критерію якості руху системи у формі (4) є рівняння Ейлера – Пуассона наступного виду:

$$\varphi^{(IV)} = 0. \quad (5)$$

Будемо розшукувати розв’язок рівняння (5) у класі сплайн-функцій по часу третього порядку, тобто:

$$\varphi(t) = B_0 + B_1 \cdot t + B_2 \cdot t^2 + B_3 \cdot t^3. \quad (6)$$

Коефіцієнти B_0, B_1, B_2, B_3 можна знайти з наступних термінальних умов руху системи:

$$\varphi(t)|_{t=0} = \delta_0; \quad \dot{\varphi}(t)|_{t=0} = 0; \quad \ddot{\varphi}(t)|_{t=0} = \varepsilon_0; \quad \dot{\varphi}(t)|_{t=\tau} = \omega_{ном}, \quad (7)$$

де: δ_0 – початкова фаза, ε_0 – початкове кутове прискорення, $\omega_{ном}$ – номінальна кутова швидкість обертання валу двигуна. Тоді вимушену силу, яка призводить до виникнення у лінійній механічній системі нестационарних коливань у пусковий період часу, можна подати у наступному вигляді:

$$F(t) = P \cdot \exp \left\{ i \cdot \left(\delta_0 + \frac{\varepsilon_0}{2} \cdot t^2 + \frac{b}{3} \cdot t^3 \right) \right\}, \quad i^2 = -1, \quad b = \frac{\omega_{ном} - \varepsilon \cdot \tau}{\tau^2}. \quad (8)$$

Тоді розв’язок задачі для системи із урахуванням затухання зводиться до інтегрування рівняння:

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} + \mu \cdot \frac{d\varphi}{dt} + \omega^2 \cdot \varphi = \frac{P}{m} \cdot \exp \left\{ i \cdot \left(\frac{b}{3} \cdot t^3 + \frac{\varepsilon_0}{2} \cdot t^2 + \delta_0 \right) \right\}. \quad (9)$$

Тут у (9) ω, μ, P – відповідно власна частота коливань системи, коефіцієнт в’язкого тертя, амплітуда вимушеної сили; m – маса системи.

За початкових умов $\varphi(0) = \dot{\varphi}(0) = 0$ розв’язок рівняння (9) (тобто розв’язок задачі Коші) може бути записаний у вигляді:

$$\varphi(t) = \frac{P}{m \cdot k} \cdot \int_0^t \exp \left\{ i \cdot \left(\frac{b \cdot \bar{\tau}^3}{3} + \frac{\varepsilon_0 \cdot \bar{\tau}^2}{2} + \delta_0 \right) - \frac{\mu}{2} \cdot (t - \bar{\tau}) \right\} \cdot \sin[k \cdot (t - \bar{\tau})] d\bar{\tau}, \quad (10)$$

де: $k^2 = \omega^2 - \frac{\mu^2}{4}$. Використовуючи підходи робіт [1, 7], розв’язок (10)

можна подати за допомогою функцій Ломмеля [8].

При розгляді нестационарного переходу через резонанс інтерес зазвичай представляє максимальна амплітуда коливань. Вона досягається, як відомо [1, 3], не у момент, коли власна частота системи дорівнює частоті вимушеної сили, а дещо пізніше. Позначимо час досягнення максимальної амплітуди

$t_1 = (1 + \varepsilon_1) \cdot \eta$, де ε_1 визначає згадане запізнення, а $\eta = -\frac{\varepsilon_0}{2 \cdot b} + \sqrt{\left(\frac{\varepsilon_0}{2 \cdot b} \right)^2 + \frac{k}{b}}$. Тоді

маємо:

$$\varphi(t)|_{t=t_1} = \frac{1}{2 \cdot i} \cdot \varphi_{st} \cdot (\xi + w) \cdot \exp(-\alpha + i \cdot \beta) \cdot [V_1 + V_2] - \varphi_2(t), \quad (11)$$

де:

$$\varphi_{st} = \frac{P}{m \cdot k^2}, \quad \xi = b \cdot \eta^3, \quad w = \varepsilon_0 \cdot \eta^2, \quad \lambda_0 = \frac{k}{\mu}, \quad \alpha = \frac{\varepsilon_1}{2 \cdot \lambda_0} \cdot (\xi + w) - \frac{\xi}{3} \cdot \nu_1, \quad \nu_1 = \frac{\xi + w}{2 \cdot \lambda_0 \cdot (2 \cdot \xi + w)},$$

$$\beta = \frac{w}{2} + \frac{\xi}{3} + (\xi + w) \cdot \varepsilon_1 - \frac{1}{2} \cdot (2 \cdot \xi + w) \cdot \nu_1^2 + \delta_0, \quad V_1 = (1 + i \cdot \nu_1) \cdot \int_0^1 \exp \left\{ i \cdot \left(\xi_1 \cdot u^3 + \frac{w_1}{2} \cdot u^2 \right) \right\} du,$$

$$V_2 = (\varepsilon_1 - i \cdot \nu_1) \cdot \int_0^1 \exp \left\{ \xi_2 \cdot v^3 + \frac{w_2}{2} \cdot v^2 \right\} dv, \quad \xi_1 = -\frac{\xi}{3} \cdot (1 + i \cdot \nu_1)^3, \quad \frac{w_1}{2} = \frac{1}{2} \cdot \left[2 \cdot \xi \cdot (1 + i \cdot \nu_1)^{-1} + w \right] \cdot (1 + i \cdot \nu_1)^2, \\ \xi_2 = \frac{\xi}{3} \cdot (\varepsilon_1 - i \cdot \nu_1)^3, \quad \frac{w_2}{2} = \left[\xi \cdot (1 + i \cdot \nu_1) + \frac{w}{2} \right] \cdot (\varepsilon_1 - i \cdot \nu_1)^2.$$

Для обчислення інтегралів V_1, V_2 за допомогою функцій Ломмеля слід подати їх у вигляді:

$$\tilde{J} = \int_0^1 \exp \left\{ i \cdot \left(\bar{q} \cdot u^3 + \frac{\bar{w}}{2} \cdot u^2 \right) \right\} du, \quad \text{де } \bar{q} = \xi_1, \quad \bar{w} = w_1 \text{ для } V_1 \text{ чи } \bar{q} = \xi_2, \quad \bar{w} = w_2 \text{ для } V_2.$$

Між інтегралами типу $\tilde{J}$ та функціями Ломмеля $U_\nu \left(\frac{\bar{w}}{2}, 0 \right)$ існують залежності [8]:

$$\int_0^1 u^{2\nu-1} \cdot \exp \left[i \cdot \frac{\bar{w} \cdot u^2}{2} \right] du = \frac{\Gamma(\nu)}{2 \cdot \left(\frac{\bar{w}}{2} \right)^\nu} \cdot \left\{ U_\nu \left(\frac{\bar{w}}{2}, 0 \right) - i \cdot U_{\nu+1} \left(\frac{\bar{w}}{2}, 0 \right) \right\} \cdot \exp \left(\frac{i \cdot \bar{w}}{2} \right), \quad (12)$$

де: $\Gamma(\nu)$ – гамма-функція аргументу ν .

Функції Ломмеля визначаються наступними степеневими розкладами:

$$U_\nu \left(\frac{\bar{w}}{2}, 0 \right) = \sum_{m=0}^{\infty} \frac{(-1)^m \cdot \left(\frac{\bar{w}}{2} \right)^{\nu+2m}}{\Gamma(\nu+2m+1)}. \quad (13)$$

Використовуючи співвідношення (12) переписуємо інтеграл $\tilde{J}$ у вигляді:

$$\int_0^1 \exp \left\{ i \cdot \left(\bar{q} \cdot u^3 + \frac{\bar{w}}{2} \cdot u^2 \right) \right\} du = \sum_{\nu} \frac{\Gamma(\nu)}{2 \cdot \left(\frac{\bar{w}}{2} \right)^\nu} \cdot \frac{(i \cdot \bar{q})^{(2\nu-1)/3}}{\Gamma \left(\frac{2 \cdot (\nu+1)}{3} \right)} \cdot \left[U_\nu \left(\frac{\bar{w}}{2}, 0 \right) - i \cdot U_{\nu+1} \left(\frac{\bar{w}}{2}, 0 \right) \right] \cdot \exp \left(\frac{i \cdot \bar{w}}{2} \right). \quad (14)$$

Тут в (14) $\nu = \frac{3 \cdot m + 1}{2}$ ($m = 0, 1, 2, \dots$).

Для $\varphi_2(t)$ у (11) маємо:

$$\varphi_2(t) = \frac{1}{2} \cdot \varphi_{st} \cdot (\xi + w) \cdot \left\{ \left[\frac{1}{\Delta_1} - \frac{i \cdot (2\xi \cdot \rho + w)}{\Delta_1^3} + \dots \right] \cdot \exp(i \cdot \beta_1) - \left[\frac{1}{\Delta_2} - \frac{i \cdot w}{\Delta_2^3} + \dots \right] \cdot \exp(-\alpha_1) \right\}, \quad (15)$$

де при $t_1 = (1 + \varepsilon_1) \cdot \eta$ модулі $\Delta_1 = \xi \cdot \rho^2 + w \cdot \rho + \Delta_2$, $\Delta_2 = (\xi + w) \cdot \left(1 - \frac{i}{2 \cdot \lambda_0}\right)$ мають значні величини, а $\rho = 1 + \varepsilon_1$. Для α_1, β_1 справедливими є наступні співвідношення:

$$\alpha_1 = \left(\frac{1}{2\lambda_0} + i\right) \cdot \rho \xi, \quad \beta_1 = \left(\frac{1}{3} \cdot \xi \cdot \rho + \frac{1}{2} \cdot w\right) \cdot \rho^2 + \delta_0. \quad (16)$$

Вираз типу (11) дозволяє будувати графіки зміни амплітуд $|\varphi(t)|$ в залежності від часу, надаючи ε_1 різні значення при фіксованих ξ та w . Нижче, у Таблиці 1 наведені максимальні значення $\lambda = |\varphi(t)| / \varphi_{st}$ для різних значень ξ та ε_1 при $w = 0$ та $\lambda_0 = 50$. Слід зазначити, що більшим значенням ξ відповідає менша швидкість переходу через резонанс.

Таблиця 1

Значення $\lambda = |\varphi(t)| / \varphi_{st}$ для різних ξ та ε_1 при $w = 0$, $\lambda_0 = 50$.

ξ	ε_1			
	0	0,025	0,075	0,15
50	3	4	5	7
100	4	6	8	9
300	7	10	14	8
500	8	16	14	6
1000	14	22	16	1

У Таблиці 2 наведені значення $\lambda_{\max}$ (максимальні значення динамічного коефіцієнта збільшення деформацій) у залежності від ξ для різних значень λ_0 .

Таблиця 2

Значення $\lambda_{\max}$ у залежності від ξ (для різних λ_0).

λ_0	ξ		
	200	400	800
25	7	14	15
50	10	15	20
75	13	16	26

У Таблиці 3 наведені значення ε_1 у залежності від ξ для різних λ_0 , за яких досягається перший максимум огинаючої кривої коливного процесу $|\varphi(t)|$.

Таблиця 3

**Значення ε_1 від ξ (для різних λ_0), за яких досягається
перший максимум $|\varphi(t)|$.**

λ_0	ξ		
	0	400	800
25	0,15	0,05	0,03
50	0,18	0,06	0,04
75	0,20	0,07	0,05

Якщо критеріями якості руху у перехідних режимах функціонування механічної системи (при її пусках, зокрема) виступають швидкість, прискорення та різкість зміни у часі ефективного моменту (M_{eff}), тоді задля оптимізації цих характеристик на інтервалі часу $t \in [0, \tau]$ треба розв'язувати рівняння Ейлера – Пуассона більш високого порядку: шостого, восьмого, десятого і т.д. для кута $\varphi(t)$. Коефіцієнти відповідних сплайн-функцій по часу t слід знаходити з термінальних умов, котрих повинно бути для кута повороту ротора двигуна відповідно шість, вісім, десять і т.д. Процедура знаходження розв'язків задачі Коші аналогічна наведеній вище й співпадає з алгоритмом застосування функцій Ломмеля, як це зроблено у роботі [1]. Додаткові термінальні умови, які дозволяють визначати коефіцієнти сплайн-функцій, генеруються з міркувань гладкості зміни у часі залежностей $\varphi(t)$ та $\omega(t)$ й зводяться до рівностей нулю похідних по часу високого порядку (першого, другого, третього і т.д.) у кінці періоду пуску системи.

Таким чином, подібний підхід до розв'язку задачі Коші є доволі продуктивним і забезпечує високу точність, оскільки зводить вказану задачу до обчислень відомих у літературі (табульованих) спеціальних функцій-Ломмеля.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Голоскоков Е. Г., Филиппов А. П. Нестационарные колебания механических систем. – К.: Наукова думка, 1966.
2. Фаддеева В. Н., Терентьев Н. М. Таблицы значений интеграла вероятностей от комплексного аргумента. – М.: Гостехиздат, 1954.

3. Кац А. М. Вынужденные колебания при прохождении через резонанс. Инженерный сборник. – М.: Изд-во АН СССР, 1947. Т. 3, Вып. 2.
4. Лойцянский Л. Г., Лурье А. И. Теоретическая механика. – М.: ГТТИ, 1934. Ч.3.
5. Lewis F. M. Vibration During Acceleration Through a Critical Speed. Transactions of the ASME. 1932. Vol. 54, N 23. P. 253.
6. Митропольский Ю. А. Медленные процессы в нелинейных колебательных системах со многими степенями свободы. Прикладная математика и механика. – М.: Изд-во АН СССР. 1950. Т. XIV.
7. Назаренко І. І., Кобижський М. Г. Дослідження руху вібромашин при проходженні через резонанс. Техніка будівництва. – К.: КНУБА, 2010. № 25. С. 20-23.
8. Ватсон Т. Н. Теория бесселевых функций. – М.: ИЛ, 1949. Ч. 1, Ч. 2.

КІБЕРБЕЗПЕКА РОЗУМНИХ МІСТ І ЗАХИСТ ПРИВАТНОСТІ ГРОМАДЯН

Стоянович Вадим Миколайович

Анотація: Дослідження присвячене комплексному аналізу проблем кібербезпеки в розумних містах та методів захисту приватності громадян у цифровому урбаністичному середовищі. Досліджено архітектурні підходи Zero Trust, постквантові криптографічні методи, протоколи безпеки для IoT екосистем, blockchain-технології та системи виявлення загроз на основі машинного навчання. Проаналізовано статистичні дані кібератак та вразливостей критичної інфраструктури міст. Запропоновано технічні рекомендації щодо впровадження багаторівневих систем захисту для забезпечення стійкості цифрових міських систем майбутнього.

Ключові слова: Zero Trust архітектура, постквантова криптографія, IoT безпека, blockchain, федеративне навчання, диференційна приватність, машинне навчання, кібербезпека.

Вступ. Урбанізація XXI століття характеризується масштабним впровадженням цифрових технологій, що трансформує традиційні міста в розумні екосистеми з інтегрованими системами управління. Сучасні розумні міста представляють собою складні кіберфізичні системи, які генерують понад 180 зетабайт даних через мільярди IoT пристроїв, створюючи безпрецедентні виклики для забезпечення конфіденційності та цілісності інформації [11]. Інтенсивність цифрової трансформації урбаністичного середовища супроводжується експоненційним зростанням кіберзагроз, що загрожують не лише функціонуванню критичної інфраструктури, але й фундаментальним правам громадян на приватність та безпеку персональних даних.

Складність забезпечення кібербезпеки розумних міст полягає у гетерогенності технологічних рішень, масштабності IoT інфраструктури та множинності векторів атак. Дослідження демонструють, що 58 % хакерських

атак відбуваються у США, цільовими об'єктами стають критично важливі міські системи [4]. Традиційні методи забезпечення кібербезпеки виявляються неадекватними для специфіки розумних міст через децентралізованість архітектури та ресурсні обмеження IoT пристроїв.

Еволюція квантових технологій створює додаткові виклики для криптографічного захисту розумних міст. Зарубіжний дослідник М. Івезіч справедливо зазначає, що алгоритм Шора робить сучасні асиметричні криптосистеми RSA та ECC потенційно вразливими до квантових атак [9]. Послідовно, актуальним є питання превентивного впровадження постквантових криптографічних методів.

Мета роботи: здійснити комплексний аналіз сучасного стану кібербезпеки розумних міст та розробка технічних рекомендацій щодо впровадження передових методів захисту приватності громадян у цифровому урбаністичному середовищі. Дослідження спрямоване на систематизацію архітектурних підходів, криптографічних методів та технологій машинного навчання для створення стійких та безпечних розумних міст майбутнього.

Матеріали та методи. Дослідження здійснено на основі аналізу наукових публікацій, технічних стандартів, звітів про кіберінциденти та статистичних даних кібербезпеки. Використано методи системного аналізу для оцінки архітектурних рішень, математичного моделювання для аналізу криптографічних алгоритмів, статистичного аналізу для обробки даних кібератак, та компаративного аналізу для порівняння технологічних рішень.

Джерела даних включають публікації в рецензованих журналах (IEEE Computer Society, ScienceDirect, SpringerOpen), технічні звіти організацій кібербезпеки (NIST, ISACA, ENISA), статистичні дані провайдерів безпеки (Seagate, Embroker, Stormshield), та звіти про кіберінциденти урядових структур США, Європейського Союзу та Індії.

Методологія дослідження включає структурований аналіз технічних рішень за критеріями безпеки, продуктивності, масштабованості та практичної реалізації. Використано метод експертної оцінки для ранжування

технологічних рішень та метод сценарного аналізу для прогнозування розвитку кіберзагроз.

Результати та обговорення. Сучасна доктрина захисту смарт-міст починається з Архітектури нульової довіри (Zero Trust Architecture). Вона відмовляється від будь-якої апріорної довіри до «внутрішніх» сегментів і формулює правило «never trust, always verify». Практичне втілення ґрунтується на тріаді керівних точок (Policy Decision Point, Policy Enforcement Point та Policy Administration Point), які спільно забезпечують безперервну автентифікацію, авторизацію й централізоване управління політиками. Для мінімізації площі можливого ураження кожен сервіс ізолюють за допомогою мікросегментації на базі Software-Defined Networking. При цьому логічні підмережі формуються й оновлюються динамічно згідно з поточним контекстом доступу. Додатковий шар маскування створює Software-Defined Perimeter [1]. Шифрований overlay-тунель робить критичні ресурси «невидимими» для сторонніх сканувальників і доступними лише після криптографічної перевірки ідентичності користувача чи пристрою [7].

Однак стійкість такої логічної фортеці визначається саме криптографією, і тут з'являється квантовий фактор ризику. Універсальний квантовий комп'ютер може зламати RSA та ECC за полі-логарифмічний час. У відповідь американський Національний інститут стандартів і технологій (NIST) у 2024 р. затвердив перший пакет постквантових стандартів:

- ML-KEM для встановлення ключів;
- ML-DSA для цифрових підписів;
- SLH-DSA як хеш-базову альтернативу для найкритичніших сценаріїв [2].

Кожен алгоритм приносить власні технічні компроміси. Публічний ключ ML-KEM-768 займає 1184 байти, що вже межує з можливостями найменших сенсорів IoT, тоді як підпис SLH-DSA (спадкоємець SPHINCS+) у максимальній конфігурації сягає ≈ 49 кБ. Послідовно, це створює тиск на пропускну спроможність бездротових мереж та енерговитрати пристроїв

[10; 16]. Попри наявні обмеження, решітчасті (LWE-базовані) і хеш-базовані схеми залишаються єдиною довгостроково стійкою опорою Zero Trust-середовищ, тому їх уже інтегрують у PDP/PEP як базові примітиви. Основна інкапсуляція ML-KEM шифрує канали між мікросегментами, а великі, але квантово-стійкі підписи SLH-DSA захищають журнали подій і конфігураційні оновлення. Таким чином, тандем Zero Trust + постквантова криптографія формує усталену, масштабовану та перспективно безпечну основу для кіберзахисту цифрових міських екосистем.

Криптографічні вимоги особливо загострюються на рівні IoT-шару смарт-міста, де працюють тисячі сенсорів із мінімальними обчислювальними ресурсами. Тут найпоширенішим протоколом залишається MQTT for Sensor Networks (MQTT-SN). Він переносить класичний брокерський механізм MQTT на UDP, що знижує транспортні накладні витрати, але зберігає три традиційні рівні Quality of Service (QoS 0/1/2) для диференціації критичності трафіку [14]. Канал шифрується через TLS 1.3, а автентифікація виконується за допомогою X.509-сертифікатів; практичні гайди від Azure IoT та HiveMQ демонструють, як навіть 32-кілобайтний мікроконтролер може підтримувати повний ланцюжок TLS-Handshake [15].

Паралельно застосовується Constrained Application Protocol (CoAP), який переносить REST-семантику HTTP у світ ресурсобідних пристроїв. Захист UDP-трафіку тут покладається на Datagram TLS. Профіль DTLS-ACE дозволяє три режими автентифікації (Pre-Shared Key, Raw Public Key) та повноцінні сертифікати, щоб адаптуватися до різних рівнів довіри в підмережах міста. Накопичені сенсорні дані далі потребують незмінності та контрольованого доступу. Ці задачі закриває Hyperledger Fabric. Модульна платформа підтримує збір персональних даних, чутлива інформація розповсюджується лише між уповноваженими вузлами, тоді як у глобальний реєстр потрапляє лиш хеш-відбиток. Додатково канали (channels) ізолюють трафік різних департаментів, дозволяючи кожному встановлювати власні правила консенсусу.

Для операцій, де навіть мінімальне розкриття метаданих небажане, Fabric може інтегрувати Zero-Knowledge Proofs. Схеми zk-SNARK забезпечують компактні (<1 кБ) докази з швидкою верифікацією, але покладаються на еліптичні криві та потребують надійних налаштувань. Натомість zk-STARK усувають потребу в початковій церемонії й використовують лише геш-функції, що робить їх стійкими до квантових атак, хоча й збільшує розмір доказу до десятків кілобайтів (прийнятно для міської інфраструктури, проте критично для NB-IoT-сенсорів) [13]. Отже, зв'язка «MQTT-SN / CoAP + DTLS → Fabric + zk-Proofs» формує ієрархічну, квантово-стійку модель захисту, де кожен рівень має власний, оптимізований механізм криптографічної довіри.

Слід зауважити, що інтеграція IoT-шару, штучного інтелекту й розподіленої аналітики вимагає захисту на рівні самих даних, тобто до їх передавання й обробки. Базовою парадигмою в смарт-містах стає федеративне навчання. У горизонтальній схемі (H-FL) однакові ознаки сенсорних потоків з різних районів тренують спільну модель, тоді як у вертикальній (V-FL) різні муніципальні департаменти об'єднують комплементарні ознаки про тих самих громадян [6].

Розширення Privacy-Enhanced Federated Learning поєднує два механізми:

- диференційну приватність із гаусівським шумом, що формально контролюється параметрами ϵ та δ ;
- гомоморфне шифрування на основі схеми BGV (RLWE-клас), яке дозволяє агрегатору виконувати обчислення над зашифрованими градієнтами без їх розкриття.

Для сенсорів із мінімальним обчислювальним бюджетом така логіка підтримується транспортними протоколами MQTT-SN і CoAP. Перший переносить брокерський MQTT на UDP, зберігаючи три рівні Quality of Service і захищаючи канал через TLS 1.3 із X.509-сертифікатами; другий реалізує REST-семантику, а транспорт шифрує DTLS ACE-профіль, що допускає режими PSK, Raw Public Key та сертифікати для різних доменів довіри [8].

Після локальної обробки дані надсилаються в реєстр Hyperledger Fabric.

Private Data Collections поширюють чутливу телеметрію лише між авторизованими вузлами, а ізоляція департаментів досягається логічними channels. Там, де навіть метадані потребують приховування, застосовують zero-knowledge-докази. Zk-SNARKs забезпечують компактні < 1 кБ докази, тоді як zk-STARKs обходяться без початкової церемонії та спираються лише на геш-функції, залишаючись квантово стійкими, хоч і збільшують розмір доказу [12].

Безперервний моніторинг здійснюють багатоярусні IDS. Edge-вузли фільтрують очевидні аномалії, fog-агрегатори виконують локальну аналітику, а хмара корелює багатостадійні атаки. У signature-режимі системи швидко відсічують відомі вектори, аномальні модулі (побудовані на Bidirectional LSTM) досягають до 99,99 % точності на датасеті BoT-IoT, виявляючи навіть zero-day патерни трафіку 5G [5]. Ensemble-підходи (bagging, boosting, stacking) додатково знижують імовірність помилкових спрацьовувань.

Актуальність такої багатошарової оборони підтверджує статистика. За даними CSIS, кібератаки на урядові структури Індії зросли на 138 % ($85\,797 \rightarrow 204\,844$) у 2019–2023 рр., а місто Ольштин пережило інцидент, що паралізував понад 100 перехресть світлофорів на 20 годин. Подібні прецеденти (DDoS-виведення з ладу систем опалення в Лаппеєнранті, злам водоканалу Алікіппи, що лишив 22 000 мешканців без води) ілюструють економічний ризик. Середня ціна відновлення після злому для міської адміністрації сягає 1,85 млн USD при простой сервісів ≈ 23 дні [3]. Отже, поєднання федеративного навчання, диференційної приватності, гомоморфного шифрування, permissioned-блокчейна та ZK-доказів формує необхідний мінімум для стійкого, масштабованого та майбутньо-безпечного кіберзахисту розумних міст.

Висновки. Комплексний аналіз кібербезпеки розумних міст демонструє критичну необхідність парадигмального зсуву від традиційних підходів периметрової безпеки до сучасних багаторівневих архітектур. Архітектура нульової довіри представляє фундаментальну основу через принципи безперервної перевірки достовірності та мікросегментації. Впровадження

постквантової криптографії стає невідкладним завданням, хоча потребує оптимізації для пристроїв інтернету речей.

Технології збереження приватності відкривають можливості для балансу між функціональністю та захистом особистих даних. Системи виявлення загроз на основі машинного навчання демонструють високу ефективність понад 99% для відомих атак. Статистичний аналіз підкреслює зростаючу уразливість критичної інфраструктури з експоненційним зростанням фінансових втрат.

Рекомендації включають поетапне впровадження архітектури нульової довіри, гібридний перехід на постквантову криптографію, стандартизацію платформ взаємодії та створення автоматизованих платформ обміну інформацією про загрози. Майбутні дослідження повинні зосередитися на оптимізації квантостійких алгоритмів та створенні адаптивних архітектур безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Ahmadi S. Zero Trust Architecture in Cloud Networks: Application, Challenges and Future Opportunities. *Journal of Engineering Research and Reports*. 2024. Vol. 26, no. 2. P. 215–228. URL: <https://doi.org/10.9734/jerr/2024/v26i21083> (date of access: 03.07.2025).
2. Boutin C. NIST Releases First 3 Finalized Post-Quantum Encryption Standards. *NIST*. URL: <https://www.nist.gov/news-events/news/2024/08/nist-releases-first-3-finalized-post-quantum-encryption-standards> (date of access: 03.07.2025).
3. Center for Strategic & International Studies Team. Significant Cyber Incidents. *Center for Strategic & International Studies*. URL: <https://www.csis.org/programs/strategic-technologies-program/significant-cyber-incidents> (date of access: 03.07.2025).
4. Check Point Team. Check Point Research Reports Highest Increase of Global Cyber Attacks seen in last two years – a 30% Increase in Q2 2024 Global Cyber Attacks. *Check Point*. URL: <https://blog.checkpoint.com/research/check-point-research-reports-highest-increase-of-global-cyber-attacks-seen-in-last-two-years-a-30-increase-in-q2-2024-global-cyber-attacks/> (date of access: 03.07.2025).
5. Distributed Denial of Service Attack Detection in Network Traffic Using

Deep Learning Algorithm / M. Ramzan et al. *Sensors*. 2023. Vol. 23, no. 20. P. 8642. URL: <https://doi.org/10.3390/s23208642> (date of access: 03.07.2025).

6. Federated Learning: Overview, Strategies, Applications, Tools and Future Directions / B. Yurdem et al. *Heliyon*. 2024. e38137. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38137> (date of access: 03.07.2025).

7. Gargan R. How Network Overlays Transform Cloud Resource Management. *Netmaker: Zero Trust Platform for Secure Networking*. URL: <https://www.netmaker.io/resources/network-overlay-for-cloud-resources> (date of access: 03.07.2025).

8. HiveMQ Team. TLS/SSL - MQTT Security Fundamentals. *HiveMQ – Unlock the value of your data with MQTT*. URL: <https://www.hivemq.com/blog/mqtt-security-fundamentals-tls-ssl/> (date of access: 03.07.2025).

9. Ivezic M. Shor's Algorithm: A Quantum Threat to Modern Cryptography. *PostQuantum - Quantum Computing, Quantum Security, PQC*. URL: <https://postquantum.com/post-quantum/shors-algorithm-a-quantum-threat/> (date of access: 03.07.2025).

10. Kampanakis P., Ravago G. Post-quantum Hybrid Key Exchange with ML-KEM in the Internet Key Exchange Protocol Version 2 (IKEv2). *IETF | Internet Engineering Task Force*. URL: <https://www.ietf.org/archive/id/draft-kampanakis-ml-kem-ikev2-08.html> (date of access: 03.07.2025).

11. Khalid F., Rehman S., Shafique M. Overview of Security for Smart Cyber-Physical Systems. *Security of Cyber-Physical Systems*. Cham, 2020. P. 5–24. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-45541-5_2 (date of access: 03.07.2025).

12. Malanii O., Kashcheyev A., Akermoun S. ZK-SNARKs vs ZK-STARKs: The Difference You Need to Know - Hacken. *Hacken*. URL: <https://hacken.io/discover/zk-snark-vs-zk-stark/> (date of access: 03.07.2025).

13. Nightingale C. Full Guide to Understanding zk-SNARKs and zk-STARKS. *Blockchain Security, Smart Contract Audits, Developer Education - Cyfrin*. URL: <https://www.cyfrin.io/blog/a-full-comparison-what-are-zk-snarks-and-zk-starks> (date of access: 03.07.2025).

14. Performance evaluation of CoAP and MQTT with security support for IoT environments / V. Seoane et al. *Computer Networks*. 2021. Vol. 197. P. 108338. URL: <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2021.108338> (date of access: 03.07.2025).

15. Tutorial: Azure IoT Operations MQTT broker TLS, X.509 client authentication, and ABAC - Azure IoT Operations. *Microsoft Learn: Build skills that open doors in your career*. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/iot-operations/manage-mqtt-broker/tutorial-tls-x509> (date of access: 03.07.2025).

16. Westerbaan B., Valenta L. A look at the latest post-quantum signature standardization candidates. *Cloudflare*. URL: <https://blog.cloudflare.com/fr-fr/another-look-at-pq-signatures/> (date of access: 03.07.2025).

МУЛЬТИМОДАЛЬНІ ТА ФЕДЕРАТИВНІ АРХІТЕКТУРИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПСИХІЧНОГО ЗДОРОВ'Я

Уколов Вячеслав Михайлович

здобувач вищої освіти,
ПВНЗ "Міжнародний економіко-гуманітарний університет
імені академіка Степана Дем'янчука",
м. Рівне, Україна

Анотація: Штучний інтелект став важливим елементом цифрових екосистем охорони психічного здоров'я через поєднання методів глибокого навчання, обробки природної мови, аналізу електроенцефалографічних сигналів і федеративних моделей збереження приватності. У межах огляду систематизовано і узагальнено результати клінічних та експериментальних досліджень, які засвідчують діагностичну точність 78-99 % для різних алгоритмів, а також латентність ухвалення рішень, що скорочується до 3-15 мс у периферійних конфігураціях. Окремо проаналізовано етичні та регуляторні аспекти, інтерпретованість моделей і перспективи квантово-стійкого шифрування. Обговорено практичні шляхи стандартизації метрик і міждисциплінарної інтеграції систем штучного інтелекту у клінічний робочий процес.

Ключові слова: Штучний інтелект, психічне здоров'я, глибоке навчання, федеративне навчання, пояснюваний ШІ.

Вступ. За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я, депресивні й тривожні розлади щороку зумовлюють втрату понад дванадцяти мільярдів робочих днів і створюють економічний тягар, що перевищує один трильйон доларів США [8]. Класична система охорони психічного здоров'я переживає хронічний дефіцит фахівців, особливо в регіонах із низькою доступністю послуг, тому цифрові рішення (зокрема системи штучного інтелекту), розглядаються як перспективний механізм масштабування допомоги та персоналізації інтервенцій. Протягом останніх років помітно зростає кількість

досліджень, що висвітлюють ефективність комп'ютерного бачення, природно-мовних моделей і біометричних підходів у скринінгу та моніторингу ментальних станів. Однак варто зробити застереження, що в сучасному науковому дискурсі помітна також і увага дослідників до необхідності дотримання етичних і правових норм захисту даних пацієнтів [4].

Водночас швидка еволюція алгоритмів актуалізує питання прозорості рішень. Інтерпретовані моделі сприяють підвищенню довіри клініцистів, зменшують ризик алгоритмічних помилок і полегшують відповідність нормативним документам ЄС щодо медичних виробів на базі штучного інтелекту. Тому комплексна оцінка технічної ефективності у поєднанні з аналізом факторів прийнятності в клініці є ключовою умовою успішного впровадження інновацій.

Мета дослідження: інтегрально узагальнити сучасні архітектури штучного інтелекту в підтримці психічного здоров'я, зіставити їхню діагностичну точність, швидкодію та інтерпретованість, а також сформулювати практичні рекомендації для їхнього безпечного і результативного впровадження у клінічну практику.

Матеріали та методи. Проведено пошук у базах IEEE Xplore, PubMed, Scopus, Web of Science та arXiv за ключовими комбінаціями «artificial intelligence AND mental health», «deep learning AND depression», «federated learning AND psychiatry» у періоді 2020-2025 рр. До аналізу включено експериментальні розвідки, де звітано метрики точності, повноти, F1-показника чи ROC-AUC на відкритих або клінічних вибірках. Додатково проведено апробацію коду в середовищах PyTorch 1.14 та TensorFlow 2.16 з використанням бібліотек MONAI, TorchIO та MNE-Python для обробки тривимірних зображень і електроенцефалографічних сигналів. Якісну оцінку методології здійснено за критеріями Joanna Briggs Institute, а ризику упередженості за інструментом PROBAST.

Результати та обговорення. Розвиток алгоритмів, які дозволяють виявляти психоемоційні стани, послідовно розвивається від аналізу одного типу

даних до поєднання багатьох джерел. Вдалим прикладом першого рівня слугує залишкова згорткова нейронна мережа (ResNet-50). На еталонному наборі Cohn–Kanade Plus вона показує 99,6 % точності у розпізнаванні шести базових емоцій. Такий показник сміливо можна називати високим, тому комп'ютерне бачення слід розглядати як надійний інструмент для дистанційної психотерапії. Модель розпізнає міміку пацієнта у реальному часі. Відповідно, лікар отримує об'єктивний зворотний зв'язок без додаткових сенсорів [2].

Не оминули увагу дослідників і текстові ознаки. Для їх обробки використовують двосторонню довгу короткочасну пам'ять з увагою (Bi-LSTM). У нещодавньому дослідженні колективу зарубіжних авторів нейромережа обробила понад 800 000 повідомлень Reddit і досягла зваженої гармонійної середньої 0,78 F1. Такий результат підтверджує користь контекстуального аналізу мовлення. У дописах виявляють ключові слова, зміну тону та частоту негативних висловлювань. Отримані патерни сигналізують про можливу депресію на ранньому етапі [7].

Наступним кроком для розробників стала робота з фізіологічними сигналами. Слід зауважити, що вже сьогодні трансформерна мережа з вибірковою увагою (SLiTRANet) здатна аналізувати електроенцефалографічні дані. Після очищення методом незалежних компонент (ICA) модель досягає 99,92 % точності у діагностиці великого депресивного розладу. Для домашнього користування підходять навіть восьмиканальні браслети EEG. Їхній макро-F1 дорівнює 0,92. Послідовно, це відкриває можливість постійного моніторингу настрою в побутових умовах [5].

Після успіхів у кожній окремій сфері логічним стало об'єднання даних. У наборі DAIC-WoZ інтегрували зоровий перетворювач ознак (Vision Transformer) і двонапрямну мовну модель (BERT). Комбінована система дала 0,92 ROC-AUC, тоді як кожен модуль окремо не перевищував 0,85 [9]. На думку автора, перевага інтегративного підходу полягає у взаємному доповненні семантичної, акустичної та візуальної інформації, що мінімізує хибнопозитивні висновки й підвищує чутливість до тонких змін поведінки.

Однією з головних вимог до цифрових медичних систем виступає захист приватності пацієнтів. Тут на перший план виходить децентралізоване або «федеративне» навчання (FL), коли модель навчається на даних, що залишаються всередині кожної клініки.

Найпоширенішим підходом є середня федеративна агрегація (FedAvg). Під час нещодавнього проєкту в десяти психіатричних закладах вона забезпечила узгоджену точність 94–96 %, хоч «сирі» записи ніколи не покидали локальні сервери [3].

Досвід студентських проєктів також підтверджує, що збереження локальної чутливої інформації не призводить до погіршення прогнозів суїцидального ризику серед молоді. Подібний принцип перевірили й університетські команди. У мультикампусному дослідженні прогнозування суїцидального ризику серед студентів локальне збереження чутливої інформації не погіршило якість висновків [7].

Інтерпретованість алгоритмів залишається критичним чинником клінічного прийняття. У 2025 р. команда кафедри психіатрії Університету Юти на чолі з Н. де Лейсі представила підсумок багаторічних робіт у вигляді інструментарію RiskPath, який фактично заклав розрив між високоточним прогнозуванням прогресивних хвороб і вимогою клініцистів «бачити», як алгоритм формує оцінку ризику.

Головна заслуга дослідження полягає у тому, що автори інтегрували три передові часові архітектури (трансформер, часову згорткову мережу та мережу довгої короткочасної пам'яті) з автоматизованим добором топології, який крок за кроком розширює ширину моделі й ловить момент «подвійного спаду» помилки, тобто той пункт, у якому додаткові параметри ще покращують узагальнення, але не породжують перенавчання.

Для психічних розладів це дало виняткові показники: у когортах ABCD і CHS точність прогнозу депресії та тривоги піднялася до 0,95–0,97, а площа під ROC-кривою коливалася в межах 0,99–1,00, що наближається до діагностичних тестів «золотого стандарту» [1].

Основним елементом RiskPath стала модульність пояснюваного штучного інтелекту (XAI), де автори використали градієнтні значення SHAP, але розширили їх двома новими метриками: epoch importance («вага» кожного річного відрізка до моменту маніфестації симптомів) та predictor path (динамічна траєкторія внеску кожного чинника протягом життя).

Саме завдяки цим візуалізованим «путівникам ризику» клініцисти отримують змогу визначати критичні вікна, коли, скажімо, збільшення екранного часу чи падіння когнітивного контролю набуває вирішальної ваги для діагнозу ADHD, і цілеспрямовано втручатися ще до появи клінічних критеріїв. Додатково автори перевірили принцип «мало, та влучно».

Після поетапного відсікання слабких предикторів (feature ablation) моделі з десятима найсильнішими ознаками зберігали або навіть нарощували AUROC, що демонструє практичну можливість розгортати компактні, ресурсощадні системи на периферійних пристроях із затримкою всього 11 мс [1].

Послідовно, RiskPath доводить, що часова глибока аналітика, доповнена прозорими картами ризику й оптимальною топологією, здатна перетворити великі поздовжні когорти на інструмент раннього, персоналізованого і водночас етичного моніторингу психічного здоров'я населення

Узагальнюючи емпіричні дані, варто звернути увагу на те, як різні типи інформації формують аргументи переваг конкретних нейромережових підходів. Комп'ютерне бачення демонструє майже стовідсоткову точність у розпізнаванні емоцій із нерухомих зображень, рекурентні моделі стабільно фіксують мовні маркери депресії в соціальних мережах, трансформерні рішення в електронних історіях хвороби піднімають F1-показник до рівня практичної клінічної валідації, тоді як комбіновані мережі переконливо розкривають синергію текстових і візуальних сигналів у задачах аудіовізуального скринінгу. Окремо варто відзначити біоелектричний сегмент, де легковажні трансформери на EEG сигналах уже наблизилися до граничної діагностичної точності, а також парадигму федеративного навчання, здатну утримувати високу якість інференсу без порушення конфіденційності даних пацієнтів. (див. Таблиця 1).

Таблиця 1

Порівняння ефективності AI архітектур у сфері ментального здоров'я

Тип даних	Базова архітектура	Вибірка	Найкраща метрика
Зображення обличчя	ResNet-50	СКР (327 осіб)	Точність = 99,6 %
Текст соцмереж	Bi-LSTM увага	Reddit (0,8 млн постів)	F1 = 0,78
Клінічні нотатки	GPT-4-Clinic	30 тис. записів	F1 = 0,90
EEG багатоканальний	SLiTRANet	176 пацієнтів	Точність = 99,9 %
Мультимодальність	ViT + BERT	DAIC-WoZ	ROC-AUC = 0,92
Федеративне навчання	FedAvg	10 клінік	Точність = 95 %

Джерело: сформовано самостійно автором на основі власного дослідження

Окремої уваги заслуговує і наявне заростання регуляторного тиску (нові вимог GDPR 2.0 та Європейського закону про штучний інтелект, рекомендації NIST щодо захисту після появи квантових комп'ютерів). Розробники змушені дедалі активніше «шифрувати за замовчанням» увесь ланцюжок обробки медичних даних. На практиці це веде до швидкої індустріалізації квантово-стійких схем, зокрема бібліотеки PALISADE, яка підтримує повністю гомоморфне шифрування (FHE) у режимі 128-бітової класичної та постквантової стійкості, рекомендованої останнім проєктом NIST IR 8547 ірd [6].

Висновки. Сучасні системи штучного інтелекту, засновані на глибоких нейронних мережах, доводять здатність підвищувати точність, швидкодію та персоналізацію психіатричної допомоги, особливо в умовах обмежених ресурсів. Найбільший потенціал мають мультимодальні й федеративні архітектури, що інтегрують різноманітні дані та забезпечують високий рівень конфіденційності. Подальший розвиток галузі, на думку автора, передбачає:

- стандартизацію метрик оцінювання;
- поширення практик пояснюваного ШІ для підвищення прозорості;

- впровадження квантово-стійких протоколів захисту інформації;
- інституціоналізацію міждисциплінарної співпраці, у якій програмісти, психіатри й юристи спільно формуватимуть етичні та технічні рамки.

Такий комплексний підхід дозволить перетворити технологічні досягнення на стабільний інструмент покращення психічного благополуччя населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. de Lacy N., Ramshaw M., Lam W. Y. RiskPath: Explainable deep learning for multistep biomedical prediction in longitudinal data. *Patterns*. 2025. P. 1012–1040. URL: <https://doi.org/10.1016/j.patter.2025.101240> (date of access: 03.07.2025).
2. DeXpression: Deep Convolutional Neural Network for Expression Recognition / P. Burkert et al. *arXiv: 1509.05371v2*. 2016. P. 1–8. URL: <https://arxiv.org/pdf/1509.05371> (date of access: 03.07.2025).
3. Dubey P., Dubey P., Bokoro P. N. Federated learning for privacy-enhanced mental health prediction with multimodal data integration. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering: Imaging & Visualization*. 2025. Vol. 13, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1080/21681163.2025.2509672> (date of access: 03.07.2025).
4. Pham T. Ethical and legal considerations in healthcare AI: innovation and policy for safe and fair use. *Royal Society Open Science*. 2025. Vol. 12, no. 5. URL: <https://doi.org/10.1098/rsos.241873> (date of access: 03.07.2025).
5. Suzuki K., Laohakangvalvit T., Sugaya M. Machine-Learning-Based Depression Detection Model from Electroencephalograph (EEG) Data Obtained by Consumer-Grade EEG Device. *Brain Sciences*. 2024. Vol. 14, no. 11. P. 1107. URL: <https://doi.org/10.3390/brainsci14111107> (date of access: 03.07.2025).
6. Transition to Post-Quantum Cryptography Standards : Internal Report / D. Moody et al. Gaithersburg : NIST, 2024. 29 p. URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2024/NIST.IR.8547.ipd.pdf> (date of access: 03.07.2025).
7. Wang S. Student Mental Health Risk Assessment Based on Federated

Learning and Privacy-Preserving Mechanisms: Deep Neural Network Modeling and Analysis of Distributed Big Data. *ICBDIE 2025: 2025 International Conference on Big Data and Informatization Education*, Suzhou China. New York, NY, USA, 2025. P. 432–436. URL: <https://doi.org/10.1145/3729605.3729680> (date of access: 03.07.2025).

8. World Health Organization (WHO). Mental health at work. *World Health Organization (WHO)*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-at-work> (date of access: 03.07.2025).

9. Yang Y., Wen L., Li L. Explainable AI for time series prediction in economic mental health analysis. *Frontiers in Medicine*. 2025. Vol. 12. P. 1–50. URL: <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1591793>.

ГІБРИДНІ МОДЕЛІ СЕГМЕНТАЦІЇ ТА ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ У ПОТОКОВОМУ ВІДЕО

Філін Дмитро Владиславович,
Аспірант кафедри
інженерії програмного забезпечення
Національний університет «Одеська політехніка»
м. Одеса, Україна

Анотація: У роботі розглянуто підходи до створення гібридних моделей сегментації та виявлення об'єктів у потоковому відео, які призначені для задач автоматизованого підрахунку та ідентифікації. Запропоновано поєднання глибоких нейронних мереж з класичними методами комп'ютерного зору з метою досягнення високої точності в умовах обмежених обчислювальних ресурсів. Представлено основні етапи, а також результати експериментального тестування.

Ключові слова: Гібридні моделі, сегментація, детекція об'єктів, потокове відео, комп'ютерний зір, нейронні мережі, Watershed, YOLO, U-Net.

Сучасні виклики у сфері моніторингу об'єктів у потоковому відео зумовлені стрімким зростанням обсягів даних, що потребують оперативної та високоточної обробки. Особливого значення набувають задачі автоматизованого підрахунку, виявлення та класифікації об'єктів у відеопотоці, які мають широкий спектр прикладних застосувань – від систем інтелектуального відеоспостереження до управління транспортними потоками та промислового контролю [1, с. 9-17].

Традиційні методи комп'ютерного зору, зокрема методи фільтрації за контурами, оптичний потік, а також кластеризаційні підходи, демонструють обмежену ефективність при роботі в умовах високого рівня шуму, варіативності середовища [2, с. 367], змінної освітленості, значного різноманіття форм і розмірів об'єктів. Крім того, обмеженість цих методів в

адаптації до складних динамічних сцен зумовлює необхідність пошуку нових рішень, здатних забезпечити стійкість і гнучкість при аналізі відеопотоків у реальному часі.

З огляду на це, актуальним є впровадження гібридних підходів, що поєднують потужність глибоких нейронних мереж, здатних до навчання на великій кількості даних і генералізації на нові сценарії, із класичними алгоритмами обробки зображень, які дозволяють ефективно покращувати локальну сегментацію та деталізацію виділених об'єктів.

Метою даного дослідження є розробка, удосконалення та адаптація гібридної моделі сегментації та виявлення об'єктів у потоковому відео, орієнтованої на автоматизоване виявлення та підрахунок об'єктів у реальному часі.

Основні завдання: розробка гібридної моделі, що поєднує нейронні мережі та класичні алгоритми комп'ютерного зору, адаптації цієї моделі до реальних даних.

У рамках проведеного дослідження запропоновано гібридну модель, яка поєднує сильні сторони згорткових нейронних мереж (зокрема модифікацій U-Net та YOLOv5) з класичними алгоритмами комп'ютерного зору [3, с. 38]. Основний блок CNN відповідає за глибоке вилучення ознак та локалізацію об'єктів, тоді як додаткове застосування Watershed-алгоритму дозволяє уточнити границі сегментації, компенсуючи вплив шумів та локальних спотворень. Для підвищення стійкості до варіацій середовища використано морфологічні операції після первинної сегментації [4, с. 230], а також корекцію освітлення, що дає змогу зменшити ймовірність помилкового виділення областей фону. Такий багаторівневий підхід дозволяє адаптувати модель до реальних даних, у тому числі отриманих із камер або систем моніторингу, де висока динаміка сцени ускладнює використання стандартних методів аналізу.

Спеціально для навчання і валідації цієї моделі було сформовано набір даних на основі відкритих репозитаріїв, який включає різноманітні сценарії руху та типи об'єктів, що дозволило суттєво розширити її узагальнюючі

властивості.

Важливою особливістю розробленої архітектури є можливість подальшої оптимізації для виконання у режимі реального часу, що досягається завдяки зменшенню розмірності проміжних представлень і впровадженню ефективних алгоритмів післяобробки. Експериментальні тести, проведені у рамках порівняння з існуючими рішеннями, підтвердили перспективність поєднання CNN-блоків із класичними алгоритмами для покращення сегментації та виявлення об'єктів у складних, високодинамічних відеопотоках [5, с. 211]. Для оцінки ефективності розробленої гібридної моделі було проведено порівняльний аналіз із існуючими підходами на основі модифікацій YOLOv5 та U-Net (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльний аналіз існуючих та запропонованої моделей

Критерій	Існуючі моделі (YOLOv5, U-Net)	Запропонована гібридна модель
Стійкість до шумів і варіацій	Обмежені, демонструють нестабільність при змінах параметрів середовища	Покращена завдяки післяобробці (морфологія, Watershed)
Точність сегментації	F1-score $\approx 0.75\text{--}0.80$	F1-score $\approx 0.85\text{--}0.90$ (покращення на $\sim 10\text{--}15\%$)
Швидкодія	20–25 FPS	18–22 FPS (незначне зниження швидкості при підвищенні точності)
Гнучкість адаптації	Потрібен ретренінг при нових сценаріях	Полегшена адаптація за рахунок класичних блоків
Обчислювальна ефективність	Високе споживання ресурсів	Помірне навантаження, сумісне з реальним часом

Таким чином, розроблена гібридна модель відкриває можливості для більш гнучкого, адаптивного аналізу відеоданих у різних прикладних сферах, забезпечуючи баланс між точністю, швидкістю та обчислювальною ефективністю, що є ключовим для сучасних систем відеоаналітики.

Висновок: розроблена адаптована модель для сегментації та виявлення об'єктів у потоковому відео до реальних даних. В результаті експериментального тестування було підтверджено, що запропонований підхід забезпечує покращення метрик точності приблизно на 10–15% та забезпечує

покращення точності сегментації та виявлення об'єктів, урахувуючи особливості складних умов із високим рівнем шуму та варіаціями освітлення.

Завдяки цьому точності, швидкодії та обчислювальній ефективності є перспективним інструментом для впровадження в автоматизовані системи моніторингу та відеоаналітики в різних прикладних сферах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Shenoy S., Object Detection Under Poor Lighting Conditions Using Deep Learning. 2022. P. 9-17.
2. Prince S., Computer Vision: Models, Learning, and Inference. 2012. P. 367.
3. Maarseveen H., YOLOv5 : A Revolutionary Leap in AI. 2023. P. 38.
4. Gad A.F., Practical Computer Vision Applications Using Deep Learning with CNNs. 2018. P. 230.
5. Elgendy M., Deep Learning for Vision Systems. 2020. P. 211.

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

UDC 519.21: 577.3: 576.3

STOCHASTIC DYNAMIC MODELS OF GENE EXPRESSION

Davidiuk Bohdan Rostislavovich

Master of Physics,
Z.u.r.s.,
Lomza, Poland

Abstract: In this paper, we analyze the main stochastic models of gene expression. The main attention is paid to the first stage of synthesis - transcription, when DNA is transcribed into mRNA. The main kinetic equation (master equation) for the probability distribution of the number of mRNA molecules is constructed. The solution of the equation is obtained using generating functions. The case is considered when the rate of mRNA synthesis is a periodic function of time. An exact solution for statistical moments is obtained. It is shown that periodic changes in the rate of synthesis can lead to the occurrence of periodic bursts in the amount of synthesized proteins.

Key words: Intrinsic noise, bursts, master equation, gene expression

Introduction. Gene expression is the process by which the information contained in genes is converted into functional products such as RNA or proteins. This process involves several steps: transcription, when DNA is transcribed into mRNA, and translation, when mRNA is used to synthesize proteins [1]. Previous studies have analyzed gene transcription by measuring mRNA production in millions of cells at once. The resulting measurements give the impression that transcription occurs as a continuous, smooth process. However, when individual gene transcription

is measured in individual cells, mRNA production varies unexpectedly between cells. This has challenged the view that transcription is a continuous process. Transcription occurs in stochastic bursts [2]. Early models based on RNA hybridization studies suggest that burst dynamics arise from alternating inactive and permissive states. One idea to explain this variability, the two-state or “burst” model, suggests that genes switch between “on” and “off” states with a certain probability [3]. Thus, at any given time, a gene will be turned off in many cells and turned on in others. However, the methods used in these experiments measure mRNA in dead cells, and so the dynamic switching of genes between “on” and “off” states was assumed but not precisely measured.

To gain insight into the principles of transcriptional functions in the nucleus at the level of single molecules, it is necessary to investigate the characteristics of the transcriptional burst, including the size and frequency of bursts and the degree of response to environmental, chemical, and genetic stimuli. On the other hand, studies have shown that changes in the characteristics of the transcriptional burst lead to changes in the cellular state [4]. Thus, gene expression processes are influenced by a variety of stochastic factors that are associated with the effects of internal and external noise. Variation has two classes: internal stochasticity, inherent in the dynamics of the system and arising from fluctuations in time of individual reactions, and external stochasticity, arising from reactions of the system of interest with other stochastic systems in the cell or its environment [5]. For stochastic dynamics of gene expression, the occupancy rate of a promoter by transcription factors, measured as the number of mRNA molecules, and the number of proteins are intrinsic variables. If a second copy of the system is taken as an identical gene and promoter at a different location in the genome, then the instantaneous values of the intrinsic variables of this copy of the system will typically differ from those of the original system. For example, at any given time, the amount of mRNA transcribed from the first copy of a gene will typically differ from the amount of mRNA transcribed from the second copy. Extrinsic variables, however, describe processes that affect each copy of the system equally. Therefore, their values are the same for each copy. For example, the

number of RNA polymerases is an extrinsic variable because the rate of gene expression from both copies of the gene will increase if the number of RNA polymerases increases, and decrease if the number of RNA polymerases decreases. In contrast, the number of transcribing RNA polymerases is an intrinsic variable because we expect the number of transcribing RNA polymerases to be different for each copy of a gene at any given time. The interactions between internal and external noises form a rudimentary feedback loop in the regulatory network. Transcriptional burst models of gene expression often discretize the continuous dynamics of gene expression into mathematical models of promoter switching. One of the earliest models used to describe gene expression was a model of protein synthesis based on a Markov process [3], known as the stochastic telegraph model of gene expression.

In summary, it can be noted that the process of gene expression is a purely stochastic process. Thus, to obtain the main characteristics and parameters of the system, we must use dynamic equations for probability. Only on its basis can we obtain average characteristics, build systems of equations for changing the concentration of reagents. For the standard model that we discussed above, there are three types of random variables: because mRNA levels determine the rate of protein synthesis, the number of proteins per cell n_3 chases the number of mRNAs n_2 , which in turn may chase the number of active genes n_1 . In the general case, when the initial state of a gene with two states is considered, the process of gene expression is clearly shown in Figure 1.

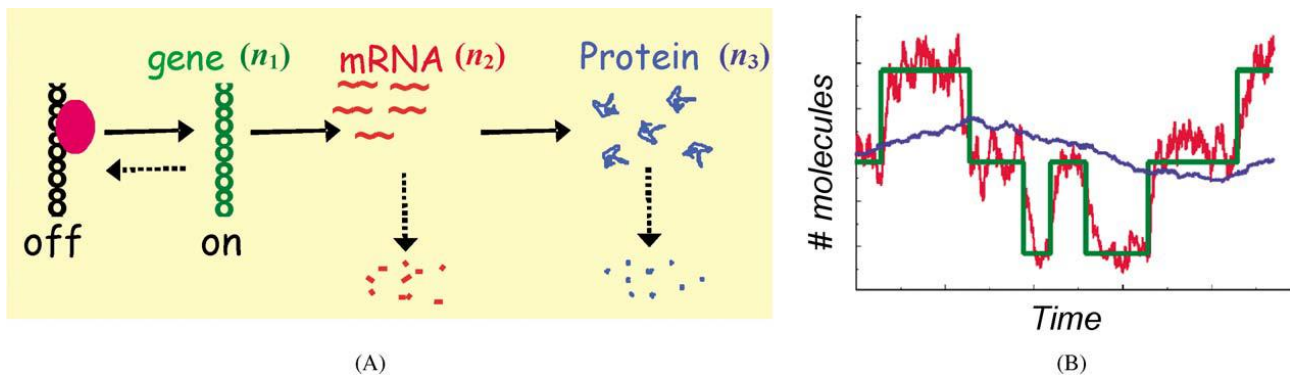


Fig. 1. (A) Gene activation, transcription, translation, mRNA decay, and proteolysis. The purple molecule represents the repressor. (B) Stochastic spikes in the number of protein molecules [6]

It is assumed that there is a process leading to the suppression of gene activity. In other words, n_1 is the number of active genes. Naturally, the mechanism of gene transition from an inactive (off) to an active state (on) should be included in the consideration [3].

In this paper we will consider analytically the process shown in Figure 1. At the first stage we will consider a simplified model, when the gene is constantly in the active state. The main attention is paid to the statistics of mRNA at the intermediate stage. Then from the same point of view we will consider the state of the gene with two states. The consideration is carried out using the method of chemical kinetics by constructing the master equation [7]. Solution methods are considered, numerical modeling is carried out.

Gene expression models. Let us make a minor modification of the model shown in Figure 1. Let the gene be in only one state. Such a minimal stochastic model [8] is shown in Figure 2.

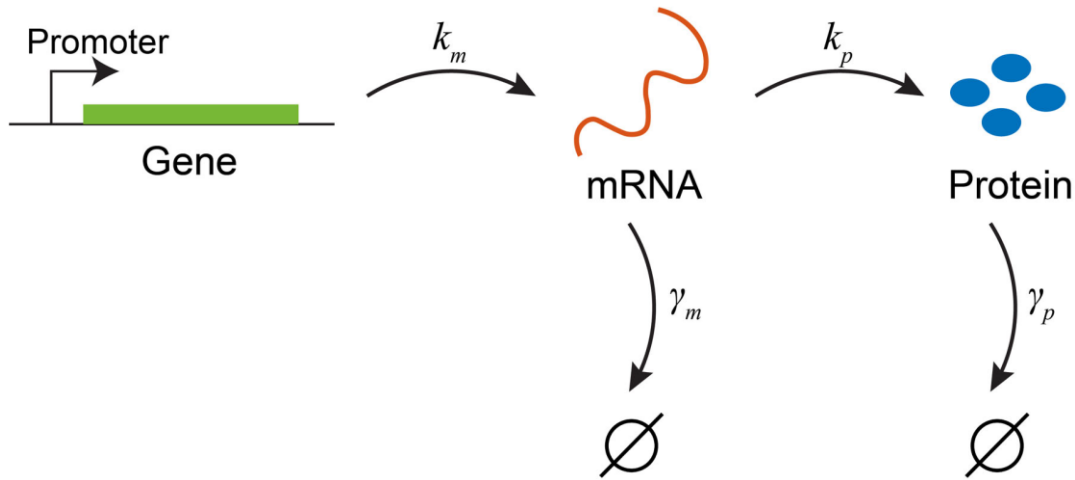


Fig. 2. Minimal stochastic model of gene expression

As can be seen in Figure 2, gene regulation in this model is simulated using only four rates, corresponding to the production and degradation of mRNA and proteins.

$$M \xrightarrow{k_m} M + 1, \quad (1a)$$

$$M \xrightarrow{\gamma_m M} M - 1, \quad (1b)$$

$$P \xrightarrow{k_p M} P + 1, \quad (1c)$$

$$P \xrightarrow{\gamma_p P} P - 1, \quad (1d)$$

where M and P denote the mRNA and protein copy numbers, respectively, k_m is the transcription rate, k_p is the translation rate (per mRNA), and γ_m and γ_p are the degradation rates for mRNAs and proteins, respectively. Thus, for example, mRNA is synthesized on average every $1/k_m$ seconds and decays on average every $1/\gamma_m$ seconds. Note that the index m in k_m and γ_m is not a summation index, but simply a designation of mRNA.

In terms of the equations of chemical dynamics, which describe the change in concentration of chemical reactants, equation (1a) describes a synthesis reaction when the "concentration" increases by one. Thus, the rate of change of concentration is simply proportional to k_m . In contrast, the rate of degradation should be proportional to $\gamma_m \bar{M}$, where the bar above the variable denotes statistical averaging. Using the system of equations (1), the dynamic equations for the averaged characteristics are given by

$$\frac{d\bar{M}}{dt} = k_m - \gamma_m \bar{M}, \quad (2a)$$

$$\frac{d\bar{P}}{dt} = k_p \bar{M} - \gamma_p \bar{P}. \quad (2b)$$

Traditional biochemical methods for measuring mRNA and protein levels are performed in large volumes, using millions of cells to obtain a single reading. Thus, many measurements are needed to obtain ensemble averages of mRNA and protein molecules, which are the natural observables to calculate. As it turns out (see discussion in [8]), experimental measurements follow the fit obtained from (2a) and (2b) well, but only when the gene is "turned on". In other words, the minimal model for gene expression in Fig.2 fits the experimental data well.

For a more complete description of the dynamics of biochemical reactions, a master equation for the probability of finding a certain number of molecules at a given time will be required. For simplicity, we will limit ourselves for now to only the kinetic equation for mRNA. In this case, there are only two processes: the gene produces mRNA at a rate k_m , which in turn decay at a rate γ_m . Next, we leave only

two equations from the chain of equations (2) - (2a) and (2b). The temporal dynamics of the probability $P(m,t)$ of having m molecules at a time t is described by the kinetic equation

$$\frac{dP(m,t)}{dt} = k_m P(m-1,t) + \gamma_m (m+1) P(m+1,t) - (k_m + m\gamma_m) P(m,t). \quad (3)$$

So, let time δt be such a time interval that only one event occurs. It is necessary to obtain $P(m,t+\delta t)$. Then, if the system was in the state with $m-1$ mRNA, then the probability of synthesis will be $k_m P(m-1,t)\delta t$. As we see, the probability is not related to the number of particles. If we consider decay, then we start from the state with $m+1$ mRNA, and the probability of transition is proportional to the number of particles $\gamma_m (m+1) P(m+1,t)\delta t$. And for the third process, we consider the case when nothing happens $(1-k_m-\gamma_m m) P(m,t)\delta t$. In other words, we must consider the contributions from all possible processes.

We solve the master equation for this system, Eq. 3, using the momentum generation function [5], which for the probability distribution $P(m,t)$ is defined as

$$F(z,t) = \sum_{m=0}^{\infty} z^m P(m,t). \quad (4)$$

By multiplying (3) by z^n and summing over all n , the master equation can be transformed into a partial differential equation, which is given by

$$\frac{\partial F}{\partial t} = (z-1) \left(k_m F - \gamma_m \frac{\partial F}{\partial z} \right). \quad (5)$$

This first order partial differential equation can be solved in general using the method of characteristics [5]. On the other hand, there is a shorter and more instructive way to solve equation (5). To do this, we first find a solution that does not depend on time. The steady state is given by

$$F(z) = e^{\frac{k_m}{\gamma_m}(z-1)}, \quad (6)$$

where we used the condition $F(z=1) = \sum_{m=0}^{\infty} P(m) = 1$. Expanding the generating function of equation (6), we obtain the probability of having n mRNA is

$$P(m) = e^{-\frac{k_m}{\gamma_m}} \frac{\left(k_m / \gamma_m\right)^m}{m!}. \quad (7)$$

This is the Poisson distribution [7]. In fact, we have obtained a simple and trivial result for this simple model. However, remember that mRNA is responsible for the birth of protein. Thus, the distribution of proteins can be calculated using a source with Poisson statistics [8].

Now consider the case where the transition probabilities depend on time. For example, $k_m \rightarrow k_m \alpha(t)$. Thus, a time-dependent coefficient has appeared in equation (5). The method of characteristics can be used for the solution, or the structure of the Poisson distribution can be used and the solution can be assumed to be

$$P(m, t) = e^{-f(t)} \frac{f(t)^m}{m!}. \quad (8)$$

Using (8) in (3), we obtain the following solvable ODE

$$\frac{df}{dt} = k_m \alpha(t) - \gamma_m f. \quad (9)$$

Next, we will pay special attention to the periodic dependence of the synthesis rate. It should be noted that such a non-stationary case has attracted special attention from researchers [9].

The dynamics of gene transcription with a periodic synthesis rate. Let us take the value of the synthesis rate as $\alpha(t) = 1 + \varepsilon \sin \Omega t$. Now we need to solve equation (9) to obtain the mean of the number of mRNA molecules at time $\langle m(t) \rangle = f(t)$. For a Poisson distribution, the variance $\langle m(t)^2 \rangle - \langle m(t) \rangle^2$, which is the second moment of the statistical distribution, is equal to the mean. In other words, the time dependence of $f(t)$ completely determines the evolution of the mRNA ensemble.

Solving equation (9), we obtain

$$f(t) = f_0(t) + \varepsilon f_1(t), \quad (10)$$

where

$$f_0(t) = \frac{k_m}{\gamma_m} (1 - e^{-\gamma_m t}), \quad (11)$$

$$f_1(t) = \frac{k_m \Omega}{\gamma_m^2 + \Omega^2} \left(\frac{\gamma_m}{\Omega} \sin \Omega t - \cos \Omega t + e^{-\gamma_m t} \right). \quad (12)$$

It is convenient to use the following variables: $\tau = \gamma_m t$ and $T = 2\pi\gamma_m / \Omega$. The time dependence of equation (10) is shown in Figure 3. As can be seen, bursts at the initial stage of evolution may well lead to explosive dynamics of protein generation.

Conclusion and discussion. In this paper we have considered the main models of gene expression. As is known, this process occurs in two stages. The two-state model of gene expression usually describes a process in which the gene promoter can be in two states: active (on) and inactive (off). In the active state, the promoter allows transcription to begin, during which DNA is rewritten into mRNA. Then mRNA undergoes translation, resulting in the synthesis of protein.

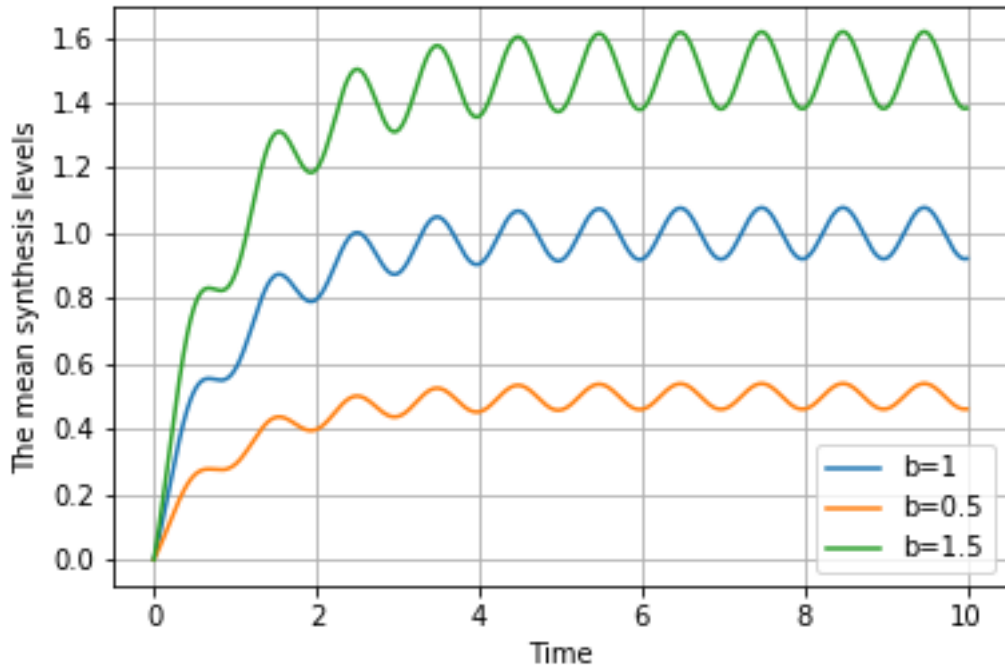


Fig. 3. The mean mRNA synthesized as a function of time.

Time $\tau = \gamma_m t$; $b = k_m / \gamma_m$; $T = 2\pi\gamma_m / \Omega = 1$; $\varepsilon = 0.5$.

Transcription is the most important element of the chain of information transfer from DNA to proteins. In other words, the statistical distribution of mRNA molecules has a decisive effect on the efficiency of translation. Therefore, the main attention in

this paper was paid only to the processes of transcription, when the processes of synthesis due to DNA and the process of decay compete. Gene transcription in individual cells is a complex and stochastic process, causing the number of copies of the transcript to fluctuate in the cell population. Highly variable mRNA distributions result from random switching between periods of active and inactive gene expression, as well as the birth and death process for the accumulation of mRNA molecules. In addition, additional sources of oscillations, noise signals from heterogeneous environments, are usually involved in explaining the observed variability in the number of mRNAs in individual cells. Based on the solution of the main kinetic equation, it was shown that the statistical distribution of mRNA is a Poisson distribution whose parameters depend on time. We considered the case when the synthesis rate is a periodic function of time. An exact solution was obtained, graphs of the dependences of statistical characteristics on time were constructed. It was shown that in order to respond to environmental changes, cells generate a variety of signal transduction mechanisms and transmit signals inside the cell, which leads to changes in gene expression and enzyme activity by regulating transcription activity, degradation, or switching between periods of active and inactive states. Thus, periodic bursts in the number of generated proteins can be explained by the combined action of a periodic signal and noise.

REFERENCES

1. Lodish, H. F. (2008). *Molecular cell biology*. Macmillan.
2. Raj, A., & Van Oudenaarden, A. (2008). Nature, nurture, or chance: stochastic gene expression and its consequences. *Cell*, 135(2), 216-226.
3. Peccoud, J., & Ycart, B. (1995). Markovian modeling of gene-product synthesis. *Theoretical population biology*, 48(2), 222-234.
4. Fritzsche, C., Baumgärtner, S., Kuban, M., Steinshorn, D., Reid, G., & Legewie, S. (2018). Estrogen-dependent control and cell-to-cell variability of transcriptional bursting. *Molecular systems biology*, 14(2), e7678.
5. Swain, P. S. (2016). Lecture notes on stochastic models in systems biology.

arXiv preprint arXiv:1607.07806.

6. Paulsson, J. (2005). Models of stochastic gene expression. *Physics of life reviews*, 2(2), 157-175.
7. Gardiner, C. (2009). *Stochastic methods* (Vol. 4). Springer Berlin Heidelberg.
8. Golding, I., & Amir, A. (2024). Colloquium: Gene expression in growing cells: A biophysical primer. *Reviews of Modern Physics*, 96(4), 041001.
9. Sun, Q., Jiao, F., & Yu, J. (2021). The dynamics of gene transcription with a periodic synthesis rate. *Nonlinear Dynamics*, 104(4), 4477-4492.

DEVELOPMENT OF THINKING AND ENHANCEMENT OF GENERALIZATION SKILLS IN STUDENTS DURING THE MATHEMATICS TEACHING PROCESS

Ph.d at GSU

Gaybaliyeva Kamala Yunis

Head teacher at GSU

Abbasova Samira Vagif

Teacher at GSU

Aliyeva Turkan Alasgar

Abstract: The development of students' thinking and generalization abilities is one of the core objectives of modern mathematics education. This paper explores the role of mathematics teaching in enhancing cognitive skills, especially logical reasoning and generalization. Through pedagogical strategies, technological tools, and a constructivist approach, students can develop deep thinking abilities applicable beyond mathematics.

Keywords: Mathematics education, cognitive skills, generalization, problem-solving, thinking development, educational technology.

Introduction.

Mathematics plays a vital role in nurturing students' intellectual and analytical abilities. It goes beyond simple computation and enables learners to reason, abstract, and generalize. Educators must prioritize these cognitive skills during instruction to ensure learners are prepared to solve complex, real-life problems. In this paper, we discuss the importance of fostering thinking and generalization skills in students and explore effective strategies used during the teaching process.

Theoretical Background.

Cognitive development theories, including those by Piaget, Vygotsky, and Bruner, emphasize the importance of active learning in developing thinking skills. According to Vygotsky's Zone of Proximal Development, students learn best when tasks challenge their current abilities with guidance. Constructivist approaches allow

learners to construct their own understanding, thus strengthening generalization through exploration.

Development of Thinking Skills in Mathematics.

Mathematical thinking includes logical, analytical, and creative reasoning. Students engage in identifying patterns, recognizing relationships, and formulating hypotheses. Problem-solving activities enhance these processes, helping students evaluate assumptions and reason through complex tasks. Thinking evolves through stages: comprehension, analysis, application, and evaluation, each deepening student understanding.

The teaching of mathematics plays a vital role not only in developing students' computational abilities but also in cultivating critical and analytical thinking. In recent decades, there has been a growing recognition that mathematics instruction must extend beyond procedural fluency to nurture deeper cognitive skills such as reasoning, abstraction, and generalization. Among these, the ability to think logically and to generalize mathematical concepts across different contexts is considered foundational for success in higher mathematics and real-world problem-solving.

Developing thinking and generalization skills in mathematics is not a passive process; rather, it involves deliberate instructional strategies, well-designed tasks, and a learning environment that encourages exploration and reflection. As such, mathematics teachers must be equipped not only with content knowledge but also with pedagogical methods that foster higher-order thinking in their students.

Thinking in Mathematics: Beyond Computation

Thinking in mathematics refers to the ability to analyze relationships, recognize patterns, make logical connections, and apply known concepts to new situations. It requires learners to engage with problems beyond rote memorization and develop a conceptual understanding of mathematical principles.

There are several types of thinking associated with mathematics:

Logical thinking, which involves making deductions and justifying steps in a sequence of reasoning.

Critical thinking, which includes evaluating the validity of arguments and

questioning assumptions.

Creative thinking, which allows for the exploration of novel approaches to solving problems.

Abstract thinking, essential for understanding algebra, functions, and higher-level mathematical constructs.

Mathematics educators must design activities that stimulate these types of thinking. Open-ended questions, problem-solving tasks, and investigative activities are particularly effective. For example, rather than simply asking students to calculate the area of a rectangle, a teacher might pose a problem where students must design multiple floor plans for a given area and justify which is most efficient in a real-life scenario.

The Role of Generalization in Mathematical Thinking

Generalization is a core component of mathematical thought. It involves identifying patterns, rules, or properties from specific examples and extending them to broader contexts. For instance, after working with several specific quadratic functions, students may recognize that all parabolas with a negative leading coefficient open downward, leading to the generalization of this behavior in any similar function.

Generalization helps learners move from concrete experiences to abstract principles. It strengthens understanding and prepares students to tackle unfamiliar problems using previously acquired knowledge. Encouraging generalization also fosters mathematical creativity and supports the development of mathematical models applicable across disciplines.

To promote generalization, teachers can:

Use pattern-based activities that require students to describe trends or regularities.

Encourage students to verbalize their thought process and hypothesize rules.

Pose “what if” questions to challenge students to apply known rules in new contexts.

Introduce algebra early as a tool for expressing generalizations.

For example, after calculating the sum of the first few odd numbers and observing that $1 + 3 = 4$, $1 + 3 + 5 = 9$, and $1 + 3 + 5 + 7 = 16$, students may discover that the sum of the first n odd numbers equals n^2 . Such a realization is a powerful moment of generalization that reveals deeper structure in mathematics.

Strategies to Foster Thinking and Generalization in the Classroom

Effective development of thinking and generalization requires intentional planning. Below are some strategies for implementation:

Problem-Based Learning (PBL): Present students with real-world problems that do not have a single correct answer. This method requires exploration, justification, and often generalization.

Socratic Questioning: Ask open-ended questions that encourage students to explain “why” and “how” rather than simply “what.” This deepens understanding and promotes metacognitive awareness.

Use of Manipulatives and Visuals: Tools such as number lines, algebra tiles, and graphs allow students to concretely see abstract concepts, aiding in both understanding and generalization.

Collaborative Learning: Group work encourages students to verbalize their thought processes, hear multiple perspectives, and refine their own reasoning.

Encouraging Mathematical Communication: Writing mathematical explanations, engaging in discussions, and presenting solutions promote the articulation of thinking and foster deeper learning.

Progressive Abstraction: Begin with concrete examples

Generalization in Mathematical Learning

Generalization is a higher-order thinking skill that involves recognizing patterns and applying rules in new situations. Educators foster this ability by encouraging students to compare problems, derive formulas, and articulate mathematical rules. Using multiple examples and varying contexts helps reinforce generalized concepts.

Pedagogical Methods and Active Learning Strategies

Active learning fosters deeper thinking and generalization. Techniques like

collaborative group work, inquiry-based learning, and project-based approaches engage students in meaningful exploration. Teachers should provide opportunities for students to explain their reasoning and critique solutions, thereby promoting metacognitive reflection.

Use of Visual Tools and Technology

Visual tools such as diagrams, graphs, and dynamic software like GeoGebra facilitate the visualization of abstract concepts. Technology supports interactive learning, allowing students to experiment and observe real-time feedback. This enhances understanding and reinforces generalization by linking visual and symbolic representations.

Conclusion and Recommendations

Mathematics education must focus not only on knowledge transmission but also on cultivating thinking and generalization skills. Through intentional teaching strategies, the use of technology, and student-centered practices, educators can empower students to become critical thinkers and independent learners. Further research is needed to refine these practices across diverse educational contexts.

REFERENCES

1. Polya, G. (2004). *How to Solve It*. Princeton University Press.
2. Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Harvard University Press.
3. Skemp, R. R. (1976). Relational and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*, 77.
4. Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary and Middle School Mathematics*. Pearson.
5. NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.
6. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Harvard University Press.
7. Taplin, M. (1998). Mathematical Generalization: Difficulties and Opportunities.
8. Piaget, J. (1972). *The Psychology of the Child*. Basic Books.

ДЕЯКІ ПИТАННЯ СТІЙКОСТІ ТА РЕГУЛЯРНОСТІ МОНОТОННИХ ЛІНІЙНИХ РОЗШИРЕНЬ ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ

Гречко Андрій Леонідович

Канд.ф.-м. наук, доцент

Київський Політехнічний Інститут ім. Ігоря Сікорського
м. Київ, Україна

Анотація: В роботі розглядають необхідні та достатні умови регулярності лінійного розширення динамічної системи у взаємодії з монотонними потоками та диференціальним рівнянням Ляпунова.

Ключові слова: Лінійне розширення динамічної системи, диференціальне рівняння Ляпунова, матрицант.

Вступ. В багатьох прикладних задачах та питаннях дослідження стійкості розв'язків диференціальних рівнянь, теорії оптимального керування фундаментальну роль грає матричне або диференціальне матричне рівняння Ляпунова [1]. Питання дослідження стійкості матриць часто проводиться за допомогою квадратичної функції Ляпунова $\langle Sx, x \rangle$, матриця коефіцієнтів якої S визначається як розв'язок матричного рівняння Ляпунова

$$S \cdot A + A^* \cdot S = -I$$

Монотонні диференціальні рівняння активно вивчаються від початку 30-х років 20 сторіччя: роботи Е. Камке, М. Красносельського, М. Хірша, П. Полачіка та інших є найбільш важливими в питаннях якісної поведінки монотонних диференціальних рівнянь. Пізніше був встановлений важливий зв'язок монотонних динамічних систем з математичними моделями популяційної динаміки біологічних об'єктів, математичними моделями в медицині, економіки та інших застосувань, де динамічна система, яка описує відповідну математичну модель зберігає структуру порядку відносно деякого конуса [2]. Одним з головних методів якісного дослідження нелінійних динамічних систем є метод лінеаризації в околі особливої точки або інваріантного многовида, що

робить актуальним вивчення лінійного неоднорідного розширення динамічної системи

$$\begin{aligned} \dot{\varphi} &= a(\varphi) \\ \dot{x} &= W(\varphi)x \end{aligned} \quad (1)$$

де $\varphi \in B$, $x \in R^n$, $a(\varphi) \in C^k$ та її k – та похідна є k - Гельдерова, $W(\varphi) \in C(B)$, B – компактний метричний простір, також позначимо гладкий потік, який задається першим рівнянням в (1) через φ^t , а оператор еволюції π^t – потік, який задається лінійним розширенням (1) на тривіальному векторному розшаруванні $X = B \times R^n$, $t \in R$. В роботах А.М.Самойленка введено і фундаментально досліджено багато питань якісної поведінки лінійних розширень динамічних систем [3-4] на торі, наприклад лінійне розширення називається регулярним, якщо існує єдина функція Гріна-Самойленка [3]. Актуальність взаємодії теорії монотонних диференціальних рівнянь з теорією лінійних розширень динамічних систем можна простежити в багаточисленних публікаціях (див. список літератури в [5]), наприклад одним з центральних результатів є теорема Полачіка-Терещака яка стверджує, що за умови строгої монотонності лінійного однорідного розширення (1), тоді

1. існує інваріантна декомпозиція $X(b) = X_1(b) \oplus X_2(b)$ для $\forall b \in B$ причому $\dim X_1 = 1$.

2. $X_1(b) = \text{span}\{u(b)\}$, $\|u(b)\| = 1$, де $u(b)$ - інваріантний многовид (переріз) лінійного розширення $\pi^t : \pi^t \circ u \circ \varphi^{-t} = u$, $t \in R$.

3. лінійне розширення π^t є експоненціально розділеним, тобто $\exists \alpha, d > 0$ що виконується

$$\frac{\|\pi^t(x_2)\|}{\|\pi^t(x_1)\|} \geq d \cdot e^{\alpha t} \cdot \frac{\|x_2\|}{\|x_1\|}, \quad t > 0, \quad x_i \in X_i(b), \quad b \in B. \quad (2)$$

Проте звернемо увагу. що відсутні ґрунтовні дослідження монотонних диференціальних рівнянь типу Ляпунова та Рікатті, в зв'язку з цим виникає перспективний напрям досліджень, пов'язаний із встановленням аналогів теорем Полачіка-Терещака для монотонних диференціальних матричних

рівнянь Ляпунова.

Мета роботи. Метою роботи є наведення основного результату відносно монотонних диференціальних матричних рівнянь типу Ляпунова, який є узагальненням теореми Полачіка-Терещака про існування одновимірного інваріантного многовида.

Матеріали та методи. Непуста підмножина в R^n називається конусом, якщо ця множина опукла та

$$x \in K \Rightarrow \alpha x \in K, \quad \alpha > 0.$$

$$K \cap -K = \{0\}.$$

Таким чином конус K задає структуру порядку в R^n наступним чином:

$y \overset{K}{\leq} x \Leftrightarrow x - y \in K$, аналогічно $y \overset{K}{<} x \Leftrightarrow x - y \in \text{int } K$. Лінійне розширення (1) називається строго монотонним, якщо для довільних $x_1, x_2 \in R^n$ з нерівності $x_1 \leq x_2$, $x_1 \neq x_2$, випливає нерівність $\pi^t(x_1) < \pi^t(x_2)$, $\forall t > 0$.

Результати та обговорення. Розглянемо диференціальне матричне рівняння типу Ляпунова

$$X'(\varphi) + X(\varphi) \cdot W(\varphi) + W^T(\varphi) \cdot X(\varphi) = 0, \quad (3)$$

де $X'(\varphi) = \left. \frac{dX(\varphi^t(b))}{dt} \right|_{t=0}$, $b \in B$. Головним результатом роботи є наступне

твердження.

Теорема 1. Лінійне розширення (1) є регулярним при $t \geq 0$, тоді і тільки тоді, коли виконуються наступні умови:

1. Лінійне розширення π^t є строго монотонним $\forall t > 0$.
2. Диференціальне матричне рівняння Ляпунова (3) має нетривіальний розв'язок $\forall t > 0$.

Висновки. При дослідженні багатьох питань теорії оптимального керування та теорії стійкості розв'язків важливим є диференціальне матричне рівняння Ляпунова та Рікатті. Твердження про монотонність рівняння Рікатті можливо провести для загального неавтономного та неоднорідного випадку, аналогічно наведеній вище теоремі 1.

ЛІТЕРАТУРА.

1. *Халил Х. К.*, Нелинейные системы. – М.: Мир, 2009. – 792 с.
2. *Smith H.*, Monotone dynamical systems. An introduction to the theory of competitive and cooperative system. - AMS, Math.Surv.Monogr., Providence, 1995. - Vol.11, - 254p.
3. *Самойленко А. М.* Элементы математической теории многочастотных колебаний. Инвариантные торы. - М.: Наука, 1987. - 303с.
4. *Самойленко А. М.* О сохранении инвариантного тора при возмущении// Изв. АН СССР. Сер. мат. - 1970. - Т.34, № 6. - С. 1219-1240.
5. *Гречко А. Л.* Про деякі якісні властивості монотонних лінійних розширень динамічних систем // Укр. матем. журн. – 2011. - №11. – С. 1326-1335.
6. *Биркгоф Г.* Теория решеток. - М.: Мир, 1984. - 560 с.

СКІЛЬКИ РОКІВ ЗЕМЛІ?

Кондратенко Петро Олексійович

Доктор фізико-математичних наук, професор
Професор кафедри загальної та прикладної фізики
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

Анотація: На підставі розгляду виникнення Сонячної системи виходячи зі Стандартної моделі і з моделі народження Всесвіту з мінімальною початковою ентропією (ВМПЕ) показано, що врахування розширення Всесвіту не допускає створення Сонячної системи в Стандартній моделі і дає можливість адекватно описати створення Сонячної системи в моделі ВМПЕ. В останній моделі маса космічних тіл і відстань від планети до Сонця збільшуються пропорційно часу. Цей факт забезпечує постійну в часі швидкість руху планети на своїй орбіті, яка постійно віддаляється від Сонця. Виникли умови резонансу для виділення з периферії сонячного диска зародка наступної планети. Так були створені всі планети, починаючи від Нептуна і до Меркурія. Після цього умови для подальшого створення планет зникли. Запропонована модель формування Сонячної системи дає правильну оцінку часу виникнення багатоклітинних організмів (рослин і тварин) на Землі, а також передбачає період майбутнього існування життя на Землі.

Ключові слова: Моделі народження Всесвіту, резонансна взаємодія, народження планет Сонячної системи, період існування життя на Землі.

Вступ. Скільки років Землі – непросте питання, оскільки пропаганда Стандартної моделі створення Всесвіту фактично заважає знаходженню відповіді на це питання.

Після створення А. Ейнштейном загальної теорії відносності О. О. Фрідман довів, що Всесвіт, заповнений тяжіючою речовиною, не може бути стаціонарним. Цей результат підтвердив Габбл у 1929 р., виявивши

червоний зсуву, який був витлумачений як явище "розбігання" галактик.

Використовуючи ці дані, а також ідею Леметра (1931) про стиснення Всесвіту в ретроспективі до малих розмірів, Г. А. Гамов (1948) показав, що речовина при цьому розігрівається і стає плазмою, а далі високоенергетичним полем в сингулярній точці.

Таким чином, в даний час фахівці з питань космології, підтримуючи модель Г. А. Гамова, виходять з того, що спочатку Всесвіт перебував в умовах, які характеризуються наявністю високої температури й тиску в сингулярності, у якій була зосереджена вся матерія [1]. Розрахунки такої моделі показали, що в сингулярності була надзвичайно висока температура ($\sim 10^{28}$ К [2]) і велика ентропія ($S_0 = 10^{88}$ Дж/К [3]). Дослідження першої секунди розширення Всесвіту дозволила теоретикам знайти масу нових ефектів. Зокрема, вони відзначили, що перш за все повинні народитись кварки, а потім протони та електрони, атоми водню, і можливо гелію. Красива наука, проте вона може виявитись повністю відірваною від реальної історії виникнення Всесвіту. Причина такого стану буде показана нижче.

Модель гарячого Всесвіту згодом була названа Стандартною. Вважається, що вона підтверджена наявністю реліктового випромінювання, передбаченого Г. А. Гамовим в 1948 році і відкритого А. А. Пензіасом і Р. В. Вільсоном в 1965 році. При цьому реліктове випромінювання вважається тріумфом Стандартної моделі.

Модель Г. А. Гамова вимагала дати відповідь на ряд важливих питань. Зокрема, якщо вся матерія була зосереджена в сингулярності, то чому не виникла чорна діра? Чи може існувати простір без матерії? І багато інших, не менш важливих і фундаментальних питань.

Розрахунки, проведені на підставі даних Стандартної моделі, показали, що величина гравітаційного радіуса Всесвіту дорівнює $r_g \sim 7 \cdot 10^9$ св. років. Отже, Всесвіт при народженні виявляється всередині чорної діри [4, 5].

З іншого боку, при наявності дуже великої ентропії Всесвіту згідно зі Стандартною моделлю відбувається його структурування на галактики,

скупчення галактик, планетні системи. Всі ці процеси відбуваються з пониженням ентропії. Стандартна модель не відповідає на питання: куди дівається надлишок ентропії.

Існують спроби зняти деякі суперечності Стандартної моделі. Наприклад, розробляється інфляційна модель Всесвіту, вводяться поняття темної матерії та темної енергії. Проте, в цих випадках одні суперечності просто замінюються іншими. Тому проблема народження та еволюції Всесвіту залишається надзвичайно актуальною. А це тягне за собою проблему створення Сонячної системи і Землі.

Цікаво, що з'явилась стаття, автори якої стверджують, що Всесвіт знаходиться всередині чорної діри [6] і при цьому він розширюється. І в цьому Всесвіті можуть створюватись чорні діри за рахунок колапсу надмасивних зірок. Я вважаю, що не варто аналізувати гіпотезу авторів цієї статті, хоч вона і опублікована в престижному науковому журналі. Досить сказати, що у Всесвіті центру немає, а в чорній дірі він обов'язково присутній.

В сингулярності була лише енергія, яка, за уявленням авторів, може створити лише пари частинка-античастинка. А звідси виникає невирішена проблема: чому у Всесвіті спостерігаються лише частинки?

І, нарешті, існуючі теорії не пояснюють, чому все у Всесвіті обертається, та ще й переважно в одному напрямку [7].

Народження Землі в Стандартній моделі

В Стандартній моделі вся маса речовини народжується відразу в епоху нуклеосинтезу після Великого Вибуху. Коли температура знижується нижче 100 ГеВ, створюються кварки, лептони і проміжні бозони. Починається адронна ера, коли кварки зливаються в адрони. При цьому час від народження Всесвіту складає 10^{-6} с. Тут виникає непорозуміння. Справа в тому, що і теорія Калуци, і теорія Дірака доводять, що заряд елементарних частинок квантується і мінімальною величиною заряду є заряд протона та електрона. А заряд кварків у 3 рази менший!

Вище було сказано, що відкриття реліктового випромінювання

вважається тріумфом Стандартної моделі. Другим фактом, як свідчення тріумфу теорії Великого Вибуху, є те, що основний вклад у випромінювання всіх зірок у Всесвіті вносить водень ($\sim 70\%$) і гелій ($\sim 25\%$). Розрахунок показує, що епоха первинного нуклеосинтезу, що тривала близько 200 секунд, привела до створення ядер водню (75% атомів), гелію-4 (25%), гелію-3 ($3 \times 10^{-4} \%$), дейтерію ($5 \times 10^{-5} \%$), літію-7 ($5 \times 10^{-10} \%$) [8].

При цьому вважається, що весь об'єм зірок складається з суміші водню та гелію. А висвітлювання зірок зумовлене протіканням в центрі зірки термоядерної реакції перетворення ядер водню на ядра гелію. І це при тому, що в спектрах випромінювання зірок бачать наявність важчих атомів (в основному до атомів заліза, а іноді й до ртуті [9]). Стандартна модель неспроможна пояснити створення атомних ядер, масивніших за ядро заліза. Припущення щодо можливості народження цих ядер при вибуху наднових зірок не витримують критики, Оскільки насправді при колапсі зірки скидається її зовнішня оболонка, представлена лише легкими ядрами хімічних елементів.

Розрахунки в межах Стандартної моделі вказують, що через 380000 років температура падає до 3000 К, внаслідок чого плазма перетворилась на нейтральний газ, тобто, були створені атоми водню, а можливо і гелію і трохи літію. В цей час фотони відірвалися від матерії, даючи відлік для реліктового випромінювання.

Далі тривав період від 380 тисяч до 550 мільйонів років після Великого Вибуху, названий темним, оскільки перші зірки ще не утворилися, але матерія охолола настільки, що перестала випромінювати світло. Поступово в однорідному газі нейтральної речовини почали утворюватися газові туманності, а ще пізніше – галактики та окремі зорі. Отже, згідно зі Стандартною моделлю перші галактики були створені з великих хмар речовини приблизно через 1 млрд років. В галактиках почали формуватись зірки. Перші зірки були масивними, тому швидко вибухали, викидаючи в простір велику кількість важких хімічних елементів.

Що ж дають спостереження за віддаленим простором?

В статті [10] описано спостереження галактики МоМ-z14, яка існувала лише через 280 млн років після створення Всесвіту. Виявилось, що в цій галактиці ще немає чорної діри. Крім того, виявилось, що МоМ-z14 багата на азот, і там його навіть більше, ніж у нашому Сонці. Спостереження показують, що більша частина світла галактики походить від зірок, а не від активного галактичного ядра. Отже, МоМ-z14 містить світні надмасивні зірки. З іншого боку, в галактиці GN-z11, вік якої складає лише 400 млн років [11], знайдена надмасивна чорна діра з масою 1,6 млн мас Сонця.

Як правило, в астрономії розглядаються лише вторинні зорі і галактики, які створювались з хмар речовини, викинутих при вибухах наднових зірок, хоч є свідчення того, що не менше половини всіх зірок були створені з самого початку. Зокрема, в Стандартній моделі вважається, що Сонце було створене внаслідок гравітаційного стискання великих хмар газу і пилу, тому воно містить у своєму складі важкі ядра хімічних елементів.

В центрі молекулярної хмари формується Сонце, а рештки молекулярної хмари створюють диск, в якому створюються центри, на які конденсується речовина з оточення, перетворюючи їх на планети. І це все відбувається впродовж кількох сотень мільйонів років близько 6,5 мільярдів років тому. Такий процес повинен протікати хаотично і не повинно бути резонансу між орбітами створених планет, хоч насправді він спостерігається.

Нарешті, недоліком моделі створення Сонячної системи і Землі є те, що в цьому випадку не розглядається розширення простору. А давайте його врахуємо.

Почнемо розгляд створення Сонячної системи з сучасного її стану.

В Стандартній теорії народження Всесвіту маси зірок (M_0) і планет (m) незмінні. Тому розширення Всесвіту привело б до зменшення потенціальної енергії взаємодії в Сонячній системі, так що кінетична енергія планети виявилася б більшою, ніж потрібно для стаціонарної колової орбіти. Тому планета була б вимушеною рухатись по спіралі, додатково збільшуючи відстань від зірки.

Зафіксуємо швидкість планети на певній коловій орбіті з радіусом r_0 . Вона визначається за формулою

$$v_0^2 = \frac{GM_0}{r_0}$$

Оскільки при розширенні простору ($r_1 = r_0 + dr_1$) швидкість планети виявиться більшою, ніж потрібно для колової орбіти, це спричинить додаткове збільшення відстані до $r_2 = r_0 + dr_2$. При цьому

$$v_2^2 = \frac{GM_0}{r_2}$$

Згідно з законом збереження енергії зміна кінетичної енергії буде рівна зміні потенціальної енергії, тобто

$$v_0^2 - v_2^2 = 2GM_0 \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) = GM_0 \left(\frac{1}{r_0} - \frac{1}{r_2} \right)$$

Звідси $dr_2 = 2 dr_1$.

Отже, збільшення радіусу планетної орбіти в 2 рази перевищувало б розширення Всесвіту. При цьому швидкість руху планети буде зменшуватись. Розглядаючи цей процес в зворотному напрямку знаходимо, що на малій відстані від центра Сонця, наприклад на відстані $7 \cdot 10^5$ км, швидкість руху Землі по коловій орбіті повинна дорівнювати 435 км/с. Зрозуміло, що час такого наближення повинен бути в 2 рази меншим часу розширення Всесвіту. Вважаючи час розширення Всесвіту рівним $13.8 \cdot 10^9$ років [9], отримаємо час від зародження Сонячної системи (але не Сонця) ≈ 6.9 млрд. років. Цей час значно близький до прийнятого часу життя Сонячної системи. Отже, наведений розрахунок відкидає механізм створення Сонячної системи з газопилової хмари. З іншого боку, наведений розрахунок вимагає, щоб планети народилися всередині Сонця і вийшли з нього невідомим чином, маючи величезну початкову швидкість орбітального руху.

Такий механізм утворення планет Сонячної системи сучасна наука вважає малоімовірним, тому сучасні спеціалісти з космології віддають перевагу народженню Сонячної системи з газопилової хмари.

При цьому комп'ютерне моделювання зореутворення з газопилової хмари

показує, що спочатку утворюється газопиловий диск навколо майбутнього Сонця, яке з невідомої причини повинно мати великий момент імпульсу. Потім в диску відбувається фрагментація речовини на згустки пилу, яка спочатку привела до формування зародків планет земної групи. Десь через 200 млн років сформувалися планети групи Юпітера. І лише через 1 млрд. років сформувався Нептун. Це моделювання не враховує розширення космічного простору.

Народження Землі в моделі ВМПЕ

Щоб позбутися недоречностей Стандартної моделі, будемо вважати, що на всіх етапах еволюції Всесвіту його гравітаційний радіус суттєво менший за радіус Всесвіту, тобто $r_G = \eta R_U$, $\eta \ll 1$. Оскільки народжений простір збільшує свій радіус зі швидкістю світла, то $R_U = cT_U$. Тут T_U – час життя Метагалактики.

Почнемо розгляд створення Сонячної системи з сучасного її стану.

Маси всіх космічних тіл з плином часу збільшуються пропорційно величині сучасної маси:

$$m = m_0 \left(1 + \frac{t}{T_{U0}}\right) = m_0 \frac{T_U}{T_{U0}}, \quad (1)$$

де m_0 – маса космічного тіла в даний момент часу, T_{U0} – вік Всесвіту в даний момент часу, t – час, відлік якого починається в даний момент, $T_U = T_{U0} + t$.

Колова орбіта планет навколо зірки з масою M_0 на даний момент опишеться формулою

$$\frac{mv^2}{r_0} = \frac{GmM_0}{r_0^2} \quad (2)$$

Якщо врахувати розширення Всесвіту з постійною швидкістю, тоді і радіус r буде збільшуватися пропорційно до часу існування Всесвіту. Звідси

$$v^2 = \frac{GM}{r} = \frac{GM_0}{r_0} = \text{const.} \quad (3)$$

Отже, швидкість орбітального руху планети буде постійною, а радіус орбіти буде збільшуватися з такою ж швидкістю, яка відповідає швидкості розширення Всесвіту на масштабах орбіти планети. При цьому тривалість року збільшується з часом.

Розрахунок показує, що швидкість розширення простору в межах земної

орбіти:

$$V_3 = 3 \cdot 10^8 \cdot \frac{1.5 \cdot 10^{11}}{1.25 \cdot 10^{26}} = 3.6 \cdot 10^{-7} \text{ м/с.}$$

За рік це складе 11,36 м.

Проводячи дослідження руху планет в зворотному напрямку часу, ми побачимо, що при народженні планетної системи зародок зірки обертався з великою кутовою швидкістю, яка забезпечувала відрив периферійних областей і утворення планет.

Оскільки маса Сонця збільшується зі швидкістю $4.76 \cdot 10^{12}$ кг/с, то ефективна величина радіуса збільшується пропорційно кореню кубічному з часу від зародження Сонця. Прирівнявши радіус Сонця в момент народження Землі і радіус орбіти Землі, знаходимо час створення Землі і початковий радіус її орбіти.

Отже, Земля народилась через 4183734 років $= 1.32 \cdot 10^{14}$ с після створення Всесвіту. Фактично, з глибин розжареного сонячного диска, який мав велику долю сферичності, була вирвана велика розжарена маса речовини, яка досить швидко оберталась. Цього обертання було достатньо, щоб від зародку Землі відділився зародок Місяця. Цей процес нагадує випадок, як створюються кратні зорі, коли первинний зародок зірки має несиметричну форму і може розділитись на 2 чи 3 фрагменти, кожен з яких через певний час може знову розділитись. Отже, Земля і Місяць відділились від Сонця як єдиний об'єкт, який з часом розділився на 2 гарячі фрагменти. В подальшому маса кожного з них збільшувалась, а температура поверхні понижувалась, так що була створена тверда кора. І лише після цього через досить тривалий час були створені умови для створення життя, починаючи з одноклітинних істот.

Аналогічним чином були створені інші планети Сонячної системи. Спочатку народився пояс Оорта, отім пояс Койпера, далі газові гіганти, починаючи з Нептуна, потім Уран, Сатурн і Юпітер. І лише після цього пояс астероїдів і кам'янисті планети. Останнім народився Меркурій. Тому він і маленький. В період народження планет Сонце спочатку мало форму диска,

перетворюючись поступово на сферу. Це був період, коли радіус сонячного диска змінювався від 1% до 10% від r_0 .

Маса Сонця в момент народження Землі складала $6.28 \cdot 10^{26}$ кг. Маса Землі в цей момент складала $1.8862 \cdot 10^{21}$ кг.

Головною рушійною силою для народження планет з об'єму Сонця являвся резонанс між останньою народженою планетою і об'ємом Сонця.

На рис. 2 наведена лінійна залежність між логарифмом періоду чи великої півосі орбіти планети від її номера, яка демонструє наявність резонансу при створенні планет.

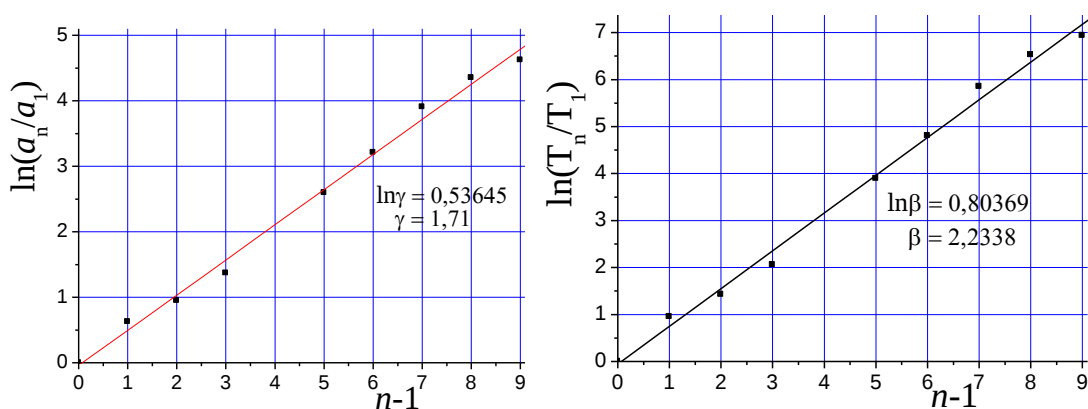


Рис. 2. Залежності $\ln(a_n/a_1)$ та $\ln(T_n/T_1)$ від номера планети Сонячної системи (дані для поясу астероїдів на графіках відсутні).

І останнє, на що варто звернути увагу, це час створення життя на Землі. Відомо, що у випадку, коли б відстань від Землі до Сонця була меншою на 5%, цього було б достатньо для нестримного розвитку парникового ефекту і значного підвищення середньорічної температури, що погубило б життя на Землі. Якби відстань до Сонця була більшою на 1%, тоді спостерігалось б некероване зледеніння всієї поверхні Землі [12]. Легко підрахувати, що відстань до Сонця була меншою на 5% 660 млн. років тому, а збільшення відстані на 1% відбудеться через 132 млн. років. При цьому перша цифра відповідає часу зародження багатоклітинних організмів, що передував Кембрійському вибуху [13]. Друга цифра дає оцінку періоду майбутнього існування життя на Землі.

Висновки

На основі розгляду виникнення Сонячної системи виходячи зі

Стандартної моделі і з моделі ВМПЕ зроблені наступні висновки:

1. Сучасні теорії виникнення Сонячної системи з газопилової хмари не враховують розширення Всесвіту і можливості первинного створення зірок при створенні Всесвіту, а також суперечать законами фізики щодо зростання загальної ентропії та виникнення обертового моменту системи.
2. Врахування розширення Всесвіту в Стандартній моделі вимагає, щоб Земля народилася з об'єму Сонця 6,6 млрд. років тому і мала початкову швидкість 435 км/с, що неможливо за жодним з відомих механізмів.
3. Згідно з моделлю ВМПЕ маса космічного тіла, так і відстань від планети до Сонця збільшуються пропорційно часу. Цей факт забезпечує постійну в часі швидкість руху Землі на своїй орбіті, яка постійно віддаляється від Сонця. Розрахунок показує, що гарячий зародок Землі відділився від Сонця лише через 4 млн років після народження Всесвіту. Незабаром він розділився на землю і Місяць. Маса зародка Землі в цей момент складала $\sim 1.9 \cdot 10^{21}$ кг.
4. Запропонована модель формування Сонячної системи дає правильну оцінку часу виникнення багатоклітинних організмів (рослин і тварин) на Землі, а також передбачає період майбутнього існування життя на Землі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. С. М. Андрієвський, І. А. Климишин. Курс загальної астрономії / - Одеса: Астропринт, 2010. - 478 с. ISBN 978-966-190-338-5. https://www.mao.kiev.ua/index.php/ua/pdf-opener?Andrievskyi_Klymyshyn_2010.
2. Горбунов Д. С., Рубаков В. А. Введение в теорию ранней Вселенной. Теория горячего Большого взрыва. - М: ИЯИ РАН. 2006. - 464 с. - ISBN: 978-5-382-00657-4.
3. Д. С. Горбунов, В. А. Рубаков, Введение в физику ранней вселенной. Космологические возмущения. Инфляционная теория - Москва: Красанд, 2010. – 564 с. ISBN: 978-5-396-00046-9.
4. Petro O. Kondratenko. The birth and evolution of the Universe with minimal initial entropy // International Journal of Physics and Astronomy. December

2015, Vol. 3, No. 2, pp. 1-21. Published by American Research Institute for Policy Development DOI: 10.15640/ijpa.v3n2a1 URL: <http://dx.doi.org/10.15640/ijpa.v3n2a1>.

5. Petro O. Kondratenko. Model of the Universe's Creation with Minimal Initial Entropy. Fundamental Interactions in the Universe / LAP LAMBERT Academic Publishing. - 2017. – 130 p. <https://www.lap-publishing.com/catalog/details//store/ru/book/978-620-2-06840-6/model-of-the-universe-s-creation-with-minimal-initial-entropy>. ISBN: 978-620-2-06840-6.

6. Enrique Gaztañaga, K. Sravan Kumar, Swaraj Pradhan, and Michael Gabler. Gravitational bounce from the quantum exclusion principle // *Phys. Rev. D* 111, 103537. Published 29 May, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.111.103537>.

7. Lior Shamir. The distribution of galaxy rotation in *JWST* Advanced Deep Extragalactic Survey // *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 538, Issue 1, March 2025, Pages 76–91, <https://doi.org/10.1093/mnras/staf292>

8. Великий вибух. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії/

9. Mercury-manganese star. From Wikipedia, the free encyclopedia.

10. Rohan P. Naidu, Pascal A. Oesch, Gabriel Brammer, et al. A Cosmic Miracle: A Remarkably Luminous Galaxy at $Z_{\text{spec}} = 14.44$ Confirmed with *JWST* // arXiv:2505.11263v1 [astro-ph.GA]. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.11263>

11. GN-z11. Матеріал з Вікіпедії – вільної енциклопедії. <https://uk.wikipedia.org/wiki/GN-z11>.

12. S. W. Hawking. Gravitationally collapsed objects of very low mass. // *Mon. Not. R. Astron. Soc.* 152, 75–78 (1971).

13. Evolutionary history of life. From Wikipedia, the free encyclopedia. <https://encyclopedia.pub/entry/36338>.

GEOGRAPHICAL SCIENCES

UDC 911.2(477):796.51/52:797

PHYSICAL AND GEOGRAPHICAL PRECONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF WATER TOURISM IN UKRAINE

Popovych Nataliia Valeriivna,

PhD in Geography, Associate Professor

Trush Kyrylo Mykhailovych,

Bachelor of Geography

V. N. Karazin Kharkiv National University

Kharkiv, Ukraine

Abstract: This article explores the potential and challenges of water tourism development in Ukraine, emphasizing the role of physical and geographical factors such as hydrological networks, climate, natural landscapes, and environmental conditions. It highlights Ukraine's rich natural resources and the impact of war on tourism infrastructure, while underlining the need for sustainable management and strategic planning to enhance competitiveness in both domestic and international markets.

Key words: Water tourism, physical geography, geographical conditions, natural resources, water bodies, Ukraine.

Modern tourism is an important component of the global economy and cultural exchange. One of its dynamically developing branches is water tourism. This field includes various types of active recreation and travel on water bodies, including rivers, lakes, and seas. Water tourism attracts millions of people worldwide, contributing to the development of regional infrastructure, job creation, and the preservation of natural resources.

Ukraine also has significant potential for the development of water tourism, as

its territory is rich in rivers and lakes and has access to the Black and Azov Seas. However, due to the military aggression of the Russian Federation, Ukraine has lost control over part of its waters, including the Azov Sea coast. The war has caused major environmental problems, infrastructure destruction, and limited access to many tourist routes. Under such conditions, the development of water tourism faces numerous challenges; nevertheless, in the post-war period, it may become an important component of economic recovery and tourism revitalization.

Ukraine possesses significant potential for the development of water tourism, thanks to the diversity of its hydrographic network, which includes rivers, lakes, reservoirs, canals, and coastal marine areas. However, effective utilization of this potential is closely tied to a comprehensive consideration of physical and geographical factors that determine the suitability of territories for organizing various types of water recreation and travel.

A. A. Nikolaienko notes that Ukraine has great opportunities for the development of water tourism due to its dense river network. The popularity of this type of tourism is growing each year, yet its development in Ukraine remains less advanced compared to neighboring countries [1].

1. Availability and characteristics of water bodies

The foundation for water tourism development in Ukraine is its extensive hydrographic network. Rivers that belong to the Black and Azov Sea basins (Dnipro, Danube, Dniester, Southern Bug, Siverskyi Dinets, etc.), as well as numerous lakes (Svityaz, Synevyr, Yalpuh, etc.) and reservoirs (Kanivske, Kyivske, Kremenchutske, etc.), offer a variety of opportunities for rafting, boating, kayaking, canoeing, sailing, water skiing, fishing, and beach recreation [2].

Important characteristics of hydrographic features that influence water tourism development include:

- Length and water volume: Long and high-capacity rivers, such as the Dnipro and Danube, are attractive for long-distance rafting and cruising. Water volume determines the possibility of using motorboats and other water transport.
- Flow regime: Fast mountain rivers in the Carpathians are ideal for extreme

water sports such as rafting and kayaking, while calm lowland rivers and lakes are more suited for relaxed water recreation and family tourism.

- Depth: Sufficient depth is a necessary condition for navigation and the use of large tourist vessels on rivers, lakes, and reservoirs.
- Water quality: Clean water is critical for beach recreation, swimming, and fishing. Pollution can significantly reduce the tourist appeal of water bodies.
- Ice regime: Freezing of water bodies during winter limits the seasonality of many water tourism types, though it may create opportunities for winter fishing and other ice-related activities.

2. Climatic conditions

Climatic conditions are among the key factors determining the seasonality and comfort of water tourism in Ukraine. A moderately continental climate with warm summers and mild winters in most regions creates favorable conditions for water recreation for much of the year [3].

- Air and water temperature: Summer air temperatures (averaging +20...+25°C) and water temperatures (up to +20...+24°C in southern regions) are optimal for swimming, sunbathing, and most water sports.
- Precipitation: Excessive rainfall may complicate the organization of water trips and outdoor activities, while dry weather can lead to a decrease in water levels in rivers and lakes, hindering navigation and other activities.
- Wind conditions: Strong winds may pose hazards for boating, sailing, and other water activities, especially on large open water areas.
- Sunshine duration: A high number of sunny days during summer supports the development of beach tourism and water-based leisure.

3. Landscape and shoreline

The relief of surrounding areas and the configuration of the shoreline significantly affect water tourism development.

- River valleys and floodplains: Picturesque river valleys with meadows, forests, and sandy beaches provide attractive landscapes for riverside relaxation and camping.

- Lake basins: Lakes surrounded by forests and mountains, such as Synevyr in the Carpathians or the Shatsk Lakes in Volyn, have high recreational potential due to their natural beauty and opportunities for fishing and hiking.

- Sea and reservoir coastlines: The presence of sandy or pebble beaches, convenient bays, and coves is important for beach tourism and yachting. Steep rocky shores may appeal to extreme sports like cliff diving or rock climbing over water.

- Islands and peninsulas: Islands and peninsulas often feature unique natural landscapes and biodiversity, making them attractive for ecological tourism and leisure.

4. Natural resources

The diversity of natural landscapes and the rich biodiversity of coastal and aquatic ecosystems are important attractions for water tourists.

- Coastal ecosystems: Floodplain forests, wetlands, meadows, and other coastal habitats provide homes for many plant and animal species, making them valuable for ecotourism and birdwatching.

- Fish resources: The presence of various fish species in rivers, lakes, and seas is important for developing fishing tourism.

- Relict and endemic species: Unique plant and animal species found in specific water bodies or coastal zones may be of special interest for scientific and ecological tourism.

- Protected natural areas: The presence of national parks, nature reserves, and other conservation areas along water bodies helps preserve natural value and promote environmentally responsible tourism.

5. Environmental condition of the area

The environmental condition of water bodies and adjacent territories is critically important for the development of water tourism, as it directly affects the safety and attractiveness of recreational zones. Water cleanliness, preservation of natural ecosystems, and the level of anthropogenic impact determine the feasibility of swimming, fishing, beach recreation, and ecotourism:

- Protected natural areas: Ukraine has over 8,000 protected areas covering

6.6% of the country's territory. The Carpathian Biosphere Reserve, the Danube Biosphere Reserve, and the Podilski Tovtry National Nature Park play key roles in biodiversity conservation and ecotourism development. These areas protect unique ecosystems such as the Danube Delta, home to over 300 bird species and 45 fish species, attracting tourists for birdwatching and excursions [4].

- **Water quality:** In many lakes, such as Svityaz and Synevyr, water remains clean (visibility up to 6–8 m), which supports swimming, fishing, and water sports. However, large rivers like the Dnipro suffer from industrial pollution, including nitrogen and phosphorus compounds and microplastics, which reduce their tourist appeal. For example, nitrate concentrations in the lower Dnipro exceed permissible levels by 1.5–2 times, limiting its use for recreation. Lake Yalpuh, Ukraine's largest freshwater lake, suffers from agricultural runoff, leading to algal blooms and declining fish populations [5].

- **Anthropogenic impact:** Uncontrolled urbanization, industrial emissions, and excessive tourism pose threats to water bodies. For example, the Black Sea coast near Odesa suffers from beach pollution due to insufficient wastewater treatment, resulting in periodic swimming bans. Excessive use of motorboats on small rivers like the Ros contributes to bank erosion and destruction of riparian ecosystems [5]. To address these issues, Ukraine is implementing environmental monitoring measures, such as river cleanup programs (e.g., Clean Dnipro project) and limiting tourist pressure in protected areas, promoting sustainable tourism development.

In conclusion, physical and geographical factors play a decisive role in the development of water tourism in Ukraine. The country's diverse hydrographic network, favorable climate, varied terrain, scenic shorelines, and rich landscape and biological diversity offer significant potential for the development of various types of water tourism.

A deeper understanding and integration of physical and geographical factors is essential for designing effective water tourism development strategies and enhancing Ukraine's competitiveness in domestic and international tourism markets.

REFERENCES

1. Nikolayenko, A. A. (2015). Peculiarities of organizing water tourism in Ukraine. In *Strategic Prospects of the Tourism and Hotel-Restaurant Industry in Ukraine: Theory, Practice and Development Innovations* (pp. 144–145). Uman: Sochinsky Publishing House. [In Ukrainian]
2. Khilchevskyi, V. K., Osadchyi, V. I., & Kurylo, O. V. (2008). Fundamentals of hydrology and hydrochemistry (344 pp.). Kyiv: Kyiv University Publishing Centre. [In Ukrainian]
3. Lipinskyi, V. M., Osadchyi, V. I., & Babychenko, V. M. (2003). Climate of Ukraine (343 pp.). Kyiv: Raevskyi Publishing. [In Ukrainian]
4. Vasylenko, M. O. (2021). Nature reserve fund of Ukraine: Current state and prospects. *Nature Protection*, (18), 10–17. [In Ukrainian]
5. Kovalchuk, V. S. (2022). Environmental problems of Ukraine's water bodies. *Water Management of Ukraine*, (10), 50–58. [In Ukrainian]

PEDAGOGICAL SCIENCES

UDC 373.2.018

THE ROLE OF PARENTS IN DISTANCE LEARNING FOR PRESCHOOL CHILDREN

Storozhenko Tetiana Volodymyrivna,

Lecturer

H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
Kharkiv, Ukraine

Abstract: The article deals with the issue of parental involvement in the process of distance learning of preschool children. The emphasis is placed on the specifics of interaction between teachers and parents in online education, on the importance of adult support in shaping preschoolers' learning motivation. Modern approaches to the organization of distance learning, challenges faced by parents, as well as effective forms of their participation in the educational process are described.

Keywords: Distance learning, educational process, interaction, motivation, parental participation, preschool education.

Due to global changes in the educational space, including the development of digital technologies and the forced transition to distance learning, the role of parents in educating children, especially preschoolers, has changed significantly. Preschool education, which traditionally relies on direct communication and playful interaction, has faced new challenges. In the context of distance learning, parents are not only observers but also active participants in the educational process, who must create a favorable environment for learning at home.

Distance learning in preschool education has a number of features that distinguish it from school and higher education. The main one is the need for constant participation of an adult who will help the child not only technically but also psychologically. Preschool children cannot master educational material on their own due to their low level of self-regulation, unstable attention, need for play and

emotional contact.

In addition, the content of learning for preschoolers should be adapted to their age: visually attractive, emotionally colored, and short in duration. It is also important to alternate forms of activity: listening to a fairy tale, exercises, creative tasks, practical activities, etc.

Particular attention should be paid to the organization of the learning space at home: availability of a convenient place, technical support (computer, tablet, Internet), maintaining the daily routine and motivational support from adults.

Another important feature is the need to preserve the social component of education, as children learn in interaction with peers and adults. In the remote format, this is achieved through video meetings, online groups, and joint tasks that parents help to complete together with their child [1].

Pedagogical interaction in the format of distance preschool education involves the active involvement of parents as full partners. To do this, teachers should not only provide instructions, but also advise, support, and share examples of effective practices.

In addition, ensuring equal access to distance learning is an important challenge: not all families have the appropriate conditions and resources, which jeopardizes equality of educational opportunities. In this context, the role of state and administrative support for families becomes important.

Thus, distance learning in preschool education is not only the transfer of knowledge in a new format, but also a significant challenge for the education system, parents and teachers, who must establish effective cooperation and adapt the process to the individual needs of the child.

Parental involvement in the process of distance learning for preschool children is of particular importance not only as a form of support for the educational process, but also as an important factor in the psychological and pedagogical influence on the formation of the child's personality. Parents are not only teachers' assistants or mentors, but also emotional partners who provide a sense of security, stability, and support in a changed educational environment.

In preschool, a child develops intensively in cognitive, emotional, and social aspects. Parental involvement in education has a positive impact on building trust in the adult world, motivation to learn, and the development of speech, self-regulation, and social skills. Psychologists point out that the lack of stable contact with adults, especially in the context of distance learning, can lead to increased anxiety, difficulty concentrating, and a decrease in interest in cognitive activities [2].

It is important to consider parental involvement not only as technical support (establishing communication, helping with assignments), but also as psycho-emotional support for the child. A caring attitude, joint participation in tasks, and joint discussion of the material covered form a child's positive attitude to learning, trust in adults, and a sense of security.

In the process of distance learning, parents can act as a facilitator - a person who helps the child navigate learning tasks, organizes the educational space at home, and forms the daily routine. This approach promotes the development of a child's independence, ability to plan and complete tasks. Research in the field of preschool pedagogy indicates that parental involvement in the educational process significantly increases the effectiveness of learning, especially in conditions of limited direct contact with the teacher.

From a psychological and pedagogical point of view, effective parental involvement also requires an appropriate emotional attitude of adults. If parents demonstrate a positive attitude to the learning process and show interest in their child's achievements, the child begins to perceive learning as an exciting game, not a chore. Thus, intrinsic motivation for cognitive activity is formed, which is an important task of preschool education [3].

In addition, parents who are aware of their role as active participants in the educational process are better able to notice difficulties in their child's development and seek timely advice from teachers or psychologists. The joint work of a teacher and parents on the basis of partnership allows for individualized learning, adapting it to the needs and capabilities of a particular child.

Improving the psychological and pedagogical competence of parents in this

context becomes a prerequisite for effective distance preschool education. Educational institutions can contribute to this by holding webinars, information meetings, providing advice on child development, organizing a home learning environment, and choosing methods of interaction [4].

Thus, the psychological and pedagogical significance of parental participation in distance learning is not only to help with learning tasks, but also to provide emotional support, develop motivation, create conditions for the formation of self-organization skills, and partner with teachers for the holistic development of the preschooler. This approach forms a harmonious, resilient personality ready for further learning in a constantly changing educational environment.

There are many forms of parental involvement in distance learning for preschool children. The following are considered effective:

- Joint completion of tasks. For example, when studying the topic “Spring”, a child and his/her parents make an application with the image of flowers, draw primroses, and compose a fairy tale about a spring flower. All this is recorded in a photo or video and sent to the teacher.

- Regular participation in video classes. Parents ensure that their child is connected to online classes, help them concentrate, monitor activity, and sometimes comment on the process or support them in a chat.

- Creating a daily schedule. Together with the child, parents set a clear daily routine: when to study, when to play, when to be physically active. This helps to structure the day and reduces the child's anxiety.

- Home mini-projects. For example, the research project “My Family”: children make a family tree with the help of their parents, record interviews with their grandparents, and create a photo album with captions. Such tasks not only develop the child, but also help to unite the family.

- Formation of reading motivation. Reading fairy tales and poems together, discussing what you have read, and creating illustrations is an important component of a child's speech and thinking development. Parents can involve their child in daily reading, ask questions, and act out scenes.

- Educational games at home. The use of board games, puzzles, construction sets, counting games, and speech games all contribute to the development of a child's cognitive abilities. Parents can choose games according to age, interests, and adapt them to the topic of the lesson.

- Technical support. In many families, it is the parents who provide access to the device, the Internet, software, and install Zoom, Google Meet, or other applications for communication with the teacher.

- Feedback from the teacher. Parents inform the educator about their child's difficulties, successes, and mood, which allows them to adjust the educational process to meet individual needs.

- Development of independence. Parents help their child to gradually learn to perform simple tasks without help, prepare materials for the lesson, and communicate with the teacher independently (within the age limits).

- Emotional support. One of the main functions of parents is to be a source of calm, stability, and inspiration. The success of learning largely depends on the emotional climate in the family, the ability of adults to support and motivate [5].

Distance learning in preschool education has put forward new requirements for the organization of the educational process. Parents have become active participants, co-organizers, and partners of teachers. It is thanks to their participation that children were able to adapt to new conditions, maintain interest in learning and ensure their development.

Effective interaction between teachers and parents is the key to the quality of distance preschool education. It is important to continue to develop this cooperation, introduce new approaches to communication, counseling, information, and support.

REFERENCES

1. Печера Н. М. Участь батьків у навчанні дітей в умовах дистанційної освіти. *Освіта в умовах пандемії*. 2022. № 2. С. 38–41.
2. Dong C., Cao S., Li H. Young children's online learning during COVID-19 pandemic: Chinese parents' beliefs and attitudes // *Early Education and*

Development. – 2020. – Vol. 31, No. 7. – P. 977–993.

3. UNESCO. Education in a post-COVID world: Nine ideas for public action. – Paris: UNESCO Publishing, 2020. – 59 p.

4. Крутій К. Л. Дистанційна освіта у сфері дошкільної педагогіки: досвід і перспективи. Педагогіка і психологія. 2021. № 1(46). С. 5–12.

5. Choi J. Y., Logue M. E. Parental involvement and preschoolers' learning during remote education // *Early Childhood Education Journal*. – 2021. – Vol. 49, No. 5. – P. 783–795.

**ФОРМУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОГО МИСЛЕННЯ У ДІТЕЙ
ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗАСОБАМИ КОНСТРУЮВАННЯ**

Богдан Тетяна Миколаївна

к.п.н., доцент

Хімії Олексій Сергійович

Студент

Національний університет «Чернігівський колегіум»

імені Т. Г. Шевченка

м. Чернігів, Україна

Анотація: У статті розкривається значення конструювання для розвитку інженерного мислення дітей дошкільного віку. Конструювання у дошкільному віці тісно поєднує розумові й практичні дії, виступає провідним засобом пізнання предметного світу та є основою для розвитку образного, логічного і технічного мислення. Мова іде про те, що інженерне мислення – це не лише технічне вміння, а й комплексна здатність аналізувати, узагальнювати, створювати нове і саме в дошкільному віці закладається фундамент для успішного розвитку цих навичок у подальшому.

Ключові слова: Інженерне мислення, STREAM-освіта, конструювання, діти дошкільного віку.

Одним із провідних завдань сучасної дошкільної освіти є всебічний розвиток особистості дитини, формування її пізнавальних інтересів, логічного мислення та творчої ініціативи. В умовах стрімкого науково-технічного прогресу важливо зосередити увагу не лише на розвитку мовлення, моторики чи емоційної сфери, а й на формуванні передумов до майбутньої інженерної діяльності.

У контексті трансформації змісту дошкільної освіти та впровадження STEM/STREAM-підходів особливої ваги набуває проблема розвитку інженерного мислення в дітей змалку. Інженерне мислення – це мислення,

спрямоване на розроблення, створення та використання технічних інновацій для досягнення найбільш економічних, ефективних і якісних результатів, а також для гуманізації виробництва й праці [2, с. 3].

Науковці (Сіренко А. Є., Ванько К. І., Вовкозуб О. Г., Степанова А. В.) відзначають важливість раннього розвитку інженерного мислення. За Сіренко А. Є., «головними є творче, наочно-образне і технічне мислення – усі вони починають формуватися ще в ранньому дитинстві» [2, с. 4].

Конструювання у дошкільному віці тісно поєднує розумові й практичні дії, виступає провідним засобом пізнання предметного світу та є основою для розвитку образного, логічного і технічного мислення [1].

Метою дослідження є обґрунтування та характеристика особливостей формування інженерного мислення у дітей дошкільного віку засобами конструювання.

Інженерне мислення поєднує логічне, просторове, наочно-образне та практичне мислення. Одним із ефективних засобів розвитку цих якостей у дошкільників є конструювання – діяльність, яка гармонійно поєднує гру, пізнання та проектування. На думку Вовкозуб О. Г., «Конструювання та моделювання сприяють формуванню у дошкільників умінь самоорганізовуватися, приймати елементарні рішення, виявляти ініціативу, висловлювати власні судження та довіряти власним та оцінкам інших.» [1, с. 4].

Як наголошує Ванько К. І., «В процесі конструктивної діяльності діти набувають вміння створювати споруди, діяти колективно: домовлятися про те, що вони будуть будувати і, слідуючи цим домовленостям та поставленої мети, доводити будівництво до кінця, працювати дружно, допомагати один одному порадою, поважати свою працю, а також працю своїх друзів» [2, с. 25].

Степанова А. В. зазначає, що STREAM-освіта «поєднує завдання, пов'язані з формуванням у дітей наукових уявлень про навколишній світ; ознайомленням дошкільнят з сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями; розвитком у них умінь експериментувати, конструювати; розвитком здібності дошкільнят до точних та гуманітарних наук; навчанням

дітей дошкільного віку основ грамоти, опрацювання змісту тексту, математики, а також різних видів мистецтва.» [3, с. 4].

Варто зазначити, що конструювання в дошкільному віці реалізується у різних формах: від будівництва простих моделей до творчих виробів з різних матеріалів. Воно включає як програмні заняття, так і діяльність у вільний час. У процесі конструювання дитина не лише сприймає зовнішні ознаки об'єкта, а й здійснює пізнавальні дії: аналіз, синтез, узагальнення. Це важливо для формування її мислення, уваги, уяви. Як свідчать праці науковців, «збирання конструктора позитивно впливає на дитину більше, ніж малювання та ліплення з пластиліну, тому що при малюванні та іграх з пластиліном результат праць дитини не завжди виходить успішним» [2, с. 25].

Особливу роль відіграє підбір матеріалів – LEGO, дерев'яні, магнітні або природні конструктори, що стимулюють розвиток просторової уяви, логіки, послідовності мислення. Конструювання як термін має глибоке значення: воно походить від латинського *construere*, що означає – створювати щось у певному взаємозв'язку, організовувати частини в єдине ціле [5, с. 267]. Саме в цьому полягає його універсальна розвивальна функція у дошкільному віці.

Особливу увагу заслуговує характеристика конструктивно-модельовальної діяльності дошкільників, запропонована І. Андрєєвою та А. Темербековою: «Перш ніж розглядати можливості конструктивної діяльності у розвитку дітей дошкільного віку, ми поставили собі запитання: що ж являє собою сам термін? Термін походить від латинського слова *construere*, що в перекладі означає – приведення в певне взаємне положення різних складових або елементів одного предмета чи конструкції» [4, с. 17]. Науковці виділяють чотири ключові ознаки цього виду діяльності:

- просторовість – розвиток орієнтації у просторі та засвоєння понять «більше – менше», «ближче – далі»;
- конструктивність – оволодіння формами, поняттями «елемент», «частина», «фігура», знайомство з геометричними та просторовими формами;
- комплексність – усвідомлення дитиною конструкції як системи, де

кожен елемент має значення для цілісності об'єкта;

– стійкість – розуміння залежності міцності конструкції від розташування деталей у просторі та їх взаємозв'язку [4, с. 18].

Ці аспекти дозволяють поглиблено розкрити механізми розвитку інженерного мислення в умовах дошкільної освіти.

Таким чином формування інженерного мислення у дошкільників можливе за умов систематичного використання конструктивної діяльності в поєднанні з дослідженням і моделюванням. Важливо створити середовище, яке дозволяє дітям мислити самостійно, експериментувати, планувати і втілювати власні ідеї.

Інженерне мислення – це не лише технічне вміння, а й комплексна здатність аналізувати, узагальнювати, створювати нове. Саме в дошкільному віці закладається фундамент для успішного розвитку цих навичок у подальшому.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вовкозуб О. Г. Розвиток конструктивно-моделювальної діяльності дітей дошкільного віку засобом роботи з LEGO. Кривий Ріг: КДПУ, 2021. 86 с.
2. Сіренко А. Є., Ванько К.І. Формування інженерного мислення у дітей дошкільного віку. Черкаси: ЧОІПОПП, 2020. 32 с.
3. Степанова А. В. Формування інженерного мислення в дітей дошкільного віку засобами STREAM-освіти. Херсон: ХДУ, 2021. 48 с.
4. Андреева І. А, Терембекова А. О. Конструктивна діяльність як засіб розвитку дітей дошкільного віку. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2014. № 8 (27). С. 17-19.
5. Словник української мови: в 11 т. / АН УРСР. Інститут мовознавства; за ред. І. К. Білодіда. Київ: Наукова думка, 1970-1980. Т. 4. С. 267–775.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА МЕТОДИК МЕНТАЛЬНОГО ФІТНЕСУ

Киселевська Світлана Михайлівна,
старший викладач кафедри фізичного виховання і спорту,
Київський національний університет будівництва і архітектури,
м. Київ, Україна

Анотація: У роботі проведений структурно-функціональний аналіз методів та методик сучасного ментального фітнесу, який широко застосовується на заняттях з фізичного виховання у вищих закладах освіти України. Визначені різновиди занять, які відносяться до ментального фітнесу, їх мета та призначення.

Ключові слова: Ментальний фітнес, йога, психічне здоров'я, гімнастика, пілатес, стретчинг, фізична культура, здоров'я, аеробіка.

У сучасному світі найголовнішими проблемами, що впливають на здоров'я людини є малорухливий спосіб життя та стреси. Не менш важливими залишаються проблеми пов'язані з деякими хворобами і травмами, що заважають займатись багатьма фізичними вправами. Тому дуже важливо обрати вид рухової активності, що підходить саме, наприклад, студентам вищих закладів освіти (ВЗО) України. У такому випадку викладачі, спортивні педагоги, тренери, інструктори ВЗО обирають сучасні напрями оздоровчої фізичної культури, які допомагають не лише покращити фізичний стан студентів і їх зовнішній вигляд, але й фізичне здоров'я.

Терміном ментальний фітнес «Здорове тіло» у фітнесі прийнято позначати оздоровчі практики і методики фізичної культури, які об'єднують у собі три основи: дух, душу і тіло. Також зустрічається назва ментального фітнесу, як програми «Розумне Тіло» (Mind & Body). Ці програми належать до «м'якого фітнесу», вони стали дуже популярними у XXI ст. Програми Mind &

Body – прекрасний засіб для зняття стресу, покращення не лише фізичного, а й психічного здоров'я, зняття психічних проблем, позбавлення від багатьох хвороб. Ментальний фітнес включає в себе розтяжку, вправи на рівновагу і дихання, а також релаксацію. Ментальний фітнес – один із найбезпечніших видів тренування. Ніякі інші вправи не надають настільки «м'якого» впливу (дії) на тіло, одночасно зміцнюючи його. До таких програм належать: йога, китайська гімнастика ушу та її різновиди, стретчинг, європеїзовані програми Пілатеса, Фельденкрайза, Лобана, Александера, Калан Пінкней (каллонетика) та ін., у яких широко застосовуються принципи східних оздоровчих систем. Відмінною рисою всіх східних систем є медитація і релаксація. На заняттях йогою основна увага приділяється активному включенню діяльності психіки, концентрації уваги до роботи м'язів і діяльності внутрішніх органів [1, 6].

Наразі йога адаптувалась до сучасних умов, потреб людей і перестала бути суто індійською системою: вона стає зрозумілою усім людям, незалежно від віку, умов життя та релігійних переконань. Останнім часом набула популярності «активна йога», в якій асани суворо об'єднані у своєрідні блоки і виконуються без пауз на відпочинок під спокійну музику. Це тренування з використанням найбільш простих поз з класичної йоги.

Відсутність фізичної активності називають найбільшою проблемою громадського здоров'я 21 століття. Причинами незадовільного фізичного стану у більшості студентів є суттєве зниження фізичної активності та недостатня увага до фізичного виховання, як у родині, так і у закладах освіти. Збереження і зміцнення здоров'я студентів є невід'ємною складовою навчального процесу, який має сприяти перетворенню способу життя сучасної молоді на такий, що сприяє поліпшенню їхнього здоров'я, а не руйнує його. Основним чинником здорового способу життя виступає фізична активність. Призначення фізичної активності є ключовим елементом багатогранного суспільного підходу, необхідного для вирішення проблеми малорухомого способу життя. Щоб уникнути цієї тенденції, фітнес-йога, зокрема, була запропонована як додаткова форма оздоровчої рухової активності. Для вдосконалення процесу фізичного

виховання у закладах вищої освіти та залучення студентів до активного та здорового способу життя необхідно проводити заняття з використанням сучасних фітнес-технологій, зокрема, Пілатесу та фітнес-йоги, котрі є найпопулярнішими напрямками ментального фітнесу.

У сучасному суспільстві підлітки та молоді люди стикаються з численними проблемами, пов'язаними з їхнім психічним здоров'ям та благополуччям, ситуація, яка погіршилася пандемією COVID-19, а особливо загострилася з початком війни Росії проти України. Молоді люди та підлітки частіше відчувають стрес, тиск через високі навчальні вимоги, очікування від батьків та суспільства загалом. Стрес погіршує навчання. Нещодавнє дослідження показало, що психічне здоров'я серед підлітків та молодих людей погіршується протягом останніх трьох десятиліть на основі національного дослідження у Норвегії [9, с. 8]. Загально відомо, що від того, наскільки людина може долати стрес або запобігати йому, залежить її емоційна та мотиваційна сфера. Погані навички стрес-менеджменту можуть бути основою проблем з ментальним та фізичним здоров'ям та погіршенням благополуччя. Загальний дефіцит рухової активності серед молоді посилює ці проблеми. Реальний обсяг рухової активності підлітків та молоді не забезпечує повноцінного розвитку та зміцнення здоров'я [10, с. 9]. Багато ментальних практик пропонують здорові та стійкі альтернативи нездоровим задля боротьби зі стресом. Одним з найпопулярніших і добре досліджених з них є фітнес-йога, багатокomпонентна цілісна система практик, яка зазвичай включає фізичні пози (вправи), техніки релаксації та практики медитації [11, с. 9].

Фітнес-йога – це абсолютно новий революційний тип фізичної культури. Поєднання традиційних спільних дисциплін і нового, динамічного підходу до виконання різних асан у процесі тренувань змінює уяву про сучасний фітнес. У результаті виконання всього комплексу вправ, м'язи стають сильнішими та більш гнучкими. Фітнес-йога зменшує больові відчуття, знімає стрес, підвищує загальну витривалість і працездатність організму. Вона вдало поєднує статичні і динамічні асани та дихальні вправи. Рекомендується для зміцнення серцево-

судинної і дихальної систем, поліпшення координації, рівноваги і гнучкості [5].

Фітнес-йога стала однією з найпопулярніших практик у сфері фітнесу та ментального здоров'я в усьому світі, та її швидке зростання не сповільнюється. Понад 300 мільйонів людей у всьому світі займаються йогою, й понад 36 мільйонів лише в США. Тільки з 2012 по 2016 роки, кількість людей, які займається йогою, в США зросла на 50% [11, с. 8; 12, с. 1]. Вона почалася як духовна практика, але стала популярною як спосіб сприяння фізичному та психічному благополуччю. Сучасна йога відповідає більшості визначень фізичних вправ і все частіше входить до списку найпопулярніших видів оздоровчої рухової активності на Заході. Прийнято наступні два сучасні визначення йоги: 1) йога визначається як багатокomпонентна практика розуму і тіла, що включає фізичні пози, рух, контроль дихання та техніку, релаксацію, усвідомленість (майндфулнес) і медитацію та 2) йога є структурованою, формальною і заздалегідь продуманими видом фізичної активності, що передбачає інтеграцію конкретних рухів тіла (асан) з диханням (пранаяма) та/або усвідомленістю (включаючи медитацію), де руховий компонент становить більше 50% від загальної програми. Фітнес-йога сприяє підвищенню усвідомлення людьми свого тіла, розуму та емоцій [11, с. 9; 13, с. 2].

Дослідження впливу фітнес-йоги на психологічні та фізіологічні результати стрімко зросли за останні 15 років. Для деяких захворювань, таких як хронічний біль у попереку, було проведено численні дослідження та систематичні огляди й вчені дійшли висновку, фітнес-йога є ефективним засобом при таких станах [14, с. 1; 15, с. 16; 16, с. 19]. Заняття фітнес-йогою сприяють поліпшенню стану здоров'я серед людей із серйозними захворюваннями, включаючи серцево-судинні, метаболічний синдром [17, с. 15], діабет 2 типу, склад тіла [18, с. 18], індекс маси тіла [19, с. 1], рак молочної залози [20, с. 8], депресія і тривога [21, с. 14] тощо. Результати дослідження свідчать про те, що фітнес-йога підвищує рівень обізнаності та навичок і допомагає робити вибір здоровішого способу життя. Заняття йогою у закладах освіти сприяли усвідомленню молодими людьми потреби

розслабитися та позитивно вплинули на їх ментальне здоров'я та благополуччя [22, с. 14; 23, с. 17]. Крім того, фітнес-йога покращує всі аспекти здоров'я, включаючи ментальне, фізичне, емоційне, соціальне та духовне. Психологічні переваги часто включають підвищення соматичної обізнаності, покращення настрою та суб'єктивного благополуччя. Заняття фітнес-йогою можуть підвищити самосприйняття, самореалізацію та соціальну адаптацію [13, с. 2]. Фізично, фітнес-йога може викликати баланс у вегетативній нервовій системі, активуючи парасимпатичну частину більше, ніж спричинену стресом симпатичну частину. Цей фізичний ефект може допомогти зменшити стрес та проблеми з ментальним здоров'ям молодого покоління [22, с. 3]. Вміння розслаблятися важливе для сучасної людини, у тому числі для молоді, адже модерний спосіб життя змушує більшість людей жити у постійному стресі. Порівняно зі звичайним розслабленням, йогівське стосується не лише фізичного розслаблення. Практика асани, яка передбачає розтягування великих груп м'язів ніг і тулуба, знімає стрес і дає мозку сигнали про те, що людина відчувається у безпеці та спокої, що призводить до того, що мозок викликає більше відчуття безпеки під час продовження практики. Результати свідчать, що люди, які пережили травму війни, як правило, сприймали фітнес-йогу як діяльність, яка є корисною для їхнього сну, розслаблення та здатності заспокоїтися [22, с. 13].

Гімнастика у-шу рекомендована людям різного віку і рівня фізичної підготовленості. Для дітей, зокрема, гімнастика у-шу корисна тим, що допомагає виплеснути енергію і навчитися концентрувати увагу. Для дорослих – тим, що вона дозволяє розслабити м'язи і заспокоїтися. Гімнастика у-шу вчить усвідомлено керувати тілом, дихати і мислити. Складні рухи допомагають гармонійно розвинути мускулатуру всього тіла і координацію. Чергування швидкого і повільного темпу протягом усього заняття тренує зібраність, увагу і зміцнює психіку [3].

Стретчинг – комплекс вправ для розтягування м'язів, зв'язок і сухожилів тіла людини. «Стретч» – це рухова дія, еквівалентна поняттю «вправа на

розтягування м'язу». Основою стретчингу є розтягування розслаблених м'язів або чергування напруження й розслаблення вже розтягнутих м'язів. Створюючи в організмі позитивні ефекти, стретчинг сприяє не лише розвитку гнучкості, а й поліпшенню зовнішнього вигляду і зміцненню здоров'я у цілому. Заняття стретчингом сприяють поліпшенню рухливості суглобів, покращують надходження поживних речовин до тканин, оптимізують поставу. Стретчинг-тренування використовуються у складі фітнес-програм: 1) як комплекс вправ або як окреме заняття; 2) як засіб загальної фізичної підготовки для осіб з дуже низьким рівнем підготовленості; 3) для відновлення після захворювань, травм, пошкоджень; 4) як засіб корегуючої гімнастики.

Вправи стретчингу застосовують у всіх заняттях, оскільки вони є складовою підготовчої та заключної частин занять. Вони спрямовані на підготовку організму до виконання більших навантажень, а також є гарним засобом для відновлення організму після заняття [5, 6].

Пілатес – система фізичних вправ, розроблена Джозефом Пілатесом близько ста років тому на основі 34 базових вправ [24]. На сьогодні відроджена і модернізована система налічує вже близько 500 вправ [25]. Філософія Пілатесу була заснована на езотеричній точці зору, згідно з якою міцне здоров'я полягає у триєдності здоров'я фізичного, психічного і духовного, яка співзвучна точці зору сучасних науковців. Задоволення від виконання вправ – ось що брав за основу Пілатес при розробці власної системи, в основі якої – концентрація розумового контролю над роботою м'язів. Фахівці стверджують, що пілатес є таким методом управління власним тілом, який не залишає поза увагою жодної частини тіла, вчить дослуховуватися до нього та розвиває рівновагу між тілом і розумом. Автор цієї методики загострює увагу на тому, що у результаті занять пілатесом, не лише виправляється осанка і поліпшується кисневий обмін, він також позитивно впливає на психіку людини через прискорене виділення ендорфінів, які називають «гормонами щастя». З-поміж інших досягнень, пілатес сприяє розвитку гнучкості, координації, силової витривалості, а також є дієвим засобом профілактики порушень постави та захворювань хребта і

суглобів [2, 8].

Каллонетика – система вправ, що сприяє активному навантаженню глибоко розташованих всередині тіла людини груп м'язів. Це вправи зі статичними та напів статичними позами у поєднанні з динамічними і силовими вправами. Ефект каллонетики полягає в ізометричних рухах. Каллонетика допомагає побороти зайву вагу, зміцнює імунітет та покращує обмін речовин в організмі. Вона допомагає сформувати правильну поставу, позбутися болю у спині та суглобах та збільшити гнучкість тіла [4].

Аеробіка з використанням фітболу відноситься до силових видів тренувань. Основні завдання фітбол-аеробіки – це корекція фігури і зміцнення м'язового корсету. Через необхідність утримувати баланс і підтримувати рівновагу йде активне спалювання калорій. На сьогоднішній день, фітбол однаково використовується як для осіб з вадами здоров'я, так і для здорових.

Заняття фітнесом з використанням фітболу підходять для вагітних жінок, оскільки зміцнюється м'язовий корсет, у той час як розвантажуються ноги і хребет. Також фітбол широко використовується у таких напрямках фізичного виховання, як пілатес, фітбол-корекція, функціональний тренінг. Заняття фітнесом з фітболом особливо підходять для жінок, які відновлюють форму після пологів.

Фітбол – це не тільки тренажер, а й напрямок фітнесу, який має безліч переваг: 1) тренування опорно-рухового і вестибулярного апарату; 2) поліпшується координація рухів, покращується постава (без навантаження на хребет); 3) одночасно працюють м'язи преса і м'язи спини; 4) опрацьовуються ті м'язи, які не задіяні у нашому повсякденному житті, а також під час класичної аеробіки; 5) за допомогою фітболу дуже ефективно виконується стретчинг на всі групи м'язів; 6) ефективно спалюється зайва вага; 7) заняття з використанням елементів фітболу є прекрасним засобом профілактики депресії і зняття стресу [7].

Висновки

1. Ментальний фітнес [26] придбав широку популярність не тільки

завдяки своїм унікальним методикам виправлення тіла, але також і завдяки тому лікувальному ефекту, який він справляє на людей, котрі відчувають болі у спині. Хребет заслуговує пильної уваги хоча б тому, що є джерелом майже 90% фізичного дискомфорту, випробовується у повсякденному житті. Саме тому вправам «на хребет» присвячений спеціальний розділ ментального фітнесу.

2. У ході регулярних тренувань старанні учні (студенти ВЗО, зокрема) можуть з легкістю попроситися з остеохондрозом або радикулітом. Цей вид фітнесу ще називають «спортом для ледачих», аналогічно пілатесу, оскільки він не вимагає великих витрат енергії і має досить повільний темп виконання фізичних вправ. Багато хто вважає, що негативною рисою є саме його неспішність. Так і є, ефективно займатися ним можуть тільки терплячі люди-вправи виконуються дуже повільно, у такт диханню. Але результат того вартий, бо спрямований на загальне оздоровлення організму, тонізацію м'язів, вироблення гнучкості, формування стрункої фігури.

3. У закладах середньої та вищої освіти проблеми, пов'язані зі стресом, тривогою та недостатньою руховою активністю, стають серйозною проблемою громадського здоров'я. Тому так важливо сприяти зменшенню рівня стресу та збільшенню оздоровчої рухової активності молоді у шкільних та університетських умовах. Фітнес-йога може бути ефективним засобом для подолання цих проблем. Розуміння та здатність молодого покоління використовувати засоби фітнес-йоги у своєму житті може бути важливим внеском у їх ментальне і фізичне здоров'я та благополуччя, що дасть їм можливість бути успішними у сучасному суспільстві. Включення фітнес-йоги в освітню систему мало б важливий позитивний вплив на майбутнє молоді. Фітнес-йога є ефективним довгостроковим засобом поліпшення здоров'я.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Босенко А. І., Холодов С. А., Коваль О. Г. Оздоровчий фітнес для учнівської та студентської молоді: Навчальний посібник. За ред. П. Д. Палахтія. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2016. 88 с.

2. Єракова Л. А., Томіліна Ю. І. Обґрунтування підходів до побудови оздоровчих програм з пілатесу для жіночого контингенту. Сучасні проблеми здоров'я та здорового способу життя у фізкультурній освіті. 2015. №29. С. 128-131.

3. Заморева А. Китайская грамота: что выбрать: занятия ушу или цигун? [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.jv.ru/news/zaniatiia/31266-kitajskaya-gramota-chto-vibrat--zanyatiyaushu-ili.html>.

4. Ментальний фітнес [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://q-wel.com/uk/fitnes/mentalnyj-fitnes>.

5. Пугач Н. В. Загальні основи фітнесу [Електронний ресурс]. Львівський державний університет фізичної культури. 2013. Режим доступу до ресурсу: file:///C:/Users/wp/Desktop/фітнес/zah_osnovy_fitnesu1.pdf

6. Фізичне виховання. Оздоровчий фітнес: практикум. Укладачі: В. В. Білецька, І. Б. Бондаренко. К.: НАУ, 2013. 52 с.

7. Фітбол - аеробіка [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://vkach.in.ua/fitbol-aerobika/>.

8. Характеристика пілатесу як напряму оздоровлення [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://bo0k.net/index.php?bid=15923&chapter=1&p=achapter>.

9. Krokstad, S., Weiss, D. A., Krokstad, M. A., Rangul, V., Kvaløy, K., Ingul, J. M., Bjerkeset, O., Twenge, J., & Sund, E. R. (2022). Divergent decennial trends in mental health according to age reveal poorer mental health for young people: repeated cross-sectional population-based surveys from the HUNT Study, Norway. *BMJ open*, 12(5), e057654. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-057654>

10. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, et al. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *Lancet Child Adolesc Health* 2020; 4:23–35. [10.1016/S2352-4642\(19\)30323](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323).

11. Воловик Наталія. Основи фітнес-йоги: навч. посіб. для студентів закладів вищ. освіти. Київ: Вид-во УДУ ім. Михайла Драгоманова, 2024. 163 с.

12. 26 Interesting Yoga Industry Statistics [2023]: Yoga Trends + Revenue. Zippia.com: веб-сайт. URL: <https://www.zippia.com/advice/yoga-industry-statistics/> (дата звернення: 12. 15. 2023).
13. Bhavanani A. B. (2014). Diverse dimensions of Yoga. *Yoga Mimamsa* 46, 3–8. 10.4103/0044-0507.137846.
14. Goode, A. P., Coeytaux, R. R., McDuffie, J., Duan-Porter, W., Sharma, P., Mennella, H., Nagi, A., & Williams, J. W., Jr (2016). An evidence map of yoga for low back pain. *Complementary therapies in medicine*, 25, 170–177. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2016.02.016>
15. Quentin, C., Bagheri, R., Ugbolue, U. C., Coudeyre, E., Pélissier, C., Descatha, A., Menini, T., Bouillon-Minois, J. B., & Dutheil, F. (2021). Effect of Home Exercise Training in Patients with Nonspecific Low-Back Pain: A Systematic Review and MetaAnalysis. *International journal of environmental research and public health*, 18(16), 8430. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168430>
16. Zhang, X., Chang, T., Hu, W., Shi, M., Chai, Y., Wang, S., Zhou, G., Han, M., Zhuang, M., Yu, J., Yin, H., Zhu, L., Zhao, C., Li, Z., & Liao, X. (2023). Efficacy and safety of yoga for the management of chronic low back pain: an overview of systematic reviews. *Frontiers in neurology*, 14, 1273473. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1273473>
17. Chu, P., Gotink, R. A., Yeh, G. Y., Goldie, S. J., & Hunink, M. G. (2016). The effectiveness of yoga in modifying risk factors for cardiovascular disease and metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *European journal of preventive cardiology*, 23(3), 291–307. <https://doi.org/10.1177/2047487314562741>
18. Innes, K. E., & Selfe, T. K. (2016). Yoga for Adults with Type 2 Diabetes: A Systematic Review of Controlled Trials. *Journal of diabetes research*, 2016, 6979370. <https://doi.org/10.1155/2016/6979370>
19. Lauche, R., Langhorst, J., Lee, M. S., Dobos, G., & Cramer, H. (2016). A systematic review and meta-analysis on the effects of yoga on weight-related outcomes. *Preventive medicine*, 87, 213–232. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.03.013>

20. Cramer, H., Lauche, R., Klose, P., Lange, S., Langhorst, J., & Dobos, G. J. (2017). Yoga for improving health-related quality of life, mental health and cancer-related symptoms in women diagnosed with breast cancer. *The Cochrane database of systematic reviews*, 1(1), CD010802. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010802.pub2>
21. James-Palmer, A., Anderson, E. Z., Zucker, L., Kofman, Y., & Daneault, J. F. (2020). Yoga as an Intervention for the Reduction of Symptoms of Anxiety and Depression in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Frontiers in pediatrics*, 8, 78. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.00078>
22. Hagen, I., Skjelstad, S., & Nayar, U. S. (2023). Promoting mental health and wellbeing in schools: the impact of yoga on young people's relaxation and stress levels. *Frontiers in psychology*, 14, 1083028. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1083028>
23. Khunti, K., Boniface, S., Norris, E., De Oliveira, C. M., & Nicola Shelton (2023). The effects of yoga on mental health in school-aged children: A Systematic Review and Narrative Synthesis of Randomised Control Trials. *Clinical child psychology and psychiatry*, 28(3), 1217–1238. <https://doi.org/10.1177/13591045221136016>
24. Воловик Наталія. Пілатес: навч. посіб. для студентів закладів вищ. освіти. Київ: Вид-во УДУ ім. Михайла Драгоманова, 2023. 183 с.
25. Воловик Н.І., Підвальна О.В. Принципи Пілатесу та їх роль в ефективному застосуванні цієї системи фізичних вправ. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт): зб. наукових праць / За ред. О. В. Тимошенка. Київ: Видавництво НПУ імені М. П. Драгоманова, 2023. Випуск 3К (162) 23. С. 89-94.
26. Воловик Н. Оздоровчий фітнес: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закладів. Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2022. 297 с.

**МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД У ФОРМУВАННІ
ЛЮДИНОТВОРЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПЕДАГОГІВ: ІНТЕГРАЦІЯ
МИСТЕЦТВА, ПСИХОЛОГІЇ ТА ПЕДАГОГІКИ У ПРОФЕСІЙНІЙ
ПІДГОТОВЦІ**

Мітєва Арина Миколаївна

Концертмейстер кафедри

Освітології та педагогіки мистецтва

Мелітопольський державний педагогічний університет

ім. Б. Хмельницького

м.Запоріжжя, Україна

Анотація: У тезах розглядається значення міждисциплінарного підходу у формуванні людинотворчої компетентності педагогів. Зроблено акцент на інтеграції мистецтва, психології та педагогіки як основи для розвитку професійних і особистісних якостей сучасного педагога. Розглядаються практичні аспекти впровадження міждисциплінарного підходу у професійну підготовку та його вплив на гуманізацію освітнього процесу.

Ключові слова: Міждисциплінарний підхід, людинотворчість, мистецтво, психологія, педагогіка, професійна підготовка, гуманізація освіти.

Міждисциплінарний підхід у формуванні людинотворчої компетентності педагогів є одним із ключових напрямів сучасної педагогічної освіти. Його основою є інтеграція мистецтва, психології та педагогіки, що сприяє гармонійному розвитку професійних і особистісних якостей педагогів, підвищуючи їхню здатність формувати гуманістичні цінності у здобувачів освіти.

Людинотворча компетентність педагога – це його здатність створювати умови для формування творчого потенціалу, морально-естетичних орієнтирів та гуманістичного світогляду учнів. Вона базується на таких складових, як естетична, емоційно-психологічна компетентність і педагогічна майстерність.

Естетична складова спрямована на розвиток чутливості до краси та здатності створювати емоційно-естетичне середовище. Емоційно-психологічна компетентність включає уміння розуміти емоції учнів, співпереживати та формувати довірливі стосунки. Педагогічна майстерність полягає у використанні інтерактивних методів навчання, що стимулюють розвиток особистості. Людинотворча компетентність педагога є інтегративною характеристикою, яка визначає його здатність сприяти формуванню духовно багатой, морально зрілої, творчо активної особистості. Це якість, що поєднує професійні, моральні, емоційні та естетичні аспекти педагогічної діяльності, спрямованої на всебічний розвиток учня. Основою людинотворчої компетентності є естетична складова, яка дозволяє педагогу не лише навчати, але й виховувати через створення гармонійного емоційного середовища. Використання мистецтва у викладанні сприяє розвитку у здобувачів освіти здатності сприймати красу, формувати власний світогляд і емоційно-ціннісне ставлення до світу.

Іншою важливою складовою є емоційно-психологічна компетентність, яка визначає здатність педагога розуміти емоції, потреби й особливості учнів, а також будувати з ними довірливі стосунки. Така компетентність сприяє створенню позитивної атмосфери в освітньому процесі, забезпечує мотивацію до навчання й розвиток соціальних навичок. Уміння педагога ефективно використовувати психологічні знання дозволяє краще адаптувати навчальні методи до індивідуальних особливостей учнів, допомагаючи їм розкривати власний потенціал. Людинотворча компетентність також включає і педагогічну майстерність, яка проявляється у використанні сучасних інтерактивних методів навчання, здатності до рефлексії та постійного вдосконалення власної професійної діяльності. Педагог із високим рівнем цієї компетентності володіє мистецтвом стимулювання креативного мислення, здатний організовувати освітній процес так, щоб кожен учень відчував себе важливим і потрібним.

Також людинотворча компетентність дозволяє педагогу виступати не лише в ролі викладача знань, а й вихователя цінностей, модератора творчості та

натхнення. Такий педагог здатен побачити потенціал кожного учня, підтримати його розвиток, формуючи гуманістичний світогляд і здатність до самореалізації. Це особливо важливо в умовах сучасного світу, коли освіта має виходити за межі передачі інформації, формуючи свідомих, відповідальних і духовно багатих особистостей.

Одним із головних аспектів формування міждисциплінарного підходу людинотворчої компетентності відіграє мистецтво. Воно сприяє розвитку творчого мислення, формуванню естетичного смаку та емоційно-ціннісного ставлення до світу. Використання мистецьких творів у навчанні допомагає майбутнім педагогам краще розуміти себе та своїх учнів, а також стимулює їх до пошуку інноваційних підходів у викладанні. Практичними методами інтеграції мистецтва в освіту є проведення інтерактивних занять, творчих семінарів, а також аналіз мистецьких творів як прикладів моральних і соціальних дилем.

Особливу роль відіграє і психологія. Психологія є важливою складовою міждисциплінарного підходу, оскільки вона допомагає педагогу глибше розуміти мотивацію, емоційний стан і потреби учнів. Знання психологічних механізмів впливу мистецтва дозволяє ефективніше використовувати його як засіб виховання. Розвиток емоційного інтелекту у педагогів сприяє створенню позитивного навчального середовища та формуванню довірливих стосунків з учнями. Практичними методами впровадження психологічних підходів є використання арт-терапевтичних технік, тренінги на розвиток емпатії та емоційного самоконтролю, а також інтерактивні заняття, які активізують творчий потенціал.

Педагогіка в цьому підході виконує методологічну функцію, надаючи основу для інтеграції мистецтва і психології в освітній процес. Гуманізація освіти, рефлексія, індивідуалізація навчання та інтерактивні методи є ключовими принципами цієї інтеграції. Наприклад, розробка інтегрованих занять, проведення міждисциплінарних проєктів та організація рольових ігор дозволяють педагогам краще розуміти, як поєднувати різні дисципліни для

досягнення освітніх цілей. Практичні приклади реалізації міждисциплінарного підходу демонструють його ефективність. Наприклад, драматерапія використовується для розвитку комунікативних навичок та емоційної виразності. Учасники таких занять ставлять сценки за мотивами літературних творів, аналізують психологічні стани героїв і обговорюють етичні проблеми, що сприяє розвитку їхньої творчості й емпатії. Інтеграція мистецьких творів у викладання психологічних і педагогічних теорій також дозволяє краще розуміти їх на практиці.

Міждисциплінарний підхід у сучасній педагогічній освіті є важливим інструментом підготовки педагогів до ефективної роботи в умовах інтегративного навчального середовища. Він передбачає об'єднання знань, методів і практик із різних галузей для формування комплексного підходу до навчання і виховання. Особливо актуальним такий підхід є у контексті гуманізації освіти, яка ставить у центр уваги особистість учня, його потреби, здібності та цінності. Міждисциплінарний підхід базується на інтеграції педагогіки, психології та мистецтва, що створює унікальні можливості для формування професійної компетентності педагогів. У педагогічній освіті мистецтво відіграє ключову роль, адже воно є потужним засобом емоційного впливу, розвитку креативності та естетичного смаку. Використання художніх творів, музики, театральних технік під час навчання дозволяє створювати емоційно насичене середовище, яке сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу та формуванню моральних цінностей.

Психологія, як невід'ємна частина міждисциплінарного підходу, забезпечує педагогів знаннями про особливості сприйняття, мислення, мотивації та емоційного розвитку учнів. Це допомагає ефективніше організовувати навчальний процес, адаптувати методи викладання до індивідуальних потреб здобувачів освіти та створювати умови для їхньої самореалізації. Наприклад, знання психологічних механізмів впливу мистецтва дозволяє педагогу використовувати творчість як інструмент для подолання емоційних бар'єрів або розвитку емпатії. Педагогіка, у свою чергу, виступає

інтеграційною основою, яка визначає методологічні підходи до поєднання різних дисциплін. Вона надає практичні інструменти для організації інтерактивних занять, проектної діяльності, міждисциплінарних семінарів та тренінгів, які сприяють активному залученню учнів до навчального процесу. Важливим аспектом є впровадження інтерактивних методів, таких як рольові ігри, творчі майстер-класи та дебати, що дозволяють учням проявляти ініціативу, критичне мислення та креативність.

Практична реалізація міждисциплінарного підходу включає інтеграцію мистецтва, психології та педагогіки у процес підготовки педагогів, що сприяє формуванню їхньої професійної компетентності. Це досягається через організацію інтерактивних занять, де поєднуються елементи різних дисциплін, таких як аналіз художніх творів з психологічної та педагогічної точки зору. Використання арт-терапевтичних технік допомагає зняти емоційну напругу, розвинути емпатію та емоційний інтелект, а драматерапія формує комунікативні навички та сприяє кращому розумінню етичних проблем. Педагоги беруть участь у міждисциплінарних проєктах і творчих семінарах, які дозволяють їм досліджувати зв'язки між різними галузями знань та адаптувати їх для навчання учнів. Також впроваджуються інтерактивні методи, такі як рольові ігри, дебати та креативні завдання, які стимулюють критичне мислення, творчу активність і здатність до самовираження. Завдяки такій інтеграції створюється навчальне середовище, що сприяє розвитку не лише інтелектуальних, але й емоційно-ціннісних якостей як педагогів, так і учнів.

Міждисциплінарний підхід у формуванні людинотворчої компетентності педагогів сприяє інтеграції мистецтва, психології та педагогіки у професійну підготовку, що дозволяє створювати умови для всебічного розвитку майбутніх педагогів. Завдяки цьому підходу педагоги здобувають здатність ефективно впливати на формування духовно багатой, творчо активної та морально зрілої особистості учня. Використання мистецтва як засобу емоційного і ціннісного впливу, психологічних знань для розуміння потреб і мотивацій учнів та педагогічних методів для реалізації освітніх цілей забезпечує комплексний і

ефективний підхід до навчання. Така інтеграція формує педагогів, здатних гармонійно поєднувати професійні знання, моральні цінності та креативний потенціал, що є необхідним для гуманізації сучасної освіти. Міждисциплінарний підхід є перспективним напрямом розвитку сучасної педагогічної освіти. Інтеграція мистецтва, психології та педагогіки створює унікальні можливості для формування людинотворчої компетентності педагогів, сприяючи гуманізації освіти та всебічному розвитку майбутніх поколінь.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Андреева, Г. М. Психологія соціальної взаємодії. – Київ: Вища школа, 2020.
2. Васютинський, В. О. Психологія мистецтва в педагогіці. – Львів: Світ, 2021.
3. Кудіна, О. Г. Методи інтеграції мистецтва в освітній процес. – Харків: Основа, 2022.
4. Тарновська, Т. І. Арт-терапія в освіті: теорія та практика. – Одеса: Видавництво ОНУ, 2020.

СОХРАНЕНИЕ И УКРЕПЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

Перебейнос Владимир Борисович,

PhD, член-корреспондент

Международной академии наук педагогического
образования, Заслуженный деятель науки и техники, шестой ДАН дзюдо,
Спортивная школа Aad van Polanen, г. Лейден, Нидерланды,

Пакулин Сергей Леонидович,

доктор экономических наук, академик УАННП, шестой ДАН дзюдо,

Феклистова Инесса Сергеевна,

к.э.н., доцент,

Пакулина Анна Сергеевна,

аспирант,

Харьковский национальный университет городского хозяйства
имени А. Н. Бекетова, г. Харьков, Украина

Аннотация: Цель исследования авторов – обобщение педагогического эксперимента и разработка мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья младших школьников средствами физического воспитания. Для этого было проведено исследование теоретических основ сохранения и укрепления здоровья младших школьников средствами физического воспитания, обоснована необходимость актуализации физкультурно-оздоровительной работы с учащимися начальных классов.

Ключевые слова: Здоровье, физическое воспитание, физическая подготовка, младший школьник.

Исследование сохранения и укрепления здоровья младших школьников средствами физического воспитания является актуальной задачей педагогической науки. В современных условиях это актуализируется в связи с тем, что наблюдаются большие проблемы со здоровьем младших школьников, на которые существенно влияют специфика их обучения и физического воспитания.

В целостной оценке здоровья младших школьников большую роль играют уровень и гармоничность физического развития. Довольно часто встречаются сочетания низкого уровня физического развития и хронического заболевания у младших школьников: замечена большая подверженность инфекционным заболеваниям физически ослабленных детей, тучность и ожирение сочетаются с ишемической болезнью и другими заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Уровень и гармоничность физического развития в этом важном возрастном периоде раскрывают диалектику взаимоотношений организма и среды, характеризуют метаболические процессы в организме и его функциональное состояние [3, с. 235].

Вышеизложенное определяет актуальность темы проведенного нами исследования.

Обобщение педагогического эксперимента и разработка мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья младших школьников средствами физического воспитания позволило нам сделать следующие обобщения.

Здоровье – важнейшая предпосылка правильного формирования характера, развития инициативы, сильной воли, дарований и природных способностей [1, с. 346].

Закаливание, тренировка, укрепление и повышение функциональных возможностей человека с первых шагов дает возможность воспитать цельную личность с устойчивой нервной системой, физически крепкую, адаптированную к различным невзгодам, взлетам и падениям, которые могут встречаться на жизненном пути [2, с. 324].

Для развития психофизических качеств младший школьник создаёт именно те возможности, в котором будут состоять его основные вклады в общий процесс его развития познавательной активности. И действительно, познавательные процессы, которые развиваются у ребёнка, проявляются в деятельности.

Познавательная деятельность имеет свою структуру. Её предметом может

быть информация, которая несёт в себе и объект и явление. Именно на определенные им объект и предмет ребёнок направляет свое внимание. В познавательной деятельности вместе с действиями детей организовывается, та структура знаний субъекта, его активность не меняет предмет, а лишь отображает его свойства, создаёт соответствующие образы.

Младший школьный возраст считают горой детства. В популярной периодизации развития психического охватывает небольшой период от 6-7 до 9–11 лет. В этом возрасте происходит смена образа и стиля жизни: новые требования, активная социальная роль ученика, новый вид деятельности учебная деятельность. В школе ребенок приобретает не только новые знания и умения, но и определенный социальный статус. Изменяется восприятие места своего в системе отношений. Расширяются интересы, ценности ребенка, весь его уклад жизни.

Младший школьник находится на границе нового возрастного периода. С точки зрения физиологии – это время физического роста, тут дети быстро тянутся вверх, наблюдается гармония в физическом развитии, которое опережает нервно–психическое развитие ребенка, что проявляется на временном ослаблении нервной системы. В организме мы можем наблюдать повышенную утомляемость, беспокойство, повышенную потребность в движениях.

Учителю по физической культуре, занимающемуся с детьми младшего школьного возраста, необходимо знать хорошо их психофизическое развитие, малое знание особенностей детского организма может привести к ошибкам в методике физического воспитания и, как следствие, к перегрузке детей, нанесению ущерба их здоровью.

Организм ребенка не может являться маленькой откопированной частью, организма взрослого человека. В определенном возрасте он отличается присущими этому возрасту особенностями, которые влияют на жизненно важные процессы в организме, на физическую и умственную деятельность ребенка.

Многократные исследования свидетельствуют, что младшие школьники не запоминают большое количество материала, которое изучалось ими 1-2 месяца назад. Чтобы избежать этого, необходимо регулярно, на протяжении долгого времени, повторять с детьми пройденный учебный материал.

Показ движений на уроке физической культуры должен быть доступным и легким по своему содержанию. Следует четко выделять нужные части и основные элементы движений, закреплять восприятие с помощью слова. При этом необходимо знать, что ритмический, силовой и пространственный образы движений младшие школьники усваивают, прежде всего, в ощущениях и обобщениях впечатлений и в меньшей степени – путем осознания, продуманного освоения технического действия.

Вследствие этого обучение целому упражнению младших школьников будет иметь больший успех, чем разучивание его по деталям. Дети этого возраста регулярно самостоятельно, только понаблюдав за тем, как это делается, могут выучить передвижение на лыжах, коньках, научиться общаться с мячом, проявлять спортивно-игровую смекалку.

Наибольшее значение мы предаем развитию функции мышления, которое происходит в играх, требующее предъявления необходимой силы, ловкости, быстроты, как самих движений, так и реагирования на разные обстоятельства и ситуации игры. Значения воспитательной направленности подвижных игр, велико, в процессе игровой деятельности развиваются буквально все психические функции и качества ребенка: острота ощущений и восприятия, внимание, проявляется оперативная память, воображение, мышление, социальные чувства, волевые качества.

Положительное влияние игра может оказать только тогда, когда существуют ее правилами, и ими руководствуются. Многие ученые считают, что подвижные игры необходимы для развития способностей младших школьников, после чего они смогут регулировать свои эмоциональные состояния. Интерес к играм связан у детей с яркими эмоциональными переживаниями. У младших школьников бывают следующие проявления

эмоций на уроках физической культуры: непосредственный характер, яркое внешнее выражение в движении, в мимике, в поведении, в голосе, в глазах и т.д. Дети данного возраста не способны скрывать свои эмоциональные состояния, они им поддаются.

Учащиеся младших классов не могут сдерживать и контролировать и свои эмоции, даже если этого требуют необходимые обстоятельства. Эти качества эмоциональных состояний, представленные течению, могут остаться и стать чертами характера. В младшем школьном возрасте формируются и воспитываются волевые качества. За частую, они в своей свободной деятельности руководствуются только ближайшими целями. Они не могут выдвигать какие-то отдельные цели, которые требуют для их решения короткометражных движений. Но даже в этом случае наблюдается отсутствие выдержки, настойчивости, целеустремленности [31, с. 45]. В связи с этим у младших школьников старые цели быстро подменяются вновь возникшими, поэтому у них надо развивать выдержку, устойчивую целеустремленность, инициативность, решительность, самостоятельность.

Физическое развитие младших школьников определяет необходимые изменение и совершенствование таких процессов, как восприятие, внимание, мышление, воображение, память. Для развития необходимых процессов младший школьник сам создаёт те возможности. И в этом состоит его основной вклад в общий процесс развития познавательной активности. Познавательные процессы у младших школьников проявляются в деятельности, через психические процессы, к которым относятся память, мышление и т.д.

Познавательная деятельность рассматривается нами как способ решения многих задач, в частности направленности восприятия, памяти, мышления, воображения, логики, и их взаимосвязь от уровня целенаправленности в большей степени, определить продуктивность познавательной деятельности, что уже у семилетних детей имеет свои специфические черты. Этот период повышения познавательной деятельности младших школьников (переход от интереса к любознательности), не может, происходит сам собою, а только при

определённых условиях, которые можно создать в образовательном процессе младших школьников.

По нашему мнению, образовательно-оздоровительный процесс младших школьников может базироваться на использовании элементов дыхательной гимнастики, практическое применение пальчиковой гимнастики, использование хатха-йоги, психогимнастики, активное использование подвижных игр на уроках и динамических переменах, физкультминуток и т. П. Данные элементы можно проводить в начале и в конце уроков, что будет являться наиболее эффективным средством оздоровления и одним из условий организации познавательной деятельности.

Познавательная деятельность младших школьников является важным фактором улучшения и одновременно показателем эффективности и результативности процесса обучения, поскольку она стимулирует развитие самостоятельности, поисково-творческий подход к овладению содержанием образования, побуждает к самообразованию на уроках физической культуры младших школьников.

Существует настоятельная необходимость в актуализации физкультурно-оздоровительной работы с младшими школьниками.

Как мы отмечали, младшим школьным возрастом принято считать возраст детей примерно от 6-7 до 10-11 лет, что соответствует годам его обучения в начальных классах. Это возраст относительно спокойного и равномерного физического развития. Увеличение роста и веса, выносливости, жизненной ёмкости легких идет довольно равномерно и пропорционально.

Костная система младших школьников еще находится в стадии формирования – окостенение позвоночника, грудной клетки, таза, конечностей еще не завершено, в костной системе еще много хрящевой ткани. Процесс окостенения кисти и пальцев в младшем школьном возрасте также еще не заканчивается полностью, поэтому мелкие и точные движения пальцев и кисти руки затруднительны и утомительны.

За последние годы резко ухудшилось состояние здоровья детей первых

семи лет жизни. На здоровье детей оказывает влияние целый ряд факторов: наследственность; воздействие окружающей среды (экологические и природно-климатические факторы); влияние факторов организации медицинского обслуживания; социально-экономические факторы и образ жизни. Проблемы управления физкультурно-оздоровительной работой младших школьников в условиях образовательных учреждений в последние годы постоянно находится в поле зрения ученых, специалистов по физической культуре и спорту и педагогов-практиков.

Свои образовательные и развивающие функции физическая культура наиболее полно осуществляет в целенаправленном педагогическом процессе физического воспитания и построении индивидуальной стратегии здорового образа жизни каждым младшим школьником [33, с. 11].

Начиная с первых лет существования советской школы физическое воспитание включалось в новые учебные планы. Ранее в школах-девятилетках на уроки физического воспитания отводилось по 2 часа в неделю. Помимо учебных занятий школьники посещали во внеучебное время кружки физической культуры, создаваемые при школах. В летний период организовывались лагеря, санатории для городских школьников.

В последние годы значительно увеличилось количество младших школьников, которые часто и длительно болеют. Влияние многих факторов приводит к ослаблению иммунитета, что влечет за собой: увеличение числа и длительности заболеваний; увеличение тяжести течения заболевания; частые переходы заболеваний в хроническую форму; развитие тяжелых осложнений.

Частые заболевания младших школьников неблагоприятно влияют на физическое состояние их организма, отрицательно сказываются на нервно-психическом и физическом развитии, а также затрудняет выполнение детьми их социальных функций.

В современных школах ведется существенная работа по разработке физкультурно-оздоровительной работы с младшими школьниками. Данная работа должна осуществляться комплексно, с участием учителей физической

культуры, педагога-психолога, медицинского работника и включать:

- физкультурно-оздоровительные и лечебно-профилактические мероприятия;

- привитие навыков здорового образа жизни.

Вся система мероприятий позволяет:

- обеспечить благоприятное течение адаптации младшего школьника к условиям школы;

- решать оздоровительные задачи всеми средствами физической культуры;

- предупреждать острое заболевание и невротическое состояние методами профилактики;

- проводить социальные, санитарные и специальные меры по профилактике и распространению инфекционных заболеваний среди младших школьников;

- организовать здоровьесберегающую среду в классе и школе;

- пропагандировать ЗОЖ и методы оздоровления в коллективе детей, родителей и сотрудников;

- снизить страх у младших школьников и их родителей перед медицинскими процедурами;

- сохранить и укрепить здоровье младших школьников.

Специфической задачей физкультурно-оздоровительной работы с младшими школьниками является активный отдых, направленный на повышение умственной и мышечной работоспособности, отдаление и снижение степени проявления признаков утомления. В целом физкультурно-оздоровительная работа в режиме дня содействует улучшению здоровья, повышению уровня физического развития и физической подготовленности. Специфические задачи конкретных видов физкультурно-оздоровительной работы диктуются закономерностями работоспособности младших школьников в течение урока, учебного дня, недели, четверти, учебного года.

При всей значимости урока как основы процесса физического воспитания

в школе главенствующую роль в приобщении к ежедневным занятиям физическими упражнениями учащихся, также принадлежит и внеклассной физкультурно-оздоровительной и спортивно-массовой работе. За ней будущее, так как даже индивидуально-дифференцированный подход не даст такого положительного результата, который достигается правильно спланированной спортивно-массовой работой, главной целью – является внедрение физической культуры и спорта в повседневную жизнь и быт младшего школьника.

В последние годы эта работа наряду со сложившимися ее формами практически обогатилась весьма эффективными видами оздоровления младших школьников, повышения их работоспособности, в определенной степени психологического воздействия на их сознание о необходимости использования физической культуры и спорта в своей повседневной деятельности.

Таким образом, на основе вышеизложенного, можно сделать следующие обобщения:

- было исследовано психическое развитие младших школьников. Наибольшее значение мы придавали развитию функции мышления, которое происходит в играх, требующее предъявления необходимой силы, ловкости, быстроты, как самих движений, так и реагирования на разные обстоятельства и ситуации игры. Выявлено, что значение воспитательной направленности подвижных игр велико, в процессе игровой деятельности развиваются буквально все психические функции и качества ребенка: острота ощущений и восприятия, внимание, проявляется оперативная память, воображение, мышление, социальные чувства, волевые качества;

- выявлена тесная связь физического воспитания и состояния здоровья современных школьников. Усложнение образовательных программ, дефицит свободного времени, предпочтение пассивного отдыха – причины значительного дефицита двигательной активности учащихся, что проявляется в ряде неблагоприятных социально-биологических последствий, в частности снижении уровня здоровья и повышении заболеваемости;

- чередование занятий физическими упражнениями с умственным

трудом обеспечивает быстрое восстановление работоспособности младших школьников;

- специфика обучения оказывает значительное влияние на показатели здоровья младших школьников;

- образовательно-оздоровительный процесс младших школьников может базироваться на использовании элементов дыхательной гимнастики, практическое применение пальчиковой гимнастики, использование хатха-йоги, психогимнастики, активное использование подвижных игр на уроках и динамических переменах, физкультминуток и т. п. Данные элементы можно проводить в начале и в конце уроков, что будет являться наиболее эффективным средством оздоровления и одним из условий организации познавательной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Pakulina H.S., Pakulin S.L., Perebeynos V.B., Feklistova I.S. (2023) The influence of games on the personality development of a preschool child. *Proceedings of the Innovations and prospects in modern science. Abstracts of the 6th International scientific and practical conference (Sweden, Stockholm, June 5-7, 2023)*. Stockholm: SSPG Publish/ Pp. 343–350.

2. Perebeynos V.B., Pakulin S.L. (2021) Improvement of coordination abilities of judoists of primary school age. *Proceedings of the Results of modern scientific research and development. Abstracts of the 2nd International scientific and practical conference (Spain, Madrid, May 2-4, 2021)*, Madrid: Barca Academy Publishing. Pp. 322–329.

3. Pakulin S.L., Perebeynos V.B., Feklistova I.S., Pakulina H.S. (2023) Gameplay and its impact on the development of personal qualities of a preschool child in the context of digital transformation of society]. *Proceedings of the Scientific progress: innovations, achievements and prospects. Abstracts of the 9th International scientific and practical conference (Germany, Munich, May 29–31, 2023)*. Munich: MDPC Publishing. Pp. 233–240.

ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ У СВІТЛІ СУЧАСНИХ ОСВІТНІХ ТРАНСФОРМАЦІЙ НУШ

Попеско Анна Петрівна,
Вчитель початкових класів
Миколаївська гімназія № 24
Миколаївської міської ради
Миколаївської області
м. Миколаїв, Україна

Анотація: У статті висвітлено актуальність проблеми розвитку пізнавальної активності здобувачів освіти в умовах реалізації Концепції Нової української школи. Проаналізовано психолого-педагогічну сутність поняття «пізнавальна активність», охарактеризовано особливості її формування в учнів початкової школи. Наголошується на необхідності використання інноваційних підходів, зокрема проєктної діяльності, медіаосвіти, цифрових ресурсів та інтерактивних методів навчання, що відповідають засадам компетентнісного підходу та сприяють розвитку критичного мислення, самостійності й мотивації учнів до навчання. Представлено практичні приклади з досвіду роботи вчителя початкової школи, а також надано низку пропозицій щодо підвищення ефективності формування пізнавальної активності в освітньому процесі.

Ключові слова: Пізнавальна активність, початкова школа, Нова українська школа, здобувачі освіти, мотивація, інноваційні технології, проєктне навчання, інтерактивні методи, медіаосвіта, освітнє середовище.

Сучасний етап трансформації освітньої системи України, ініційований впровадженням Концепції Нової української школи, вимагає глибокого переосмислення традиційних підходів до організації навчального процесу, особливо на рівні початкової освіти. Саме в цей період життя дитини закладаються основи всебічного, гармонійного розвитку особистості, формується пізнавальний інтерес, мотиваційна сфера, навички самостійної

діяльності. НУШ орієнтується на формування ключових компетентностей, які є базисом для подальшого успішного життя та навчання. Однією з провідних компетентностей, що набуває особливої значущості в цьому контексті, є пізнавальна активність. Вона розглядається як фундамент для розвитку критичного та творчого мислення, самостійності, здатності до самонавчання й саморозвитку.

Актуальність дослідження проблеми формування пізнавальної активності зумовлена потребою в оновленні змістових і технологічних аспектів освітнього процесу, які мають враховувати індивідуальні пізнавальні можливості, особливості темпераменту, мислення, емоційно-вольової сфери кожного здобувача освіти. Умови сучасної школи повинні бути гнучкими, адаптивними, такими, що стимулюють внутрішню мотивацію до пізнання та самореалізації. Відтак, постає необхідність не лише у глибокому теоретичному аналізі феномену пізнавальної активності, а й у розробці та апробації ефективних практичних механізмів, які відповідають філософії НУШ.

Під пізнавальною активністю у психолого-педагогічній літературі розуміють цілісну характеристику внутрішнього стану суб'єкта навчання, яка проявляється в його прагненні до пізнання, бажанні здобути нову інформацію, встановити причинно-наслідкові зв'язки, здійснити аналіз, синтез, оцінювання фактів та явищ. У молодшому шкільному віці пізнавальна активність проявляється в допитливості, бажанні ставити запитання, здатності до пошуку, відкритті нового. Педагогічні умови, які сприяють її розвитку, включають особистісно орієнтоване навчання, емоційно безпечне середовище, залучення до пізнавальних ігор, проєктної, дослідницької та творчої діяльності. Це динамічне утворення, що тісно пов'язане з мотиваційною сферою та є провідним чинником ефективного навчання. За словами О. Савченко, пізнавальна активність молодших школярів розвивається насамперед через дидактично організовану систему навчальних завдань, які викликають інтерес, формують мислення, стимулюють пошукову діяльність і задоволення від досягнутого результату [1].

Надзвичайно важливим чинником, що впливає на розвиток пізнавальної активності, є характер організації навчального середовища. Освітній простір має бути відкритим, безпечним, гнучким, демократичним, забезпечувати дитині право на вибір, самостійність у діях і судженнях, підтримку вчителя. О. Топузов акцентує на необхідності переходу від авторитарної моделі викладання до особистісно-зорієнтованої, в якій педагог виступає не джерелом знань, а фасилітатором, наставником, організатором діяльності учнів, здатним виявляти і розвивати їх індивідуальні потенціали [2].

Відповідно до вимог НУШ, важливою складовою модернізації змісту початкової освіти є впровадження інноваційних педагогічних технологій, які сприяють активізації пізнавальної діяльності. Як зазначає С. Бутенко, до таких ефективних засобів належать проєктне навчання, методи мозкового штурму, кейс-методи, навчальні ігри, інтерактивні вправи, навчання через дослідження [3]. Саме завдяки цим технологіям досягається емоційна залученість учнів, виникає навчальний інтерес, формується позитивне ставлення до навчального процесу як до ціннісного явища.

Особливої уваги заслуговує медіаосвіта, що розглядається як один із ключових засобів забезпечення міждисциплінарної інтеграції та формування критичного мислення. У цьому контексті варто звернутися до дослідження О. Кузіної, в якому на матеріалах експериментальної діяльності Т. Пономаренко було доведено ефективність застосування медіа у формуванні пізнавальної активності дітей шостого року життя [4]. Модель передбачала створення мультимедійних освітніх продуктів – коротких навчальних відео, інфографіки, подкастів – які активно використовувались у процесі обговорення, виконання завдань, рефлексії. Такий підхід сприяв розвитку навичок осмислення інформації, її інтерпретації, формулювання запитань, побудови власних гіпотез.

Л. Шушора у своїх дослідженнях наголошує на тому, що створення умов для активізації пізнавальної діяльності учнів потребує системного підходу: поетапного планування уроку з чіткою мотиваційною метою, застосування

дієвих дидактичних прийомів, контролю активності та оцінювання результатів. Також підкреслюється, що пізнавальний інтерес є рушійною силою активності й ключем до ефективного засвоєння навчального матеріалу [5].

Аналогічні методики успішно інтегруються в практику початкової школи, зокрема через інструменти проєктної та дослідницької діяльності, міжпредметної інтеграції, ігрових технологій. Розвиток пізнавальної активності в цьому контексті розглядається не як самодостатня мета, а як процес, який лежить в основі всього навчання та є критерієм його ефективності.

У процесі реалізації освітніх завдань Нової української школи особлива увага приділяється практичному впровадженню методик, які сприяють розвитку пізнавальної активності молодших школярів. Власний педагогічний досвід дозволив виокремити кілька форм організації навчальної діяльності, які виявилися особливо ефективними.

Однією з них є проєктна діяльність, що реалізовувалась під час роботи над міні-проєктом «Життя комах» у 2 класі. Учні самостійно добирали інформацію з різних джерел (дитячі енциклопедії, відео, інтернет-ресурси), обговорювали її в малих групах, створювали тематичні лепбуки, готували презентації. У ході цієї роботи діти не лише розширили знання про навколишній світ, а й навчилися працювати в команді, аргументувати власну думку, здійснювати пошук та аналіз інформації, що безпосередньо сприяло формуванню дослідницьких навичок і самостійності в навчанні.

Другим важливим напрямом є застосування інтерактивних ігор. Так, на уроках математики активно використовувалися дидактичні ігри «Знайди помилку», «Логічний лабіринт», які спрямовані на розвиток логічного мислення, уважності, уміння виявляти закономірності та аналізувати. Робота в парах і групах під час ігор активізувала пізнавальну діяльність, сприяла формуванню навичок співпраці, відповідальності та позитивної мотивації до навчання.

Третім компонентом, що довів свою ефективність, стало використання цифрових ресурсів. Освітні онлайн-платформи, зокрема LearningApps,

Wordwall, Genially, дозволили створювати інтерактивні завдання, ребуси, віртуальні вікторини. Ці інструменти урізноманітнюють навчальний процес, підвищують його емоційну привабливість та забезпечують індивідуалізацію навчання. Учні із задоволенням виконували завдання на планшетах або інтерактивній дошці, що сприяло зміцненню інтересу до навчального матеріалу й розвитку інформаційної компетентності.

Спираючись на практичний досвід, можна виокремити кілька пропозицій щодо підвищення ефективності формування пізнавальної активності учнів початкової школи відповідно до принципів НУШ:

- доцільно створювати умови для дослідницької діяльності учнів у межах інтегрованих курсів (наприклад, організація спостережень за змінами в природі, міні-дослідів, експериментів з водою, світлом, ґрунтом тощо);
- широко використовувати інформаційно-комунікаційні технології як інструмент самостійного пізнання та візуалізації навчального матеріалу;
- упроваджувати систему диференційованих завдань із вибором рівня складності, що сприяє збереженню позитивної мотивації у дітей з різними темпами навчання;
- розвивати в учнів уміння ставити запитання, формулювати припущення, прогнозувати результати, обґрунтовувати відповіді, порівнювати, систематизувати інформацію;
- застосовувати рефлексивні методики, зокрема ведення щоденника вражень, «дерева ідей», таблиць ЗХД (що знаю, хочу дізнатися, дізнався), які сприяють розвитку навичок осмислення власної діяльності.

Інноваційні технології відкривають широкі можливості для формування пізнавальної активності молодших школярів, оскільки створюють динамічне, емоційно насичене, орієнтоване на дитину освітнє середовище. Їх ефективне використання передбачає не лише знання інструментів, а й методичну майстерність учителя, його здатність адаптувати технології до вікових особливостей дітей, інтегрувати їх у зміст навчання та формувати стійку мотивацію до пізнання світу. Успішна реалізація зазначених технологій

можлива лише за умови поєднання педагогічної творчості, рефлексії, партнерської взаємодії з учнями та батьками.

Розвиток пізнавальної активності здобувачів початкової освіти є одним з ключових завдань Нової української школи. Він передбачає поєднання традиційних і новітніх методик, орієнтованих на особистість дитини, її потреби, мотивацію та інтереси. Залучення інноваційних технологій, створення сприятливого освітнього середовища, практична спрямованість змісту навчання та активне включення учнів у навчальний процес сприяють формуванню цілісної особистості, здатної до самонавчання та саморозвитку.

Таким чином, цілеспрямоване формування пізнавальної активності потребує комплексного підходу, заснованого на використанні сучасних методик, педагогічної творчості вчителя та орієнтації на особистісні запити кожної дитини. Це забезпечує якісне й гнучке реагування на виклики сучасної освіти та ефективну реалізацію завдань НУШ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Савченко О. Я. Початкова школа в контексті ідей Нової української школи. *Рідна школа*. 2018. № 1–2. С. 3–8.
2. Топузов О. Освітня сфера України: національні пріоритети, проблеми і перспективи: монографія. Київ, 2024. 208 с.
3. Бутенко С. В. Інноваційні технології у пізнавальній активності учнів початкової школи. *Початкова освіта: історія, проблеми, перспективи: матеріали II-ї Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції* (м. Ніжин, 17 жовтня 2019 р.). Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2019. С.-41-42.
4. Кузіна О. Т., Пономаренко Т. О. Експериментально-педагогічна діяльність з формування пізнавальної активності у дітей шостого року життя засобами медіа. *Перспективи та інновації науки*. 2024. Вип. 3(37). С. 522–533.
5. Шушора Л. Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів як вимога сьогодення. *Рідна школа*. 2016. № 2. С. 11-13.

ВПЛИВ ПЕРІОДИЗАЦІЇ НА МАКСИМАЛЬНУ СИЛУ У ПАУЕРЛІФТИНГУ

Послушной Ігор Володимирович

доцент

Криворізький національний університет

Півень Олександр Борисович

к.фіз.вих., доцент

Харківська державна академія фізичної культури

Вступ. Періодизація є системною стратегією організації тренувального процесу, яка передбачає послідовну зміну навантажень у межах циклів і фаз з метою оптимізації спортивних результатів і профілактики перетренованості. У контексті силової підготовки програми тренувань, що використовують періодизацію дедалі частіше розглядаються як ефективніший підхід порівняно з лінійним збільшенням навантаження для розвитку максимальної сили.

Мета роботи. Оцінити ефективність програм силових тренувань, що використовують періодизацію, щодо розвитку максимальної сили за результатами попередніх досліджень, з використанням методів метааналізу.

Матеріали і методи: До аналізу включені англomовні дослідження, у яких порівнювалась ефективність періодизованих і неперіодизованих програм з вимірюванням максимальної сили за допомогою 1ПМ (одноповторного максимуму) у жимі лежачи, присіданні або тязі.

Результати та обговорення. У доаслідженні було проаналізовано періодизовані (ПТ) та неперіодизовані (НПТ) програми силових тренувань із точки зору впливу на показники максимальної сили, вимірної за допомогою 1ПМ у змагальних вправах пвуерліфтингу. Загальна кількість ефектів становила 79, що дозволило отримати достатньо статистичної потужності для інтерпретації результатів.

Агрегований розмір ефекту між ПТ і НПТ становив $ES = 0,42$ (95% CI: 0,26–0,61; $p < 0,001$), що свідчить про помірну перевагу використання періодизації у стимуляції приросту сили. Цей результат узгоджується з даними

попередніх оглядів, які вказують на переваги варіативного тренувального навантаження у довгостроковій перспективі.

Факторний аналіз дозволив виявити кілька значущих факторів, що впливали на ефективність ПТ. Зокрема, тип періодизації виявився суттєвим ключовим фактором ($\beta=0,51$; $p=0,0010$), при цьому хвильова періодизація (undulating) забезпечувала вищі прирости сили порівняно з лінійною. Такий ефект можна пояснити частішими змінами інтенсивності та об'єму тренувань, що дозволяє уникати адаптаційного плато й підтримувати високу нейром'язову активність.

Ще одним важливим модератором був рівень підготовленості учасників. У нетренованих осіб ПТ мала вираженіший ефект, ніж у тренованих ($\beta=-0,59$; $p=0,0305$), що узгоджується з гіпотезою про підвищену чутливість новачків до структурованих навантажень. У досвідчених атлетів потенціал до приросту сили менш виражений, що вимагає індивідуалізації програм і, можливо, використання більш складних моделей періодизації (наприклад, блокової чи гібридної).

Крім того, тривалість впливу ($\beta = 0,03$; $p = 0,0067$) та частота тренувань на групу м'язів ($\beta=0,46$; $p=0,0123$) виявились позитивними факторами. Це свідчить про те, що більш тривалі програми (12+ тижнів) і частота 2–3 рази на тиждень на цільові м'язові групи є оптимальними для реалізації переваг періодизації. Короткотривалі програми, зокрема тривалістю до 6 тижнів, не встигають забезпечити повноцінну адаптацію та не дозволяють повною мірою реалізувати переваги зміни тренувальних параметрів.

Висновки: Періодизовані програми силової підготовки забезпечують суттєво більші прирости максимальної сили, ніж неперіодизовані. Найбільший ефект спостерігається за умови використання хвильової періодизації, високої частоти тренувань та довготривалого втручання. Практикам у галузі силового тренінгу доцільно застосовувати періодизацію як базовий принцип побудови програм для досягнення оптимальних результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Finaud, J., Lac, G. & Filaire, E. Oxidative Stress. *Sports Med.* 2006; 36, 327–358. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636040-00004>
2. Mendes SH, Tritto AC, Guilherme JPLF, et al Effect of rapid weight loss on performance in combat sport male athletes: does adaptation to chronic weight cycling play a role. *British Journal of Sports Medicine* 2013;47:1155-1160. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092689>
3. Reale R, Slater G, Burke LM. Acute-weight-loss strategies for combat sports and applications to Olympic success. *Int J Sports Physiol Perform.* 2017;12(2):142-151. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0211>
4. Tykhorskyi O, Dzhym V, Galashko M. Analysis of the morphological changes in beginning bodybuilders due to resistance training. *Journal of Physical Education and Sport.* 2018;26:382-386. DOI:10.7752/jpes.2018.s152
5. Tykhorskyi O, Piven O, Dzhym E, Ponomarenko R, Petrenko I, et al. Anthropometrical changes of highly-skilled female bodybuilders during basic mesocycle of annual preparation. *Gazzetta Medica Italiana-Archivio per le Scienze Mediche.* 2021;180(9):429-434. DOI: 10.23736/S0393-3660.20.04404-6
6. Tykhorskyi, O. A. The use of the methodical technique Drop-set" by qualified bodybuilders of the Kharkiv region in the basic mesocycle. *Problemy i perspektyvy rozvytku sportyvnykh ihor i yedynoborstv u vyshchykh navchalnykh zakladakh* (2019): 101-104.

РОЗВИТОК ФІЗКУЛЬТУРНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ЗВО ХЕРСОНЩИНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Сушко Володимир Володимирович,
доктор філософії,
доцент кафедри суспільних наук,
Херсонський навчально-науковий інститут
Національного університету кораблебудування
імені адмірала Макарова
м. Херсон, Україна

Анотація: У статті розглядається питання розвитку фізкультурних компетентностей студентів закладів вищої освіти в умовах дистанційного навчання, зокрема на Херсонщині в умовах воєнного стану. Авторами означено необхідність створення освітнього та мотиваційного середовища, де фізична активність була би невід'ємною частиною повсякденного життя учасників освітнього процесу. У дослідженні підкреслено, що успішний розвиток фізкультурних компетентностей залежить зокрема від педагогічної майстерності та цифрової компетентності викладачів, взаємодії учасників освітнього процесу в інтерактивному форматі, індивідуалізації завдань і наявності технічної та психоемоційної підтримки.

Ключові слова: Воєнний стан, гейміфікація, дистанційне навчання, здоров'язберезувальні технології, фізкультурні компетентності, фізичне виховання.

Сучасні воєнні реалії, спричинені росією на території України, зокрема на Херсонщині, безпосередньо вплинули на організацію освітнього процесу. Заклади вищої освіти (ЗВО) змушені були перейти на дистанційну форму навчання й були переміщені в інші міста країни, що зумовило значну трансформацію освітнього простору та деякі ускладнення під час його організації. Багато хто із учасників освітнього процесу залишилися на території

Херсона та області, де на сьогодні, на жаль, є труднощі, серед котрих нестабільний інтернет-зв'язок, часті відключення електроенергії, психологічне напруження всіх учасників освітнього процесу, а також обмежені можливості для активної фізичної діяльності. Незважаючи на ці проблеми, важливо знаходити ефективні шляхи мотивації студентів до регулярної рухової активності, використовуючи сучасні інноваційні методи, прийоми, засоби, застосунки, цифрові платформи та індивідуалізований особистісно орієнтований підхід.

Специфіка умов воєнного стану та їхній вплив на розвиток фізкультурних компетентностей потребують подальшого наукового осмислення. Отже, означене питання є сьогодні актуальним як ключовий аспект всебічного особистісного розвитку та основа здорового способу життя.

Метою є аналіз особливостей розвитку фізкультурних компетентностей студентів ЗВО в умовах воєнного стану на Херсонщині.

Дослідження ґрунтується на аналізі теоретичних підходів та практичного досвіду організації фізичного виховання в ЗВО в умовах дистанційного навчання під час війни. Для досягнення означеної мети статті нами використано загально-наукові методи аналогії, порівняння, аналізу, систематизації й узагальнення. Було використано такі підходи: системний підхід, що розглядає розвиток фізкультурних компетентностей як цілісну систему взаємопов'язаних компонентів; компетентнісний підхід, що фокусується на формуванні ключових фізкультурних компетентностей; особистісно орієнтований підхід, що враховує індивідуальні особливості здобувачів освіти, їхні потреби та мотивацію до фізичної активності; діяльнісний підхід, що підкреслює важливість активної участі студентів у фізкультурній діяльності.

Організація дистанційної форми навчання в умовах війни в Україні, зокрема на Херсонщині, стикається зі значними проблемами у сфері фізичного виховання студентів. Однак, на сьогодні пріоритетним напрямом державної системи освіти є формування здорового способу життя та розвиток фізкультурних компетентностей як сукупність компонентів, що складають

ключові компетентності освітньої галузі з фізичного виховання, одними з яких є уміння зорієнтуватися в ситуації й умовах реалій для проведення занять фізкультурою чи виконання фізичних вправ, усвідомлене дотримання санітарно-гігієнічних вимог під час заняття фізкультурою, усвідомлення важливості рухової активності в житті людини для покращення та збереження здоров'я, уміння самостійно організувати й контролювати процеси занять фізичною культурою, усвідомлене дотримання правил безпечної поведінки під час занять, змагань та інших форм фізичного виховання тощо [2, с. 190-193].

Військовий терор на Херсонщині призводить до підвищеного рівня стресу, тривожності, апатії та інших негативних психоемоційних станів, що знижує і когнітивну діяльність, і мотиваційну складову до фізичної активності. Відсутність відповідної та належної організації навчального простору для занять удома й відсутність змагального елементу й атмосфери групової підтримки також негативно впливають на психоемоційний стан студентів. Відключення електроенергії, нестабільний інтернет, відсутність спортивного інвентарю та недостатній рівень цифрових компетентностей у деяких учасників освітнього процесу унеможливають повноцінне проведення занять.

Попри зазначені труднощі, розвиток фізкультурних компетентностей студентів ЗВО в дистанційному форматі за умов воєнного стану в Україні є цілком можливим. В основі ефективної методики має лежати індивідуалізація занять, що дозволяє адаптувати їх до домашніх умов і підтримувати мотиваційні компоненти.

Онлайн-заняття в режимі реального часу сприяють налагодженню контакту між викладачами та студентами, організації колективних руханок та функціональних тренувань з використанням підручних засобів. Мобільні додатки для самостійної роботи дозволяють студентам виконувати вправи за інструкціями, відстежувати прогрес, працювати над помилками та формувати звичку до регулярної активності. Застосування здоров'язбережувальних технологій та гейміфікації занять підвищує зацікавленість та вмотивованість студентів, а також сприяє співпраці з професійними тренерами [4, с. 121-122].

Система оцінювання та зворотного зв'язку дозволяє студентам рефлексувати, розуміти свої сильні та слабкі сторони, працювати над помилками та вдосконалювати фізкультурні компетентності [3, с. 32]. Проведення онлайн-змагань з різних видів спорту та використання освітніх платформ для виконання тестових завдань сприяють залученню студентів до систематичних занять та популяризації рухової активності.

Погоджуємося з думкою О. Гладощука, що на сьогодні в динамічному трансформаційному середовищі безпосередньо без прямої та тісної співпраці з викладачем не можливі формування та розвиток фізкультурно-оздоровчих компетентностей, розвиток особистості студента, створення необхідних умов для самореалізації студентської молоді [1, с. 91], а обов'язковою умовою для формування й розвитку професійної компетентності щодо діяльності висококваліфікованих фахівців, зокрема технічних галузей виробництва є фізкультурно-оздоровча рухова активність, організація здорового способу життя, формування фізичної культури, потреб у фізичному самовихованні і самовдосконаленні, соціальних властивостей особистості, її психічних якостей і рухових здібностей, необхідних і достатніх для успішного виконання професійних дій [1, с. 89].

Отже, можемо зазначити, що ефективна організація освітнього процесу й освітнього середовища, в умовах війни на Херсонщині, сприяє успішному розвивитку ключових фізкультурних компетентностей студентів, на що впливають деякі фактори:

- педагогічно-методична компетентність фахівців із фізичного виховання;
- забезпеченість сучасними технічними інформаційно-комунікативними засобами всіх учасників освітнього процесу;
- залучення студентів до занять із фізичного виховання та інших спортивно-масових заходів через використання різних освітніх платформ, інтерактивних форм і технологій;
- визначення рівня фізичної підготовленості студентів та індивідуалізація завдань відповідно до їхніх індивідуальних психофізіологічних особливостей;

- психоемоційна підтримка всіх учасників освітнього процесу.

Подальша інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій у галузі фізичного виховання сприятиме не лише підвищенню рівня фізичної підготовленості студентської молоді, а й формуванню ціннісного ставлення до здоров'я як одного з ключових елементів особистісного розвитку в сучасних освітніх умовах.

У подальшому перспективним напрямом наукових досліджень убачаємо вивчення залежності психоемоційного стану здобувачів освіти від індивідуальних психофізіологічних особливостей і їх впливу на ефективність різних видів рухової активності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гладощук О. Г. Формування фізкультурно-оздоровчої компетентності студентів вищих технічних навчальних закладів. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2017. Вип. 3К(84). С. 88-92.

2. Коробов М. Реалізація компетентнісного потенціалу освітньої галузі «Фізична культура» Державного стандарту базової середньої освіти в адаптаційному циклі (5–6 клас). Педагогічний вісник. Фізична культура. 2022. № 1-2. С. 189–194.

3. Переверзева С., Алексєєв О. Оптимізація навчально-виховного процесу з фізичного виховання. Актуальні проблеми фізичного розвитку сучасної молоді у період воєнного стану : зб. матеріалів наук.-практ. конф. (Кривий Ріг, 28 листопада 2024 р.). Кривий Ріг, 2024. С. 31–33.

4. Чижик Є. С. Сучасні здоров'язберезувальні технології в освіті та популяризація здорового способу життя. Актуальні проблеми фізичного розвитку сучасної молоді у період воєнного стану : зб. матеріалів наук.-практ. конф. (Кривий Ріг, 28 листопада 2024 р.). Кривий Ріг, 2024. С. 120-122.

ФОРМУВАННЯ АКТИВНОЇ ГРОМАДЯНСЬКОЇ ПОЗИЦІЇ МОЛОДІ У ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

Юрчак Ірина

заступник директора з виховної роботи
Дрогобицький механіко-технологічний фаховий коледж
Україна

Анотація: У статті розглядається актуальність формування активної громадянської позиції молоді у закладах фахової передвищої освіти як важливого чинника демократичного розвитку суспільства. Проаналізовано основні підходи, форми та методи виховання громадянської свідомості, зокрема через освітній процес, виховну діяльність, волонтерство та студентське самоврядування.

Акцентовано увагу на ролі закладів освіти у формуванні відповідальності, патріотизму, правової культури й соціальної активності студентів. Визначено виклики, що постають у процесі реалізації громадянської освіти, та окреслено перспективні напрями подальшої роботи. Зроблено висновок про необхідність системної міжінституційної співпраці для ефективного формування громадянської ідентичності молодого покоління.

Ключові слова: Молодь, закладах фахової передвищої освіти, громадянська позиція, форми та методи виховання, патріот, волонтерство.

У сучасних умовах соціально-політичних викликів та трансформацій, що відбуваються в Україні, особливо важливо формувати в молоді активну громадянську позицію. Молоді люди, які навчаються у закладах фахової передвищої освіти, є не лише майбутніми фахівцями, а й активними учасниками громадського життя. Саме в цьому середовищі відбувається становлення свідомого громадянина, патріота, відповідального за себе, громаду і державу.

Виховний потенціал молоді у закладах освіти полягає у формуванні

особистості студентів, їхньої соціальної активності, патріотизму та відповідальності.

У закладах освіти використовують різноманітні форми виховної роботи, такі як навчальні заняття, позааудиторні заходи, робота в органах студентського самоврядування, співпраця з громадськими організаціями, щоб забезпечити гармонійний розвиток студентів та їхню готовність до життя у суспільстві.

Основні напрямки виховної роботи є формування національної свідомості та патріотизму (виховання поваги до рідної землі, українських традицій, культури), розвиток моральних цінностей (виховання відповідальності, чесності, порядності, взаємоповаги), формування активної громадянської позиції (залучення студентів до громадської діяльності, участь у вирішенні проблем громади), розвиток лідерських якостей (створення умов для самореалізації студентів у студентському самоврядуванні, громадських організаціях), формування здорового способу життя (пропаганда фізичної культури, спорту, здорового харчування), розвиток творчого потенціалу (залучення студентів до участі у художній самодіяльності, творчих конкурсах), сприяння професійному самовизначенню (допомога студентам у виборі майбутньої професії, розвиток їхніх професійних навичок).

Щодо основних форм виховної роботи у коледжах, то впровадження виховних години сприяє спільному обговоренню актуальних питань, зустрічі з цікавими людьми, перегляду та обговоренню фільмів, проведенню тематичних заходів.

Щодо позааудиторної роботи, то актуальними на сьогодні є заняття в спортивних секціях, участь у художній самодіяльності, організація та проведення свят, конкурсів, вечорів. Надзвичайно важливою є робота в органах студентського самоврядування. Залучення студентів до прийняття рішень, управління студентським життям, організація студентських заходів. Співпраця з громадськими організаціями та соціальними партнерами полягає у залученні студентів до участі у соціальних проєктах, волонтерській діяльності [2].

Важливою складовою виховного процесу у коледжах є створення сприятливого середовища для розвитку студентів, формування у них почуття приналежності до спільноти коледжу та готовності до активної участі у житті суспільства.

Коледжі також тісно співпрацюють з батьками студентів, громадськими організаціями та соціальними партнерами, щоб забезпечити комплексну виховну роботу. Неменш важливою є робота у студентських гуртожитках. Створення умов для комфортного проживання студентів, організація виховних заходів [3]. У сучасних умовах розвитку освіти важливою складовою ефективного функціонування коледжів є налагодження тісної співпраці із зовнішніми соціальними інституціями – зокрема з батьками студентів, громадськими організаціями та соціальними партнерами. Така взаємодія сприяє підвищенню якості освітнього процесу, соціалізації студентів та зміцненню зв'язків між освітою і реальним життям.

Основні напрямки співпраці з батьками полягають у проведенні батьківських зборів, індивідуальних консультацій, зустрічей у форматі «батьківський день». Важливим є залучення батьків до виховних заходів, волонтерських ініціатив, спільне вирішення питань профілактики правопорушень, пропусків занять, психологічних труднощів, інформування батьків про успішність, поведінку, участь у позааудиторних заходах, створення батьківських комітетів або рад, які можуть виступати ініціаторами змін [4].

Основною метою такою роботи є розширення соціального досвіду студентів, залучення до активного громадянського життя.

Популярними є такі форми співпраці як участь у спільних соціальних проєктах, благодійних акціях, екологічних ініціативах, проведення тренінгів, семінарів, просвітницьких заходів (наприклад, щодо здорового способу життя, прав людини, гендерної рівності), залучення представників громадської організації до профорієнтаційної роботи та виховного процесу, стажування студентів у громадських організацій за фахом (особливо для спеціальностей соціального спрямування). У процесі довготривалої співпраці відбувається

розвиток соціальної активності студентів, формування громадянської позиції, навичок лідерства та командної роботи.

Соціальні партнери – це установи, підприємства, організації, які співпрацюють з коледжем у сфері освіти, виховання, практичної підготовки та працевлаштування студентів.

Щодо співпраці з соціальними партнерами, то ключовими напрямки є:

- організація практики та стажування на базі підприємств;
- спільна розробка освітніх програм, адаптованих до потреб ринку праці;
- залучення фахівців-практиків до викладання, майстер-класів, професійних конкурсів;
- проведення заходів з профорієнтації, ярмарків вакансій;
- підтримка студентів із соціально вразливих груп (стипендії, соціальні проекти) [6].

Результатом такої роботи є підвищення конкурентоспроможності випускників, забезпечення зв'язку освіти з потребами ринку праці.

Робота з батьками, громадськими організаціями та соціальними партнерами є необхідною умовою ефективного функціонування сучасного коледжу. Така співпраця сприяє не лише якісній освіті, але й всебічному розвитку особистості студента, його успішній соціалізації та професійному становленню.

Висновки. Формування активної громадянської позиції є важливою складовою освітнього та виховного процесу у закладах фахової передвищої освіти, оскільки сприяє становленню свідомих, відповідальних і соціально активних громадян. Ефективне громадянське виховання можливе за умови поєднання навчальних дисциплін, позааудиторної діяльності, участі у волонтерських та соціальних проектах, а також активного залучення студентів до процесів самоврядування. Системна співпраця між педагогами, батьками, громадськими організаціями та місцевою владою є ключем до формування демократичного середовища у закладах освіти. Основними викликами

залишаються низький рівень мотивації окремих студентів, вплив деструктивної інформації та недостатня підготовка педагогів до реалізації громадянської освіти. Подальший розвиток цього напрямку потребує методичної підтримки, інноваційних підходів та створення умов для активної участі молоді у житті громади та держави.

ЛІТЕРАТУРА.

1. Боришевський М. Розвиток громадянської спрямованості особистості. Київ : Педагогічна думка, 2007. 186 с.
2. Власова Н. Аналіз сучасної практики формування громадянської позиції молоді в зарубіжній і українській освіті. Педагогічні науки : Збірник наукових праць. Бердянськ, 2016. Вип. 1. С. 28–36.
3. Кирилович О. Теоретичні засади формування громадянської позиції студентів педагогічних ВНЗ. Нова педагогічна думка. 2012. № 1. С. 162–164.
4. Курилюк Н. Активна громадянська позиція молоді: поняття, сучасний стан, фактори впливу сучасного інформаційного простору. Актуальні проблеми громадянської освіти та виховання: український та зарубіжний досвід : матеріали Першої науково-практичної конференції. Острог : ГО «Центр демократичного лідерства», Національний університет «Острозька академія», 2013. С. 135–139.
5. Курок В. Формування громадянськості фахівців у процесі підготовки в закладі вищої освіти. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2018. № 1 (75). С. 234–245.
6. Мироненко Т. Формування громадянської зрілості в майбутніх учителів : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Одеса, 2001. 16 с.
7. Ціпан Т. Формування громадянської позиції у членів дитячо-юнацьких громадських об'єднань. Інноватика у вихованні. 2019. Вип. 9. С. 294-301.
8. Шевчук Т. Громадянська компетентність як елемент формування особистості майбутніх фахівців. Молодий вчений. 2018. № 4 (56). С. 85–88.

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

УДК 159.9:331.108:614.253

ПСИХОЛОГІЧНІ РЕСУРСИ ТА МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ У ФАХІВЦІВ ДОПОМАГАЮЧИХ ПРОФЕСІЙ

Потапов Семен Олексійович

аспірант кафедри загальної та соціальної психології
ННІУПБ Львівського державного університету внутрішніх справ

Анотація: У статті розкрито психологічні передумови та механізми формування резильєнтності у фахівців допомагаючих професій (медиків, психологів, соціальних працівників, педагогів) в умовах соціальних, воєнних і гуманітарних криз. Акцентовано на зростанні професійного навантаження, ризиках емоційного вигорання, вторинної травматизації та моральної втоми, що зумовлює потребу у вивченні психологічних ресурсів як умов ефективного функціонування і збереження психічного здоров'я фахівців. Зроблено теоретичний аналіз наукових підходів до розуміння поняття «психологічні ресурси» та «резильєнтність» на основі наукових праць. Проаналізовано особистісно-ресурсний, компетентнісний та еколого-системний підходи до формування резильєнтності, виокремлено її структурні компоненти: емоційну саморегуляцію, адаптивну гнучкість, смислову орієнтацію, професійну ідентичність і психологічну автономність. Обґрунтовано, що саме психологічні ресурси як внутрішні (мотиваційні, когнітивні, емоційні, екзистенційні), так і зовнішні (соціальні, професійні, культурні) виступають фундаментом формування резильєнтності та професійної витривалості. Здійснено узагальнення типів ресурсів і їх ролі у подоланні професійного стресу. Особливу увагу приділено аналізу чинників, які сприяють або перешкоджають розвитку резильєнтності в умовах хронічного навантаження, нестабільності та емоційної турбулентності. У статті наголошено, що розвиток психологічної

стійкості потребує системного підходу, який охоплює навчальні, організаційні та супервізійні інтервенції. Підсумовано, що формування та підтримка резильєнтності є ключовими умовами забезпечення професійного довголіття, збереження внутрішньої рівноваги і здатності до зростання в умовах зовнішніх викликів.

Ключові слова: Психологічні ресурси, резильєнтність, формування резильєнтності, допомагаючі професії, кризові стани.

В умовах зростання соціальних, воєнних і гуманітарних криз суттєво зростає професійне навантаження на фахівців допомагаючих професій – медиків, психологів, соціальних працівників, педагогів. Саме ці категорії працівників найчастіше стикаються з людським стражданням, травматичними подіями, емоційним виснаженням та необхідністю надавати підтримку іншим, часто на шкоду власному психічному благополуччю.

Підвищений рівень стресу, ризик емоційного вигорання, травматизація через співпереживання, а також моральна втома створюють потребу в ґрунтовному аналізі психологічних ресурсів, які дозволяють фахівцям підтримувати свою ефективність, витривалість та цілісність у професійній діяльності.

Резильєнтність як здатність до адаптації, збереження внутрішньої рівноваги та відновлення після криз розглядається у сучасній психології як ключовий чинник професійного довголіття й психічного здоров'я фахівців допомагаючих професій. Однак механізми формування резильєнтності, її внутрішні та зовнішні ресурси залишаються недостатньо вивченими, особливо в контексті системного тиску та нестабільного середовища.

Тому дослідження психологічних ресурсів і механізмів формування резильєнтності має як теоретичне, так і практичне значення – воно дозволяє не лише поглибити наукове розуміння цього феномена, а й визначити шляхи його цілеспрямованого розвитку у фахівців, які працюють із вразливими категоріями населення.

Метою статті є теоретичний аналіз і емпіричне узагальнення психологічних ресурсів та механізмів формування резильєнтності у фахівців допомагаючих професій, а також виявлення чинників, що сприяють або перешкоджають її розвитку в умовах емоційного навантаження та професійного стресу.

Методологічну основу дослідження становлять провідні положення загальної, професійної та позитивної психології, а також сучасні теорії стресостійкості, адаптації, емоційного вигорання та психічного благополуччя особистості.

Методологічну основу дослідження становлять ключові положення загальної, професійної, позитивної та кризової психології, що пояснюють природу психологічної стійкості (резильєнтності), роль особистісних ресурсів, механізми адаптації до стресу та подолання професійного виснаження.

В основі дослідження лежать:

- концепція психологічної резильєнтності (*Ann Masten, Michael Ungar*);
- теорія емоційного вигорання (*Christina Maslach, Michael Leiter*);
- модель посттравматичного зростання (*Richard Tedeschi, Lawrence Calhoun*);
- ресурсно-ціннісний підхід (*Stevan Hobfoll, Laura King*);
- теорія психологічного благополуччя (*Carol Ryff, Corey Keyes*);
- підходи позитивної психології (*Martin Seligman, Christopher Peterson*);
- українські напрацювання в галузі ресурсного функціонування особистості (*Б. Цимбалюк, О. Кононенко, І. Андрієвська, О. Ткаля, Л. Орбан-Лембрик*).

Застосовано особистісно-ресурсний підхід, який дозволяє дослідити, як внутрішні потенціали та соціальні умови сприяють формуванню резильєнтності у фахівців допомагаючих професій. Також використано компетентнісний і еколого-системний підходи до професійного функціонування в умовах стресу та невизначеності.

Поняття психологічного ресурсу стало об'єктом активного наукового

вивчення у зв'язку зі зростанням уваги до адаптаційних можливостей особистості, її стресостійкості, здатності до саморегуляції, розвитку та подолання кризових ситуацій. У сучасній психології воно використовується як у прикладних галузях (психологія праці, медична, кризова, позитивна психологія), так і в базових теоретичних дослідженнях особистості.

Психологічні ресурси – це внутрішні (особистісні, когнітивні, емоційні, мотиваційні) та зовнішні (соціальні, професійні, культурні) чинники, які забезпечують адаптацію людини до життєвих труднощів, сприяють збереженню і розвитку психічного здоров'я, підвищують ефективність діяльності та якість життя.

У науковій літературі психологічні ресурси розглядаються як:

- внутрішній потенціал особистості, що активується в ситуаціях стресу або змін (Т. Лірі, С. Peterson, М. Seligman);
- структура ресурсних компонентів, які включають самооцінку, оптимізм, автономію, емоційну регуляцію, духовність, ціннісні орієнтації (С. Ryff, L. King);
- динамічний процес мобілізації енергії, спрямованої на досягнення мети або подолання перешкод (S. Hobfoll – теорія збереження ресурсів);
- засоби саморозвитку, що формуються через соціальний досвід, навчання, терапевтичну взаємодію, практики усвідомленості (L. Orban-Lemblik, І. Андрієвська, Б. Цимбалюк).

Узагальнюючи сучасні підходи, дослідники виділяють кілька рівнів ресурсів:

1. особистісні ресурси – самооцінка, емоційна компетентність, мотивація до досягнення, внутрішній локус контролю, смисложиттєві орієнтири;
2. когнітивні ресурси – здатність до рефлексії, критичного мислення, гнучкості, творчого вирішення проблем;
3. емоційні ресурси – емоційна стабільність, здатність до переживання й вираження емоцій, толерантність до фрустрацій;

4. соціальні ресурси – підтримка з боку оточення, довіра, наявність значущих стосунків;

5. екзистенційно-духовні ресурси – смисл життя, цінності, віра, моральні засади.

Ці ресурси можуть бути *стабільними* (особистісні якості) або *мобілізованими* ситуативно (підтримка, активні копінг-стратегії).

У наукових джерелах наголошується, що психологічні ресурси є основою резильєнтності – здатності особистості зберігати психічну рівновагу, пристосовуватися та відновлюватися після стресу чи втрати. Наявність ресурсного базису значно підвищує шанси на ефективне подолання викликів, зниження ризику емоційного вигорання, збереження працездатності в умовах навантаження, про що згадують у своїх працях М. Ungar, О. Кононенко, І. Книш. Розуміння структури та функцій психологічних ресурсів дозволяє будувати ефективні програми профілактики вигорання та криз, підтримувати стресостійкість фахівців допомагаючих професій, проводити ресурсно-орієнтоване консультування, впроваджувати принципи позитивної психотерапії, коучингу та реабілітації.

Вчена О. Штепа зазначає, що психологічна ресурсність особистості – це показник збалансованості та конструктивності проживання людиною стресових ситуацій, а також ознака потенційності особистості, здатної ставитися до життєвих труднощів як до можливостей для саморозвитку [9].

Водночас, українська дослідниця Л. Музичко стверджує, що життєстійкість та ціннісні орієнтації особистості виступають психологічними ресурсами її психічного здоров'я [6].

Як зазначено у працях Оксани Кононенко та співавторів (2023), ціннісні пріоритети забезпечують фундамент для стійкого психічного функціонування в кризових умовах, таких як війна [3].

Український дослідник О. Федчук розкриває проблему мобілізації психологічних ресурсів особистості у кризових умовах. Автор аналізує, як в умовах війни та періоду повоєнної відбудови організації повинні брати до уваги

процеси мобілізації життєвих ресурсів фахівців – їхніх фізичних, емоційних і когнітивних резервів. Він підкреслює, що неадекватне управління цими ресурсами призводить до їх виснаження, зниження особистісної безпеки, ефективності та загрози психічному здоров'ю. Наявність чітких превентивних заходів для збереження ресурсів фахівців є критично важливою для забезпечення їх стійкості й продуктивності в екстремальних умовах [8].

Ці цитати демонструють, що в українській науковій літературі психологічні ресурси розглядаються як багатовимірне явище – поведінкове, ціннісне, когнітивне – й мають прямий зв'язок із резильєнтністю, що є особливо важливим у прикладних дослідженнях стресостійкості та психологічної підтримки. Отже, у сучасній психології поняття «психологічний ресурс» виступає ключовим у поясненні механізмів адаптації, самозбереження, професійного зростання та особистісного благополуччя. Його вивчення має як теоретичне значення, так і широкий спектр практичних застосувань у роботі з різними групами населення

У контексті викликів, пов'язаних із роботою у сфері допомоги – охорони здоров'я, психологічної підтримки, соціального захисту, освіти – особливого значення набуває феномен резильєнтності як здатності зберігати внутрішню стійкість, гнучкість та професійну ефективність в умовах тривалого психоемоційного навантаження. Резильєнтність у сучасній психології визначається як здатність особистості протистояти труднощам, адаптуватися до стресових обставин, зберігаючи психічну рівновагу та здатність до розвитку. У дослідженнях А. Masten, М. Ungar, В. Cyrulnik, а також українських вчених О. Кононенко, І. Андрієвської, резильєнтність розглядається не як вроджена якість, а як динамічна система особистісних і соціальних ресурсів, що розвивається в процесі життєвого досвіду.

Фахівці допомагаючих професій (медики, психологи, соціальні працівники, педагоги) часто діють у ситуаціях хронічного стресу, контакту з болем, стражданням, кризовими обставинами, що вимагає від них не лише професійної компетентності, але й високого рівня особистісної стійкості.

Резильєнтність у таких фахівців проявляється як:

- емоційна саморегуляція – здатність зберігати спокій у кризових ситуаціях, не піддаватися впливам деструктивних емоцій;
- адаптивна гнучкість – уміння швидко реагувати на зміни, пристосовуватись до нових умов (особливо в умовах війни, пандемій, реформ);
- вмотивованість і смислова орієнтація – наявність внутрішніх опор, розуміння значущості своєї роботи;
- психологічна самостійність – здатність ухвалювати рішення, не втрачаючи внутрішньої опори;
- професійна ідентичність – чітке усвідомлення своєї ролі та меж у наданні допомоги.

Наукова література виокремлює такі ключові чинники розвитку резильєнтності у фахівців допомагаючих професій:

- особистісні ресурси: оптимізм, внутрішній локус контролю, віра у власні сили, толерантність до невизначеності.
- соціальна підтримка: емоційна й професійна підтримка з боку колег, супервізорів, родини.
- професійна підготовка: знання про синдром емоційного вигорання, кризову саморегуляцію, самозахист у професії.
- умови праці: організаційна культура, запобігання перевантаженню, можливість відновлення.

Резильєнтність розглядається як захисний механізм, що знижує ризики професійного вигорання, вторинної травматизації, психосоматичних порушень. Вона сприяє підтриманню професійної мотивації, емоційної включеності та суб'єктної позиції фахівця. Здатність до резильєнтного функціонування особливо актуальна в умовах воєнного стану, гуманітарних катастроф, системної нестабільності. Резильєнтність є ключовою особистісною властивістю для фахівців допомагаючих професій, що визначає їхню стійкість до стресу, здатність до професійного зростання в умовах ризику та збереження психічного здоров'я. Її розвиток має бути цілеспрямованим – як через систему

професійної освіти, так і через організаційні практики підтримки персоналу.

Механізми формування резильєнтності у фахівців допомагаючих професій базуються на комплексі психологічних процесів і навичок, що дозволяють адаптуватися до стресових ситуацій та зберігати ефективність у професійній діяльності. Одним із ключових механізмів є розвиток адаптивних стратегій подолання стресу, що передбачають активне управління своїми емоціями, когнітивну реструктуризацію та використання ресурсів соціальної підтримки. Важливу роль у формуванні резильєнтності відіграє розвиток позитивних емоцій та усвідомлене управління власними психічними станами. Позитивні емоції, як показують дослідження Т. Нагули, не лише сприяють відновленню психічних ресурсів, але й стимулюють творчий підхід до вирішення професійних завдань, підвищують мотивацію та гнучкість мислення [Нагула]. Усвідомленість, або майндфулнес, допомагає фахівцям концентруватися на теперішньому моменті, знижуючи вплив тривожних думок і емоцій, що особливо актуально в кризових ситуаціях.

Окрему увагу приділяють формуванню умінь встановлювати професійні межі, які забезпечують баланс між емпатією та захистом власного психічного простору. Як зазначає О. Комар, відсутність чітких меж часто призводить до емоційного виснаження і зниження якості професійної діяльності [Комар, 2019]. Вміння чітко визначати межі дозволяє уникнути «перенасичення» емоціями клієнтів і підтримувати здоровий рівень емоційної дистанції, необхідний для збереження психічної стійкості.

Резильєнтність у допомагаючих професіях розглядається як динамічний процес, що передбачає не лише подолання труднощів, а й пошук у них можливостей для особистісного та професійного зростання. За концепцією В. Юрченка, резильєнтність є системою внутрішніх та зовнішніх ресурсів, які взаємодіють між собою, створюючи ефективний механізм адаптації і саморозвитку (Юрченко, 2021). Такий підхід підкреслює важливість постійної роботи над собою, підтримки колективу та професійної рефлексії.

Отже, формування резильєнтності у фахівців допомагаючих професій базується на комплексі взаємопов'язаних психологічних механізмів, які забезпечують здатність не лише витримувати високі психоемоційні навантаження, а й знаходити у них ресурс для розвитку. Системне опанування цих механізмів є запорукою збереження психічного здоров'я та високої якості професійної діяльності в умовах постійних викликів і змін.

Висновки. Отже, психологічні ресурси у фахівців допомагаючих професій виступають важливим фундаментом, що забезпечує ефективне виконання професійних обов'язків в умовах високих психоемоційних навантажень. До таких ресурсів належать внутрішні якості особистості, зокрема стресостійкість, саморегуляція, мотивація та здатність до емоційного відновлення. Ці ресурси формуються і підтримуються через особистісний розвиток, професійне навчання та соціальну підтримку, що сприяє збереженню психічного здоров'я та продуктивності у складних робочих умовах.

Механізми формування резильєнтності у фахівців допомагаючих професій включають адаптивні стратегії подолання стресу, розвиток позитивних емоцій та усвідомлене управління власними психічними станами. Значну роль відіграють також уміння встановлювати професійні межі, підтримувати емоційний баланс та ефективно взаємодіяти з клієнтами і колегами. Резильєнтність проявляється як динамічний процес, що дозволяє не лише витримувати професійні виклики, а й знаходити у них сенс для особистісного і професійного зростання.

Таким чином, психічні ресурси і механізми резильєнтності є взаємопов'язаними і взаємодоповнюючими складовими професійної готовності допомагаючих фахівців. Їх розвиток та підтримка стають ключовими факторами збереження психічного здоров'я, попередження професійного вигорання і забезпечення якісної допомоги клієнтам. Тому актуальним є системний підхід до формування цих ресурсів через професійне навчання, супервізію та психопрофілактичні програми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Грішин Е. О. Резилієнтність особистості: сутність феномену, психодіагностика та засоби розвитку. Вісник ХНПУ імені Г. С. Сковороди. Психологія. 2021. Вип. 64. С. 62–81.
2. Комар Т. В. Психологічний ресурс професійного становлення та успішної професійної самоактуалізації майбутніх фахівців професій типу «людина-людина». *Psychology Travelogs*, 2024. Вип. 1, С. 31–40.
3. Кононенко О. І., Григоращенко А. В. Сучасний стан наукових поглядів на психологічне благополуччя особистості. Психологія та соціальна робота. № 1(53), 2021. С. 102-113.
4. Лазос Г. П. Теоретико-методологічна модель резильєнтності як основа побудови психотехнології її розвитку. Організаційна психологія. Економічна психологія. 2019. № 2-3(17). С. 77–88.
5. Лапіна М. Д. Психологічні ресурси особистості в професійній діяльності соціального працівника. Теорія і практика сучасної психології. 2019. № 1. Т. 1. С. 62–66.
6. Музичко Л. Психологічна ресурсність особистості та її резильєнтність. *Журнал соціальної та практичної психології. Емпіричні дослідження*. № 1, 2023. С. 28-34.
7. Нагула Т. М. Психологічна безпека в організації: чинники формування та збереження в умовах змін : монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2020. 248 с.
8. Федчук О. Мобілізація та виснаження життєвих ресурсів особистості. Безпекові аспекти управління організаціями в умовах війни та повоєнної відбудови держави: матеріали круглого столу (м. Львів, 12 травня 2023 року) / за заг.ред. В. С. Бліхара, Г. З. Леськів. [Електронний ресурс] Львів : ЛьвДУВС, 2023. С. 178-184.
9. Штепа О. С. Аналіз та інтерпретація емпіричної багатофакторної моделі психологічної ресурсності особистості. Проблеми сучасної психології. 2015. Вип. 28. С. 670–682.

JOURNALISM

УДК [070.431:654.197]:070.16:81'272]:316.65(477)

«ДРАМАТИЗАЦІЯ ФАКТУ» В ІНФОРМАЦІЙНИХ ВИПУСКАХ ТЕЛЕНОВИН

Калинів Андрій Любомирович,
асистент

Львівський національний університет ім. Івана Франка
м. Львів, Україна

Анотація: У статті розглянуто питання «драматизації факту» як інструменту маніпуляції емоціями реципієнтів в інформаційних випусках телевізійних новин. Зазначено, що використання емоційної лексики в новинах є порушенням одного з ключових професійних стандартів інформаційної журналістики – відділення фактів від коментарів та оцінок. Акцентовано на тому, що в сучасних умовах суспільно-політичної кризи, якою є війна, надання інформаційним повідомленням додаткових негативних конотацій, надмірна драматизація журналістами певних проблем і тем може як мобілізувати суспільство у боротьбі з ворогом, так і послабити психологічний захист аудиторії, яка перебуває в стані перманентного стресу, посилити тривожність та відчуття безпорадності перед потоком негативної інформації, вплинути на суспільну свідомість в площині сприйняття світу як небезпечного середовища, ретравматизувати людину, а у випадках інформаційного перенасичення – призвести до апатії та ігнорування подібних повідомлень. Виокремлено основні прийоми драматизації в сучасних медіа. Наведено приклади драматизації фактів в інформаційних випусках «Єдиних новин», які реалізовано на мовленнєвому рівні.

Ключові слова: Драматизація, факти, маніпуляція, стандарт, новини, «Єдині новини», війна.

Дотримання українськими медіями професійних стандартів журналістики як ефективного інструменту в інформаційній боротьбі є детермінантою відповідальної, правдивої та якісної журналістики на противагу агресивній маніпулятивній пропаганді Росії, яка підточує інформаційний простір нашої держави, активно продукуючи різного роду міфи, фейки, ворожі наративи та дезінформацію.

Однак, в сучасному медійному полі українського телевізійного дискурсу спостерігаємо тенденцію до експлуатації емоцій реципієнтів, яка в умовах повномасштабного вторгнення набула нових комунікативних форм та є прийомом маніпуляції задля привернення уваги глядача.

Медіа часто продукують новини, вдаючись до гіперболізації, зайвих емоційних оцінок та негативу, намагаються шокувати та нагнітати страх, який в сучасних воєнних умовах є потужним патогенним маркером, що перешкоджає споживачеві медійного продукту зробити об'єктивні висновки з отриманих фактів, оскільки сам факт є деформованим журналістською інтерпретацією.

Ланс Беннет, тривалий час досліджуючи особливості створення новин, виокремив чотири види спотворення інформаційних змістів: персоналізацію новин, фрагментацію, нормалізацію та драматизацію [1].

Словник іншомовних слів подає таке визначення поняття «драматизація»: «переробка розповідного твору на драматичний; надання певній події чи факту надзвичайного, приголомшливого чи зворушливого характеру, забарвлення» [2].

За словами Ланса Беннета, драматизація полягає в упакуванні новини у привабливу форму. «Це робиться за допомогою способів подачі й специфічного викладу, який більше схожий на оповідання історії, ніж на подання головних фактів (як мало би бути з класичною перевернутою пірамідою конструювання новин)» [1].

Інтерес суспільства до негативних новин пояснено історією еволюції людини, коли в боротьбі за виживання людський мозок моментально реагував на зовнішні загрози, як-от дикі звірі, природні катаклізми тощо. В контексті

сучасної суспільно-політичної ситуації однією з найбільших загроз є війна, однак змішування емоцій та фактів в інформаційних текстах, надмірна драматизація сюжетів є не лише порушенням одного з ключових стандартів інформаційної журналістики – відділення фактів від коментарів, а й загрозою інформаційній та особистій безпеці, оскільки сьогодні споживач медіапродукту прагне отримувати точну, достовірну та вичерпну інформацію, що, за словами дослідниці М. Нагорняк, зумовлено «базовими й визначальними потребами людини, а саме – перебувати у безпечному фізичному просторі, бути живим і здоровим» [3, с.74].

Натомість драматизація трагічних подій, спричинених війною, через надання фактам додаткових негативних конотацій в контексті висвітлення наслідків російських злочинів, може вплинути на суспільну свідомість в площині сприйняття світу як небезпечного місця, посилити тривожність людини, яка перебуває у стані перманентного стресу. «Некоректно представлений контент про травматичні події (з акцентом на шокуючі сцени чи почуття, показ мертвих людей, чи тих, хто помирає), може призвести до психологічної травми у споживача такого контенту.

Особливо це стосується дітей» [4]. Також це може сприяти формуванню негативних стереотипів, зокрема щодо жертв травматичних подій, посилити відчуття безпорадності та стигматизації, що переживають люди, які зазнали певного травматичного досвіду.

Поширення негативної інформації може як і мобілізувати суспільство у боротьбі з ворогом, так і спричинити емоційне виснаження, що може викликати вторинний травматичний стрес. Окрім цього, надмірна драматизація певних тем і проблем з метою привернути увагу аудиторії може мати зворотний ефект – ігнорування таких повідомлень через їх надмірне нав'язування медіями, так званий «ефект бумеранга».

Основними прийомами драматизації як засобу маніпуляції в інформаційних випусках телевізійних новин є: саспенс (нагнітання сюжетної напруги), використання візуально-вербальних елементів: емоційно-забарвлених

слів, художніх засобів, застосування яких не допустиме в інформаційних жанрах, усталених стереотипів, музичного супроводу [5], екстралінгвальних чинників – інтонації, тембру, павз. Натомість О. Надточій та О. Погрібна у посібнику «Основи створення новинного контенту: відбір інформації, стандарти та структура» підкреслюють, що від автора глядач повинен отримувати лише факти, від джерел інформації – і факти, і оцінки; «автор новини – лише свідок, а не учасник події» [6, с. 189]. За їхніми словами, «факт – «сухі» відомості, конкретна інформації, загальноприйняті уявлення, його можна перевірити і підтвердити» [6, с. 189].

Звертаємо увагу, зокрема, на змістове наповнення інформаційних випусків новин телевізійного марафону «Єдині новини», де драматизація факту знаходить своє втілення передусім через вербальні маркери. До прикладу, ось кілька фрагментів з підведень ведучих, які містять емоційно забарвлені лексеми, найчастіше епітети: «місто оговтується після *найтрагічнішої* російської ракетної атаки», «ворог не змінює свою *підступну криваву* тактику», «ці 8 місяців неволі стали однією з *найтрагічніших* сторінок в її житті» (СТБ/ICTV: 17.03.2025), «коли почалося *пекло*» (1+1: 17.03.2025), «*ця трагедія, інакше її не назвеш*, стосуватиметься кожного містянина, і це, мабуть, *найбільший і найжахливіший* удар, який трапився за весь час повномасштабного вторгнення» (про ракетний удар по Сумах – А. К.), «Вербну неділю у Сумах росіяни перетворили на *криваву*» (СТБ/ICTV: 13.04.25); оціночні судження, які підсилюють негативний ефект від сприйняття інформації: «ну а люди в окупації, які пішли голосувати за Путіна, буквально підписалися сьогодні під тим, що готові стати гарматним м'ясом Путіна уже цього літа. Я б радила чоловікам тікати негайно, набраних на окупованій території можна вважати смертниками» (1+1: 17.03. 2025), «ворожа армія нахабно лізе майже по всій лінії фронту (1+1: 30.06.2025), «сьогодні для мільйонів вірян Вербна неділя, але не для росіян, там давно Бога немає» (СТБ/ICTV: 13.04.2025). В матеріалі, присвяченому жертвам ракетної атаки в Кривому Розі 4 квітня 2025 р., внаслідок якої загинули 9 дітей, авторка вживає

такі фрази: «кадри, як хлопчика намагаються реанімувати після вибуху, бачив увесь світ», «вірш-присвяту хлопчикові, який вже ніколи не подорослішає, читає його прадідусь» (1+1: 9.04.2025). Також в сюжеті продемонстровано перші кадри після ракетного удару, зафіксовані очевидцями, де на фоні чути крики, плачі дітей. Такий акцент на шокуючі події додає матеріалу переконливості, однак може стати емоційним тригером для глядача з категорії вразливих груп.

Отже, з одного боку, за допомогою зображально-виражальних засобів, маркерів емоційності журналісти привертають увагу аудиторії до цих трагічних подій, тим більше, що злочини росіян не потребують додаткових прикрас та згущення барв, адже фактор агресора надто очевидний для сприйняття та розуміння, а з іншого – змішування фактів та емоцій в новинах, надмірна драматизація є методом маніпуляції та перешкоджає реципієнту критично сприймати отриману інформацію та робити на її основі раціональні висновки. Тому актуальним є підвищення рівня медіаграмотності населення, розвиток критичного мислення у споживачів медійного продукту, плекання власної психологічної резильєнтності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Піонтек Дорота. Таблоїдизація і журналістика. *Media Sapiens*. 2012. URL: <https://ms.detector.media/mediaanalitika/post/6423/2012-08-18-tabloidyzatsiya-i-zhurnalistyka/>.
2. Словник іншомовних слів. URL: <https://www.jnsm.com.ua/cgi-bin/u/book/sis.pl?Qry=%C4%F0%E0%EC%E0%F2%E8%E7%E0%F6%B3%FF>.
3. Нагорняк М. До питання про порушення стандартів новинного мовлення у телемарафоні «Єдині новини». *Наукові записки Інституту журналістики*. 2024. Т.1 (84). С. 72 – 82.
4. Роз'яснення КЖЕ щодо етичної поведінки журналіста в процесі проведення інтерв'ю з людьми, які пережили травму. 2020. URL: <https://cje.org.ua/news/rozyasnennya-kzhe-shchodo-etychnoyi-povedinky->

zhurnalista-v-procesi-provedennya-intervyu-z/.

5. Павонська О. Телебачення як простір для маніпуляції глядачем за допомогою драматизації. *Науковий блог Національного університету «Острозька академія»*. 2018. URL: <https://naub.oa.edu.ua/tebachennya-yak-prostir-dlya-manipulyats/>.

6. Надточій О., Погрібна О. Основи створення новинного контенту: відбір інформації, стандарти та структура : нав. посібник. Черкаси : Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, 2024. 199 с.

ART

ДЕКОМУНІЗАЦІЯ В УКРАЇНІ (2015 – 2022 РОКИ)

Погулич Євгенія Валентинівна

Харківський національний медичний університет

9 квітня 2015 року парламентом було ухвалено закон «Про засудження комуністичного та націонал-соціалістичного (нацистського) тоталітарних режимів та заборону пропаганди їхньої символіки». Це четверта хвиля декомунізації в Україні.

Під декомунізацією слід розуміти відмову від комуністичних принципів та ідеології, а також поступову трансформацію суспільної свідомості. Цей процес є важливим чинником формування в українців усвідомленої історичної пам'яті.

Цінним джерелом інформації про перебіг декомунізації в регіонах України стали численні публікації в друкованих та електронних ЗМІ, а також документи громадських ініціатив – петиції, відкриті листи, заяви, активні дискусії в соціальних мережах, які відображають зміст та динаміку процесу.

Цікаве та ґрунтовне висвітлення отримала декомунізація в монографії О. Гриценка «Декомунізація в Україні як державна політика і як соціокультурне явище». Автор детально аналізує сучасний етап декомунізації в Україні, започаткований так званими «декомунізаційними законами» від 9 квітня 2015 року.

Процес декомунізації в Україні активізувався від початку війни з Росією в 2014 році. Спершу він проявився у формі «ленінопаду», а нині трансформувався в так званий «пушкінопад» – знесення пам'ятників, пов'язаних із російським імперським минулим. Попри відсутність окремого закону про дерусифікацію, запит на демонтаж символів російської та

радянської імперії в українському суспільстві вкрай високий – від невеликих містечок до мегаполісів [1, с. 12].

Декомунізація нашоухується на низку дискусій та перешкод, однак останніми роками цей процес відзначається активними темпами реалізації. Події Революції Гідності 2013–2014 років, окупація та анексія частини території України, а також початок повномасштабної війни в 2022 році сприяли формуванню принципово нового, вільного від радянської спадщини, усвідомлення української національної ідентичності. Звернення до історичних фактів, вивчення соціологічних даних та державної політики у сфері декомунізації сприяють глибшому усвідомленню того, чим є цей процес, як він взаємодіє із суспільними змінами, а також які проблеми він здатний усунути [2].

Після 2014 року проросійські сили в Україні втратили можливість формувати більшість, відкриваючи простір для формування чіткої державної політики спрямованої на зближення з Європою та переосмислення трагічного минулого. Декомунізація стала важливим інструментом у цій справі. Усвідомлення власної історії, відмова від залишків тоталітарної комуністичної ідеології, формування нової національної самосвідомості в межах європейського ціннісного простору мали запобігти повторенню трагічного історичного досвіду й унеможливити відродження тоталітаризму [3].

Як зазначав історик і публіцист О. Зінченко, «Декомунізація – це не лише зміна назв. Це питання цінностей, на яких повинно будуватися нове українське суспільство. Головне в цьому процесі – засудження тоталітаризму. Верховна Рада від імені народу визнала, що для України є неприйнятними будь-які тоталітарні практики, незалежно від того, якого вони кольору – червоного чи чорного. І цей діалог із минулим триватиме ще тривалий час» [2].

Таким чином, в ідеалі мета декомунізації спрямована на усунення чинників, завдяки яким російська влада маніпулює історичною пам'яттю, а сам процес є важливим аспектом спротиву агресії. Він сприяє утвердженню громадянської й політичної стабільності, зміцненню цілісності держави,

формуванню української національної ідентичності й відкриває шлях для побудови демократичного, вільного від тоталітарної спадщини, суспільства.

Процес декомунізації в умовах сьогодення просто необхідний, варто знищити все те, що спотворює та знецінює власну, українську культуру, українські цінності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гриценко О. А. Декомунізація в Україні як державна політика і як соціокультурне явище. Київ: Інститут політичних і етнонаціональних досліджень ім. І. Ф. Кураса НАН України; Інститут культурології НАМ України, 2019. 320 с.

2. Дорош С. Понад 1000 міст і сіл в Україні декомунізовані. *BBC*. URL: https://www.bbc.com/ukrainian/society/2016/11/161107_7_november_decommunization_results_sd (дата відвідування: 24.06.2025).

3. Особливості вітчизняної дерусифікації. *Укрінформ*. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3500355-osoblivosti-vitciznanoi-derusifikacii.html> (дата відвідування: 24.06.2025).

HISTORICAL SCIENCES

УДК 328.36:330.111.66]338.439

ДЕРЖАВНИЙ ХАРЧОВИЙ УРЯД ЗУНР/ЗОУНР: ФОРМУВАННЯ І ДІЯЛЬНІСТЬ

Загнибіда Ігор Олексійович
аспірант, Прикарпатський національний
університет імені Василя Стефаника,
м. Івано-Франківськ

Анотація: Аналізується діяльність державної інституції ЗУНР/ЗОУНР – Державного Харчового Уряду/ Українського Харчового Уряду, на яку було покладено функції продовольчого забезпечення населення. Акцентується увага на політиці держави щодо вирішення складних завдань внутрішнього характеру, пов'язаних з продовольчою безпекою в час національно-державного будівництва.

Ключові слова: ЗУНР/ЗОУНР, соціально-економічні процеси, соціально-економічна політика, національне державне будівництво, Державний Харчовий Уряд, Український Харчовий Уряд.

Відродження української національної державності в Східній Галичині в ході Революції 1914-1923 рр. пов'язують з проголошенням і діяльністю Західно-Української Народної Республіки (ЗУНР, а з січня 1919 року – Західна Область Української Народної Республіки (ЗОУНР). Становлення молодій українській держави вимагало насамперед утвердження органів влади і управління, місцевого самоврядування, органів правопорядку, тобто – налагодження державного життя. Водночас слід було подбати і про підтримку місцевого населення. Звичайно, не тільки українського, а й єврейського, німецького, польського та й представників інших національностей та різних

віроісповідань.

Одним з важливих чинників утвердження авторитету молодій західноукраїнській державі стало вміння її організаційних структур забезпечити громадян продуктами харчування, уникнути продовольчої кризи, спекуляції на продуктах першої необхідності. Так зване “продовольче питання” було вкрай важливе для воюючої Галицької Армії, яка на лютий 1919 року стала однією з найбільш боєздатних армій тогочасної повоєнної Європи [1, С. 394].

Цю проблему розумів і політичний провід ЗУНР. Одразу після того, як було проголошено українську державу на українських землях колишньої Австро-Угорської імперії [2, С. 180-181], ще до створення уряду ЗУНР (10 листопада 1918 р. [3]), і до проголошення самої ЗУНР – 13 листопада 1918 р. [4, С. 5-6] у Львові 28 листопада 1918 року Львівською Делегацією Української Національної Ради (УНРади) було створено Державний Харчовий Уряд (ДХУ) [5, С. 212-213]. Ця інституція згодом отримала назву Українського Харчового уряду (УХУ).

Право очолити його було доручено досвідченому українському галицькому громадському і політичному діячеві, адвокату, фінансисту, філантропу, організатору кооперативного руху Степанові Федаку [5 С. 212-213]. Після створення першого уряду – Тимчасового Державного Секретаріату на чолі з доктором К.Левицьким, ДХУ увійшов до нього на правах окремого відділу, а в складі другого уряду – Ради Державних Секретарів на чолі з С. Голубовичем був включений до структури Державного Секретаріату внутрішніх справ [6, С. 79].

На ДХУ покладалися наступні функції: 1) облік наявного харчового продовольства на місцях, товарів першої необхідності; 2) забезпечення ними цивільного населення, Галицької Армії, органів правопорядку, Державної Жандармерії. Для того, щоб ефективно виконати поставлені завдання Харчовий Уряд створював свої комітети в повітах краю як тимчасові [7, С. 220]. Згодом, за розпорядженням С.Федака від 31 грудня 1918 р., мали відбутися вибори до

цих місцевих органів ДХУ за принципом професійності і рівного національного представництва.

Виконання цих завдань ускладнювалося як внутрішніми, так і зовнішніми обставинами. Насамперед, Східна Галичина в ході битв Першої світової війни, була їх ареною. 10 повітів краю, включно з тимчасовою столицею держави м. Станіславовом були надзвичайно зруйнованими. Підприємства промисловості не функціонували. Сільськогосподарські угіддя селян не могли забезпечити потреби держави, в тому числі на фронті. А великі землеволодіння поміщицького типу не були розділені. За розпорядженням уряду вони повинні бу до вступу в силу земельної реформи перейти в розпорядження держави (своєрідна форма так званих “держгоспів”).

Ситуація ускладнювалася і зовнішніми обставинами. Постійне ведення військових дій на західному і південному фронтах не створювало сприятливих обставин для організації торгівлі та відбудови господарства. Єдиним джерелом експорту залишалися фактично продукти нафтовидобування. І хоч держава встановила на них державну монополію, все ж всіх питань продовольчого забезпечення, як і закупівлі зброї та боєприпасів за рахунок продажу за кордон нафти і її супроводжуючих продуктів не вдавалося.

Фактично утримувати ситуацію під контролем щодо продовольчого забезпечення населення держави вдавалося завдяки допомозі з боку урядових структур Української Народної Республіки, окремою областю якої ЗУНР стала після 22 січня 1919 р. [8]. В Станіславові навіть працювала окрема делегована урядом УНР структура – управління головноуповноваженого Директорії УНР по харчуванню Галичини і Буковини [9, С. 519]. Завдяки координації зусиль в край вдалося закупити необхідних засобів харчування на 7 мільйонів карбованців. Загалом за період з грудня 1918 по травень 1919 року з УНР було завезено до ЗОУНР 725 вагонів продовольства [9, С. 519], серед якого домінували зерно та цукор, надсилалися й інші продукти харчування.

Однак, оточена з усіх боків, навіть за допомогою УНР, ЗОУНР не змогла втримати власної території. 9 червня 1919 р. урядові структури держави

передали свої повноваження Диктатору ЗУНР Є. Петрушевичу, а потреба в такому органі як УХУ зрозуміло відпала.

Попри всі негаразди ЗУНР/ЗОУНР стала прикладом реального національного державотворення. Сформовані нею державні структури намагалися діяти для задоволення потреб власних громадян, вирішувати навіть ті проблеми, які, здавалося, не мали вирішення. Професійність урядовців різних рівнів, як бачимо на прикладі Українського Харчового Уряду, стала яскравим свідченням наявності в українському галицькому середовищі підготовлених до державної роботи кадрів. Обставини зовнішнього характеру і відсутність міцної національної єдності, вважаємо, стали на заваді утвердженню національної державності в ході Української революції 1914-1923 рр.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Литвин М. Р. Українсько-польська війна 1918-1919 рр. Львів. Інститут українознавства НАНУ, Інститут Центрально-Східної Європи: Міссіонер.1998.- 488 с.

2. Постанова Української Національної Ради: Проголошення української держави на українських областях Австрії і Угорщини. Діло.1918.20 жовт. Окремий додаток; Західно-Українська Народна Республіка 1918-1923. Документи і матеріали. Т.1. Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2001.-584 с.

3. Литвин М. Р., Рубльов О. С. Західноукраїнська Народна Республіка (ЗУНР) [Електронний ресурс] // Енциклопедія історії України: Т. 3: Е-Й / Редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. НАН України. Інститут історії України. - К.: В-во "Наукова думка", 2005. - 672 с.: іл.. URL: <http://www.history.org.ua/?termin=ZUNR> (останній перегляд: 17.06.2025).

4. Тимчасовий основний закон про державну самостійність українських земель бувшої австро-Угорської монархії. Західно-Українська народна Республіка 1918-1923. Документи і матеріали.Т.2. Івано-Франківськ:Лілея-НВ,2003.-712 с.

5. Кореспонденція газети “Український прапор” про організацію

Українського Харчового Уряду у Львові. Західно-Українська Народна Республіка 1918-1923. Документи і матеріали. Т.1. Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2001.-584 с.

6. Кобилицький М. М. Правові засади державно-політичних та соціально-економічних перетворень в ЗУНР. Західно-Українська Народна Республіка та її місце в історії українського державотворення (до 100-річчя проголошення): збірник матеріалів Всеукраїнської наукової конференції (м. Львів, 1 листопада 2018 р.) / І. Й. Бойко (голова редколегії), А. В. Кольбенко (відп. секр.). Львів, 2018. Вип. 2. – 280 с.

7. Розпорядження Українського Харчового Уряду у Львові про організацію повітових харчових урядів. Західно-Українська Народна Республіка 1918-1923. Документи і матеріали. Т.1. Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2001.-584 с.

8. Універсал Директорії Української Народної Республіки. Електронний ресурс. Режим доступу: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0004300-19#Text>.

9. Вітенко М. Державний харчовий уряд (Український харчовий уряд). Західно-Українська Народна Республіка 1918-1923. Енциклопедія: До 100-річчя утворення Західно-Української Народної Республіки. Т.1: А-Ж, Івано-Франківськ: Манускрипт-Львів, 2018.-688 с.

PHILOLOGICAL SCIENCES

LEXICAL STRUCTURES IN ENGLISH: ORIGINS, EVOLUTION, AND USAGE

Ahmadova Vusala Ziraddin,

head teacher at Ganja State University

Taghiyeva Aytakin Rafail,

teacher at Ganja State University

Musayeva Mujgan Rustam,

teacher at Ganja State University

Ibrahimova Gunay Vagif,

teacher at Ganja State Agrarian College

Keywords: Lexicology, word Formation, loanwords, semantic change, compounding, derivation, neologisms.

Introduction.

Language is more than just a means of communication – it is a complex system made up of interrelated parts, one of the most fundamental being its lexicon, or vocabulary. The branch of linguistics that studies this aspect is known as lexicology, and within it, the concept of lexical structure plays a crucial role. Lexical structure refers to how words are formed, organized, and used in a language. In English, these structures are particularly rich and diverse, owing to centuries of historical development, cultural interactions, and linguistic innovation.

The English language, now spoken by over a billion people worldwide, has undergone significant transformation since its earliest recorded forms. Its vocabulary has grown not only in size but in complexity, drawing from a vast array of sources and continuously adapting to the needs of its speakers. This article explores the origins of the English lexicon, the processes that have shaped its development, and the ways in which it functions in modern communication.

By examining the historical evolution, word formation processes, semantic changes, and lexical variation, we can better understand not only how English has developed, but also how it continues to evolve. Whether it is the adoption of a foreign word, the creation of a new expression in response to technological change, or the redefinition of an old term, the English lexicon remains a dynamic and powerful reflection of its speakers' experiences and identities.

Historical Origins of the English Lexicon

The richness of the English lexicon is a direct result of the language's complex history. English has borrowed extensively from other languages and undergone substantial structural changes throughout its development. Understanding the historical roots of English vocabulary helps explain why the language often contains multiple words for the same concept, each with slightly different shades of meaning or usage.

Old English and Germanic Roots

The earliest form of English, known as Old English, was spoken from roughly the 5th to the 11th century. It evolved from the West Germanic dialects brought to Britain by Anglo-Saxon settlers (Angles, Saxons, and Jutes) from what is now modern-day Germany and Denmark. The core vocabulary of modern English—including basic words like *mother*, *house*, *food*, and *strong* – derives largely from this period.

Latin Influence

Latin made its first major impact on English even before the Anglo-Saxons settled in Britain, due to Roman occupation. However, most Latin influence came through two later routes:

- **Ecclesiastical Latin** via Christian missionaries around the 6th and 7th centuries, introducing words like *bishop*, *angel*, and *altar*.
- **Scholarly and scientific Latin** during the Renaissance, contributing terms such as *radius*, *species*, and *formula*.

Norman French and the Middle English Period

Perhaps the most significant lexical transformation occurred after the Norman

Conquest in 1066. For over 300 years, French was the language of the ruling class, law, and administration in England. This led to a massive infusion of Norman French vocabulary into English. Words related to governance (*council, court*), cuisine (*beef, poultry*), fashion (*robe, garment*), and law (*jury, verdict*) all entered English during this period.

As a result, English developed a dual-register system, often with Germanic-derived terms used for everyday speech and Romance-derived terms used in more formal or technical contexts – e.g., *ask* (Old English) vs. *inquire* (French).

Scandinavian Influence

From the 8th to the 11th centuries, Viking invasions introduced a number of Old Norse words into English, particularly in the north of England. Many everyday words such as *sky, egg, knife, they, and them* are of Norse origin. Norse also contributed to English grammar, particularly the use of -s for third-person singular present tense verbs.

Greek and Other Language Contributions

Later still, particularly during the Renaissance and the Scientific Revolution, English borrowed heavily from Ancient Greek, especially for scientific and philosophical terminology – *physics, psychology, democracy, and biology*, for example.

Additionally, English has absorbed words from Arabic (*algebra, sugar*), Hindi (*shampoo, bungalow*), Chinese (*tea, ketchup*), and many other languages as a result of trade, colonization, and globalization.

Word Formation Processes in English

The evolution of the English lexicon is not only marked by historical borrowings but also by the language's remarkable flexibility in forming new words. English employs a variety of word formation processes to expand its vocabulary. These processes allow speakers to create new terms, adapt existing ones, and express nuanced meanings. Below are the most prominent mechanisms.

Derivation

Derivation involves adding prefixes or suffixes to existing words to create new

ones. This is one of the most productive word-formation methods in English.

- **Prefixes** modify the meaning: *un-*, *pre-*, *dis-*, as in *unhappy*, *preheat*, *disagree*.
- **Suffixes** often change the word class: *-ness*, *-ly*, *-ment*, as in *happiness* (noun), *quickly* (adverb), *agreement* (noun from a verb).

Derivational morphology allows for great lexical flexibility, and many derived words are fully integrated into standard usage.

Compounding

Compounding creates new words by combining two or more free morphemes (independent words).

- Examples: *blackboard*, *toothbrush*, *sunflower*, *bookstore*.

Compounds can be written as one word (*snowman*), hyphenated (*mother-in-law*), or as separate words (*ice cream*), depending on convention and frequency.

Conversion (Zero Derivation)

Conversion, also known as zero derivation, involves changing the grammatical category of a word without altering its form.

- Noun → Verb: *email* (noun) → *to email* (verb)
- Verb → Noun: *run* (verb) → *a run* (noun)

This is a highly efficient and common process in English, reflecting the language's analytic nature.

Clipping, Blending, and Acronyms

- **Clipping** reduces a longer word to a shorter form: *advertisement* → *ad*, *laboratory* → *lab*.
- **Blending** merges parts of two words: *brunch* (breakfast + lunch), *smog* (smoke + fog).
- **Acronyms and initialisms** form words from the initial letters of phrases:
 - Acronyms: *NASA*, *RADAR* (spoken as words)
 - Initialisms: *BBC*, *ATM* (spoken as letters)

These are particularly common in science, technology, media, and organizational naming.

Borrowing and Loanwords

As discussed in Section II, English continues to incorporate words from other languages. These loanwords often undergo slight phonological or morphological adaptation but largely retain their original form.

- Examples: *café* (French), *piano* (Italian), *sushi* (Japanese), *tundra* (Russian)

Some borrowings fill lexical gaps, while others become fashionable or prestige markers.

Conclusion

The English lexicon is a living, evolving system shaped by a complex interplay of history, culture, social change, and linguistic innovation. From its early Germanic roots to the sweeping influence of Latin, French, Norse, and many other languages, English has continually adapted and expanded its vocabulary to meet the communicative needs of its speakers.

This article has explored the historical origins of English vocabulary, emphasizing key periods of lexical borrowing and influence. It examined the word formation processes – such as derivation, compounding, and conversion – that allow English to generate new terms organically. Additionally, it discussed the semantic changes that affect meaning over time and the dynamic variation in register and usage across different social, professional, and cultural contexts. Finally, we touched on contemporary trends, such as globalization and the internet, which are accelerating lexical change in real time.

Understanding lexical structures in English is not merely an academic exercise; it offers practical insight into how the language works, evolves, and reflects the values and innovations of its speakers. As new words continue to emerge and older ones shift or fade away, the study of English lexicology remains essential for linguists, educators, and anyone interested in the power and precision of language.

Summary:

- English vocabulary is the product of centuries of contact and change.
- Word formation in English is flexible and diverse, allowing creativity and

adaptability.

- The lexicon reflects social trends, technological innovation, and cultural exchange.
- Lexicology provides valuable tools for analyzing and understanding these ongoing processes.

As English continues to grow as a global language, its lexicon will undoubtedly remain one of its most dynamic and defining features.

REFERENCES

1. Jackson, H., & Amvela, E. Z. (2000). *Words, Meaning and Vocabulary: An Introduction to Modern English Lexicology*. London: Continuum. – See pp. 1–50 for general lexicological concepts and English word formation.
2. Algeo, J., & Pyles, T. (2010). *The Origins and Development of the English Language* (6th ed.). Boston: Wadsworth Cengage Learning. – See pp. 53–91 for historical influences and pp. 162–187 for vocabulary growth.
3. McArthur, T. (Ed.). (1992). *The Oxford Companion to the English Language*. Oxford: Oxford University Press. – See entries on “Lexicon,” “Loanwords,” and “Word Formation,” pp. 588–622.
4. Aitchison, J. (2012). *Words in the Mind: An Introduction to the Mental Lexicon* (4th ed.). Oxford: Wiley-Blackwell. – Especially pp. 65–103 for word formation and mental storage of vocabulary.
5. Bauer, L. (2003). *Introducing Linguistic Morphology* (2nd ed.). Edinburgh: Edinburgh University Press. – See pp. 75–110 for morphological processes including derivation and compounding.
6. Crystal, D. (2003). *The Cambridge Encyclopedia of the English Language* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press. – See pp. 110–145 for vocabulary origins and evolution, and pp. 296–312 for modern lexical trends.
7. Hughes, G. (2000). *A History of English Words*. Oxford: Blackwell Publishing. – See pp. 33–70 for etymology and borrowing patterns.
8. Katamba, F. (2005). *English Words: Structure, History, Usage* (2nd ed.).

London: Routledge. – Especially pp. 135–168 on lexical semantics and word creation.

9. Lieber, R. (2009). *Introducing Morphology*. Cambridge: Cambridge University Press. – See pp. 89–120 for types of morphological word formation in English.

10. Yule, G. (2020). *The Study of Language* (8th ed.). Cambridge: Cambridge University Press. – Chapter 5 and 6, pp. 50–83, cover word formation and borrowing.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ЗА ФАХОВИМ СПРЯМУВАННЯМ (ДЛЯ СТУДЕНТІВ-АРХІТЕКТОРІВ)

Перелигіна Ольга Ігорівна

старший викладач

Національний університет міського господарства

імені О. М. Бекетова

м. Харків, Україна

Анотація: У статті розглядаються особливості викладання англійської мови за професійним спрямуванням студентам архітектурних спеціальностей. Наголошено на важливості формування іншомовної комунікативної компетентності в архітектурному професійному середовищі. Проаналізовано ефективні методи та прийоми, зокрема проєктне навчання, візуальні презентації та роботу з автентичними матеріалами. Визначено роль викладача у створенні міждисциплінарного простору для інтеграції мови і фаху.

Ключові слова: Англійська мова за фахом, архітектурна освіта, професійна комунікація, проєктне навчання, візуальні матеріали.

Англійська мова є одним із ключових інструментів міжнародної професійної комунікації для архітекторів. Її володіння відкриває доступ до міжнародної практики, сучасних стандартів, архітектурних конкурсів і співпраці. [1, с. 6–9] Тому в умовах глобалізації зростає потреба у викладанні англійської мови саме за професійним спрямуванням (ESP) з урахуванням архітектурної термінології, тематики та контексту.

Особливістю ESP для студентів-архітекторів є необхідність поєднання вивчення англійської мови з фаховими знаннями, які включають: архітектурні стилі, будівельні матеріали, історію мистецтва, урбаністику, сталу архітектуру, цифрові технології у проектуванні. Такий підхід вимагає ретельного добору автентичних текстів, зображень, креслень, а також відео- і аудіоматеріалів.

[3, с. 38].

Ефективною формою роботи є проєктне навчання: студенти виконують міні-проєкти англійською мовою, презентуючи власне бачення архітектурного об'єкта, концепції дизайну, аналіз стилю або урбаністичного рішення. [2, с. 43-47] Така діяльність мотивує, дозволяє глибше інтегрувати мовні та фахові компетенції, розвиває критичне мислення, навички візуалізації і командної роботи.

Методично доцільним є також використання кейсів – реальних архітектурних рішень або ситуацій, які студенти аналізують і обговорюють. Наприклад, можна запропонувати оцінити функціональність публічного простору в конкретному місті, описати сучасні підходи до реновації історичних будівель або порівняти архітектурні стилі в різних країнах. [4, с. 88–92]. Викладач англійської мови у цьому контексті виконує роль посередника між мовою і професією. Його завдання – створити навчальне середовище, де англійська мова сприйматиметься як засіб фахової самореалізації. Доцільним є залучення мультимедійних засобів, макетів, ескізів, графічних програм (наприклад, SketchUp, AutoCAD), де студенти можуть описувати свої роботи англійською. Таким чином, викладання англійської мови для архітекторів передбачає міждисциплінарний підхід, орієнтацію на практичні потреби студентів, використання автентичного і візуального матеріалу, інтеграцію мовної підготовки з фаховим мисленням.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Hutchinson T., Waters A. English for Specific Purposes: A Learning-Centred Approach. Cambridge University Press, 1987.
2. Dudley-Evans T., St John M.J. Developments in English for Specific Purposes. Cambridge University Press, 1998.
3. Краміна С. І. Методика викладання англійської мови за професійним спрямуванням. – К.: Логос, 2015.
4. Schmid R., Ching D. Architecture: Form, Space, and Order. Wiley, 2014.

PHILOSOPHICAL SCIENCES

УДК 338.43.02

МЕДІАТОРСТВО В УМОВАХ СУЧАСНОЇ УКРАЇНИ

Шевченко Микита О.

Сокурєнко Владислав

Кабро Анатолій

Старжик Владислав

студенти

Придніпровський металургійний фаховий коледж

м. Кам'янське Україна

Бондаренко Олеся Д.

Студентка

Савош Галина Петрівна,

к.соц.н., доцент

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

м. Дніпро, Україна

Анотація: У дослідженні розглядається питання про становлення та розвиток медіації як нового соціально-правового інституту вітчизняного права в умовах транзитивного періоду. Аналізуються проблеми та перспективи ефективного впровадження та використання медіації як самостійного способу вирішення спорів в сучасній Україні та перспективи його розвитку. Автор підкреслює, медіаторство є ознакою розвиненого громадянського суспільства, показником високого рівня правової культури.

Ключові слова: Конфлікти, медіація, врегулювання спорів, вимоги чинного законодавства, соціальне життя.

Конфлікти є природною частиною соціального життя людини та стають проблемою при їх ігноруванні. Захист та відновлення прав чи інтересів громадян не обмежується лише судовим порядком, на сьогодні, у правовому

полі існують позасудові, тобто альтернативні способи вирішення конфліктів.

Врегулювання та вирішення конфліктів за допомогою втручання третьої сторони розглядається (поряд із прямими переговорами), як одна із форм конструктивного управління конфліктами. Розрізняються кілька можливих форм втручання третьої сторони.

Це, насамперед, медіаторство (mediation), або посередництво, за якого консультативні рекомендації не обов'язково повинні братися до уваги сторонами. По-друге, це примирення (conciliation), в якому акцент робиться не стільки на залагодженні питань, скільки на процесі, за допомогою якого конфлікт припиняється. І ще одна досить розповсюджена форма втручання третьої сторони – це арбітраж (arbitration), за якого рекомендації третьої сторони є обов'язковими [1].

На теперішній час актуальною темою є повноцінне запровадження медіації в Україні. Це пов'язано із можливістю вирішення спорів у позасудовому порядку та необхідністю розвантаження судів в умовах надмірного перебування справ у провадженні судів. Існування інституту медіації – це один із шляхів України до євроінтеграційного простору

Медіаторство, або медіація – це альтернативний спосіб вирішення конфлікту, за якого сторони на основі добровільного волевиявлення використовують допомогу нейтральної, неупередженої та незалежної третьої особи – медіатора, який, маючи спеціальні знання та навички, спрямовує сторони до спільного оптимального вирішення спору, дотримуючись вимог законодавства [2].

Сучасне українське суспільство характеризується нестабільністю, високою соціально-економічною динамікою і невизначеним «вектором» змін, що дає змогу вважати його транзитивним. Велике значення у формуванні правової культури вирішення спорів в Україні останнім часом набуває інститут медіації. За сучасних умов українське суспільство потребує медіації майже в усіх видах правовідносин. Свідченням тому є створення в Україні низки громадських організацій, які поширюють медіацію на території України.

Медіація наразі сприяє прискореному розвитку інститутів громадянського суспільства, де головним суб'єктом виступає людина з усією системою її потреб, інтересів і цінностей [3].

Інститут медіації, по суті, є інноваційним для українського національного менталітету, а складнощі сприйняття донедавна були пов'язані з відсутністю чіткого усвідомлення переваг і, як наслідок, недовірою, як і до багатьох інновацій у суспільстві. Нині скепсис щодо відповідності медіації правовій культурі та ментальності українського суспільства змінився інтересом, який провокує широкі дискусії та активні обговорення впровадження медіації як способу вирішення конфліктів.

Впровадження інституту медіації в Україні змістовно пов'язує сучасний розвиток правової системи України з європейськими правовими системами, цінностями та пріоритетами розвитку сучасного цивілізованого світу. Становлення та розвиток медіації в Україні протягом останніх десятиліть дає підстави стверджувати, що такий метод вирішення спорів набув статусу соціального інституту. Мирне вирішення конфлікту – ознака української ментальності, а стан вітчизняної судової системи спонукає громадян шукати та застосовувати альтернативні процедури вирішення спорів. Крім того, йдеться про наявність стійкого соціального запиту на реформування судової гілки влади, покращення доступу до правосуддя, зниження рівня конфліктності у суспільстві. За таких умов інститут медіації розглядається як одне з органічних доповнень державної судової системи [4].

Ефективність медіації в Україні вже підтверджується завдяки чисельним пілотним проектам, проведеним в нашій країні за сприяння Європейської Комісії та Ради Європи, за підтримки Канадського національного судового інституту та інших інституцій, якими у державі проводилася низка заходів щодо впровадження медіації в систему судочинства України, а також завдяки залученню медіаторів на початку спільних проектів у різних сферах ділового життя [4].

Певною перепорою для впровадження медіації у цивільний процес

України була по-перше, необізнаність суспільства про такий альтернативний, позасудовий шлях врегулювання спору, наслідком якої є правова неграмотність у сфері медіації; по-друге, неготовність законодавства до цього, зокрема відсутність достатньої правової бази для впровадження вказаної процедури; по-третє, скептичне відношення суспільства та недовіра до альтернативних шляхів вирішення спору загалом, та за допомогою медіації зокрема; по-четверте, відсутність інформації про переваги медіації; по-п'яте, матеріальна складова, тобто недостатність фінансового забезпечення [5].

З прийняттям Закону України «Про медіацію» 16 листопада 2021 року, визначалися завдання, основні засади медіації, принципи, на яких побудована медіація і яким слід керуватися при здійсненні медіаційної процедури, правовий статус медіатора, а також вимоги, за яким обираються медіатори.

Так, відповідно до закону медіація – це «позасудова добровільна, конфіденційна, структурована процедура, під час якої сторони за допомогою медіатора (медіаторів) намагаються запобігти виникненню або врегулювати конфлікт (спір) шляхом переговорів». У порядку медіації вирішуються спори (конфлікти), які виникають з сімейних, цивільних, господарських, трудових та інших правовідносин, а також «у справах про адміністративні правопорушення та у кримінальних провадженнях з метою примирення потерпілого з підозрюваним (обвинуваченим)».

Інший приклад розвитку медіації в Україні – науковці Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича працюватимуть над створенням Федерації медіації та розробкою програми для магістрів-медіаторів. Проект упроваджується в межах програми ЄС Erasmus+. Він спрямований на те, щоб розвивати в Україні практику залучення до вирішення конфліктів незалежної сторони – медіатора, який попередньо пройде підготовку. Загалом до проекту «Медіація: навчання та трансформація суспільства» залучені понад 10 команд з різних країн світу – Грузії, Іспанії, Нідерландів, Латвії, Німеччини, Азербайджану та України. Учасники з країн, де планують створити профільні Федерації (Україна, Грузія та Азербайджан) перейматимуть успішний досвід

партнерів, вивчатимуть, як правильно поширювати знання про медіацію у суспільстві.

Таким чином, спостерігаємо невідворотні процеси в зміні процедури вирішення конфліктів й проекція даних змін у публічному управлінні має суттєво вплинути на позитивне сприйняття управлінців суспільством та знизити навантаження на судову систему. Всі ці процеси будуть сприяти ефективному поширенню в суспільстві культури мирного вирішення спорів, що значно посилить інтеграційні процеси та наблизить наше суспільство до Європейської спільноти.

Разом із тим в Україні впровадження медіації здійснюється надто повільними темпами, порівняно з іншими державами, а серед головних проблем впровадження медіації в Україні автор називає низький рівень правової культури населення, низький рівень довіри до медіативної послуги, недостатню поінформованість громадян про медіацію, її переваги як альтернативного судовому розгляду, позиції сторін, які не бажають іти на компроміс, специфіку національного правосуддя, низький рівень співпраці з міжнародними організаціями, відсутність належної фінансової підтримки, складність вибору медіатора як високопрофесійної особи, відсутність вузькоспеціалізованого законодавства.

Україна знаходиться в ситуації, коли практика використання процедури медіації йде попереду правового регулювання. Попри відсутність спеціального законодавства, медіація презентується як найпростіша, найпоширеніша у світі, найдоступніша для людей, найдешевша, зважаючи на обмежені ресурси сучасного українського суспільства, альтернатива офіційному судочинству, як процес досудового врегулювання спорів, що має багато переваг, на відміну від довготривалого судового розгляду. Значна роль у цьому процесі належить Регіональним групам медіації, діяльність яких спрямована, насамперед, на популяризацію медіації, впровадження програм примирення та діалогу.

Відсутність державних інституцій, нормативного забезпечення, інформаційної підтримки та чіткого механізму реалізації є свідченням того, що

на цьому етапі медіація в Україні функціонує переважно на громадських засадах. За відсутності спеціального закону певні можливості для впровадження медіації в юридичну практику та практику надання правничої допомоги в Україні надає галузеве законодавство. Так, ч. 6 ст. 16 Закону України «Про соціальні послуги» медіація визнається базовою соціальною послугою, а ч. 2 ст. 7 Закону України «Про безоплатну правову допомогу» закріплюється, що безоплатна первинна правова допомога включає такий вид правової послуги, як надання допомоги в забезпеченні доступу особи до медіації [6].

Таким чином, використання такого інструменту, як медіація, є гідною альтернативою судовому врегулюванню спорів, яка полягає у пошуку оптимального рішення, у повній мірі враховуючи інтереси сторін шляхом проведення низки переговорів, висловлення думок та пропозицій за участю медіатора як незалежної особи, який діє на засадах незалежності та неупередженості, сприяє підтримці та розвитку між сторонами культури їхніх відносин, досягненню позитивного результату і взаєморозуміння у конфлікті (спорі), який між ними виник. Завдяки перевагам медіації, а саме таким, як економія часу, взаємоприйнятне рішення, добровільність, гнучкість процедури, та іншим, можливе швидке та ефективне вирішення конфліктів, які виникають у суспільстві.

Медіація є дієвим інструментом врегулювання спорів (конфліктів), що виникають з цивільних, сімейних, трудових, господарських, адміністративних та інших правовідносин сьогодні, так і запобігання їх виникненню у майбутньому. А в умовах воєнного стану ефективність та дієвість медіаційної процедури, задля реалізації прав та інтересів набуває особливого значення. Прийнятий у 2021 році Закон України «Про медіацію» ввів у правовий обіг медіаційну процедуру, визначив правові засади та порядок проведення медіації як позасудової процедури врегулювання конфлікту (спору), принципи медіації, статус медіатора, вимоги до його підготовки та інші питання, пов'язані з цією процедурою. Проте варто констатувати, що окремі положення Закону є

недосконалими і підлягають удосконаленню, зокрема вважаємо, що принцип рівності сторін, який застосовується під час проведення медіації має бути доповнений принципом поваги до честі і гідності людини. Крім того, в умовах воєнного стану напрочуд актуальним буде закріплення у вищевказаному Законі положення, про безоплатність процедури медіації для внутрішньо переміщених осіб в обов'язковому порядку.

Дослідження ефективності медіації в Україні вже підтверджується завдяки чисельним пілотним проектам, проведеним в нашій країні за сприяння Європейської Комісії та Ради Європи. Проте, основною не розв'язаною проблемою медіації, як сучасної технології вирішення конфліктів у публічному правлінні є законодавча неврегульованість, що значно знижує ефективність її поширення в нашій країні.

Ефективним механізмом впровадження інституту медіації в Україні має, насамперед, стати законодавче визначення принципів здійснення медіації, закріплення чіткого порядку проведення процесу медіації, визначення прав, обов'язків і відповідальності медіатора, передбачення вимог до договору медіації та його виконання, а також спеціальних положень щодо медіації різних конфліктів: цивільних, сімейних, трудових, господарських, конфліктів, пов'язаних із захистом прав споживачів, медіації в кримінальних провадженнях та справах щодо адміністративних правопорушень.

Крім того, інститут медіації, який отримує нині дедалі більше визнання громадянського суспільства, може використовуватися, не тільки як самостійна процедура для ефективного вирішення конфлікту, а й як цілеспрямована соціальна програма формування цільового ціннісного простору для відродження і формування соціально значущих орієнтирів суспільства.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мазаракі Н. А. Медіація в Україні: теорія та практика : монографія. Інститут законодавства Верховної Ради України. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2018. 276 с.

2. Лопатченко М. Медіація як сучасна технологія у вирішенні конфліктів в публічному управлінні. *Право та державне управління*. 2019. № 2 (35). С. 231-237. URL. http://www.pdu-journal.kpu.zp.ua/archive/2_2019/tom_1/37.pdf
3. Калмикова Л. Медіація: модний тренд чи нагальна потреба. URL. <https://unba.org.ua/publications/8689-mediaciya-modnij-trend-chi-nagal-na-potreba.html>
4. Басова І. Медіація в умовах воєнного стану. *Scientific Works of Interregional Academy of Personnel Management. Legal Sciences*, 2024. № 2(70), С. 5-9 URL. <https://doi.org/10.32689/2522-4603.2024.2.1>
5. Матвєєва Л. Г., Балтаджи П. М. Медіація в Україні: проблеми транзитивного періоду. *Південноукраїнський правничий часопис*. 2020. № 3. URL. <http://www.sulj.oduvs.od.ua/archive/2020/3/7.pdf>
6. Бондарчук Н., Мошківська Н. Сучасні тенденції впровадження медіації в Україні. *Підприємництво, господарство і права*. 2000. № 6. С. 11–15.

ECONOMIC SCIENCES

UDC 330.34

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE ENTERPRISE: PREREQUISITES FOR ENSURING

Kyrychenko Valeriia Oleksandrivna,
student

Shenderivska Lina Petrivna,
PhD in Economics, associate professor
National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute” Kyiv, Ukraine

Abstract: The evolution of the concept of "enterprise development" is studied. The information on the peculiarities of implementing sustainable development goals in various industries, in particular, in the media and publishing houses, is summarized. It is established that significant investments in greening production may result in a commercial risk if not all competitors invest in environmentally friendly technologies. The prerequisites for the full implementation of the concept of sustainable development are substantiated.

Keywords: Sustainable development, sustainable development goals, sustainable development of publishing houses, media, prerequisites for sustainable development, evolution of the concept of "enterprise development."

Introduction. Approaches to the interpretation of development are changing as we learn about its importance for the stable, efficient and long-term functioning of an enterprise. And in modern conditions, the aspect of the enterprise's contribution to the preservation of environmental, social and economic security of the community is significant. That is, the context of the external environment and the perception of the enterprise as an element that shapes the external environment are important. That is

why the concept of sustainable development, 17 goals of which were adopted by the UN General Assembly in 2015, is relevant [1]. The possibilities of its implementation depend on the mission, vision, strategy of the enterprise, its resource capabilities, corporate culture.

Aim. The aim of the study is to substantiate the prerequisites for ensuring sustainable development of an enterprise.

Materials and methods. The historical method was used to reveal the content of the concept of "enterprise development" based on its evolution. The application of the comparison method allowed to identify a potential area of conflict between the economic development of enterprise and sustainable development, primarily in the aspect of greening production. Using the method of observation, the commercial risk for industrial enterprises as a result of asymmetric implementation of environmental production technologies by economic entities is determined. By applying the method of analysis and synthesis, the prerequisites for ensuring the concept of sustainable development are formulated.

Results and discussion. Understanding the concept of enterprise development requires first of all studying its evolution.

Since antiquity, philosophers such as Aristotle have viewed development as a natural process of change aimed at achieving perfection. Philosophy defines development as the self-movement of an object – an internal process, the source of which is within the object that is changing [2, p. 141]. In the Enlightenment, the idea of development acquired a new meaning associated with human progress, scientific discoveries, and economic growth.

In the nineteenth century, with the development of capitalism and the Industrial Revolution, the concept of "development" began to be actively used in economic theory. Classics of political economy, such as Adam Smith and Karl Marx, viewed development as a process of economic growth accompanied by changes in production, technology, and social relations. Marxists defined development as the result of the interaction of productive forces and production relations, which leads to a gradual change in the structure of labor relations. The neoclassical school of

economics studied development, focusing on the influence of two key factors – labor and capital – on economic activity [2, p. 141].

In the twentieth century, the concept of "development" became central to studies of economic growth and modernization. Economists, in particular Joseph Schumpeter, introduced the concept of innovative development as a transition from one state of equilibrium to another through creative destruction and new combinations of production factors that lead to economic change, emphasizing the role of entrepreneurship and technological change in ensuring economic progress. Schumpeter believed that innovation is the main source of development of enterprises and the economy as a whole [3]. And one of the founders of modern management theory, Peter Drucker, linked the ability of an enterprise to develop to its ability to adapt to changes in the external environment, use resources efficiently, and ensure innovation. Peter Drucker emphasized that enterprise development is not only about economic growth, but also about social responsibility, personnel development and ensuring long-term stability [4].

In the second half of the twentieth century, with the emergence of strategic management theory (e.g., the work of Michael Porter), enterprise development began to be viewed through the prism of competitive advantages. Michael Porter proved that the development of an enterprise is associated with the ability to create unique value for customers using such factors as innovation, product quality and production efficiency [5].

Over time, research in the field of economic development began to cover not only purely economic indicators, but also such aspects as ecology and social responsibility. This became a prerequisite for the formation of the concept of sustainable development, which involves meeting the needs of modern humanity in a way that does not jeopardize the ability of future generations to realize their own vital needs [2].

According to the study, enterprise development is a complex process that reflects evolutionary changes in the economy and society and requires adaptation to new conditions through the modernization of management systems and business

processes. The level of development is determined by the available resources, staff competence, and the relevance of the potential. The main goal is to improve performance and strengthen competitive positions.

At the same time, the ideas of sustainable development are primarily focused on achieving environmental safety and social equality. And one of the most challenging issues for a number of industries from an economic point of view is the introduction of environmentally friendly technologies. For example, for metallurgical enterprises, greening production leads to a significant increase in production costs. And if competitors, including those from other countries, use outdated technologies that are harmful to the environment but are also much cheaper, the question of price competitiveness arises. In such circumstances, companies that have invested heavily in the implementation of environmental technologies that increase the cost of production run the risk of losing markets in the face of global competition.

For a number of industries, the issues of the social component of sustainable development are more acute, and at the same time, there are opportunities to address them. First of all, we are talking about the media industry. For example, one of the largest publishing houses in Ukraine, Ranok, established a charitable foundation of the same name back in 2014, which implements many social projects, including assistance to orphanages, low-income families, large families, families with disabled children, medical and healthcare facilities for children (children's, educational and training literature, educational games and kits, stationery, etc.); replenishment of the library fund in different cities of Ukraine, in schools; assistance in preparing low-income families, children with disabilities, orphanages for school; organization of holidays, competitions, participation in events organized by other partner charitable organizations; assistance to children from the ATO zone, from military families; as well as educational projects, including participation in children's competitions, in traveling exhibitions, promotion of children's reading in cooperation with libraries [6]. The implementation of these measures by the Ranok Publishing House is aimed at achieving the following Sustainable Development Goals: SDG 1 – no poverty; SDG 4 – quality education; SDG 10 – reduced inequalities; SDG 16 – peace, justice

and strong institutions; SDG 17 – partnerships for the goals.

Taking into account the specifics of the media's goal setting, i.e. providing objective and up-to-date information, education, we can generalize that in the era of digitalization, when there is a transition from print to digital means of content distribution, the media simultaneously achieve several sustainable development goals, namely SDG 4 – quality education, SDG 10 – reduced inequalities, SDG 12-responsible consumption and production, SDG 15 – life on land. This ensures the integration of social, environmental and economic efficiency through the use of advanced technologies. It is worth generalizing that such initiatives have more opportunities to attract grant funding. For example, an innovative socio-educational project by the Green Dog Publishing House to create an electronic comic book for children about the Constitution of Ukraine [7] was funded by a grant from the Ukrainian Cultural Foundation.

With the increasing number of wars in the world, the media has another important social mission: supporting the mental health of citizens (SDG 3 – good health and well-being). In this context, it is worth citing the example of the Yellow Sneakers project (Ukraine), which is funded by grantors and sponsors. Within the framework of this project, the reporter Yulia Borysko interviews primarily psychologists and psychiatrists who explain patterns of human behavior, give advice on how to calm down in a difficult situation, how to avoid stress and minimize its negative consequences, etc. World-renowned scientists and practicing psychiatrists such as Oleh Chaban, Larysa Didkovska, Roman Kechur, and others have been guests of the project on several occasions, which emphasizes the relevance and usefulness of the information they provide to the audience. The total number of views of more than 250 videos of the Yellow Shoes project since its first release in October 2020 has reached more than 17 million [8]. After the main funder stopped funding in 2025, the project did not cease to exist; further editions of the programs are funded by contributions from citizens and other sponsors, which confirms its resonance in society, important social significance, and need.

Enterprise development management in modern conditions requires and allows

solving the issues of increasing the demand for products, works, and services based on the rational use of own and attracting additional investment resources, improving product quality, implementing scientific and technological progress, and adapting to unstable market conditions [9].

Therefore, the prerequisites for the full implementation of the sustainable development concept are as follows:

- active promotion of the concept of sustainable development at the global level on a systematic, continuous basis;
- the fundamental role of the state in developing an effective mechanism for implementing and managing sustainable development;
- total and symmetrical involvement of companies in the greening of production at the international level;
- integration of the concept of sustainable development into enterprise strategy;
- change in the approach of customers to the selection of suppliers in favor of a more balanced and comprehensive examination of the environmental friendliness of production. Therefore, when announcing tenders, a balanced attention should be paid not only to the price-quality ratio, but also to the environmental indicators. This primarily applies to those industries that require a high level of investment to green their production;
- development and implementation of cheaper environmentally friendly production technologies, raw material processing, etc;
- creation of conditions and infrastructure for greater involvement of all stakeholders in the implementation of the concept of sustainable development, especially environmental initiatives. For example, increasing the number of electric charging stations for switching to electric vehicles, developing recycling centers, installing waste sorting containers, etc.

Sustainable development plays a key role in shaping new approaches to resource management, which call for a shift from a linear economy where resources are used and discarded to a circular economy where resources are reused and

recycled. This approach helps to reduce the burden on the environment and ensure the long-term availability of resources.

Conclusions. If earlier the development of an enterprise was interpreted as a consequence of its economic activity (i.e., stable functioning was considered a prerequisite for development), then over time the emphasis has shifted: development has been perceived as the basis of functioning (development for the sake of viability), and in modern conditions – as an independent target setting of the enterprise's activity, i.e., development for the sake of development itself. Sustainable development encompasses not only the obvious desire of business entities for economic efficiency, but also focuses the attention of enterprises and organizations on the need to transform into systems, each of which has social, environmental, and information responsibility, and therefore must achieve efficiency in these areas. Therefore, to fully implement the concept of sustainable development, it is necessary to restructure the management system at the global, macro, meso and micro levels, as well as to work consistently and systematically to promote sustainable development goals in society.

REFERENCES

1. The 17 goals. *United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Sustainable Development*. URL : <https://sdgs.un.org/goals> (Accessed 02 April 2025).
2. Goloborodko A. Y. (2022). The essence of economic development of the enterprise. *Problems of economy*. № 4 (54). Pp. 140–147. URL : <https://surli.cc/shphdh> (Accessed 07 April 2025).
3. Nepokupna T. A., Shevchenko B. O., Dolhov V. A. (2020). The concept of "creative destruction" by J. Schumpeter as a methodological basis for the formation of economic policy of innovative development. *Young scientist*. № 12.1 (88.1). Pp. 35-38. URL: <https://surl.lt/ycromu> (Accessed 12 March 2025).
4. Drucker P. (2020). *Challenges for Management in the 21st Century*. Kyiv: KM-BOOKS. 240 p.
5. Sergienko R. R. (2023). Strategic management of enterprise activity. *Science and technology: problems, prospects and innovations: Proceedings of the 8th*

International scientific and practical conference. (Osaka, May 11-13, 2023). Osaka. Pp. 501–503. URL : <https://surl.li/oyxfkv> (Accessed 23 February 2025).

6. Charitable Foundation Ranok-Ukraine. *Official website.* URL : <https://fond.ranok.com.ua/> (Accessed 11 February 2025).

7. The Kapranov brothers (2019). *The Constitution in comics.* Kyiv: Green Dog. URL : <https://surl.li/zpiqqn> (Accessed 12 April 2025).

8. Yellow sneakers with Yulia Borisko. URL : <https://www.youtube.com/@ZhovtiKedy> (Accessed 16 April 2025).

9. Gutkevych S. O., Shenderivska L. P. (2021). The main directions in the publishing and printing complex. *Intellect XXI.* №2. Pp. 26-32. URL : <https://doi.org/10.32782/2415-8801/2021-2.5> (Accessed 03 April 2025).

DEVELOPMENT OF PRIVATBANK STRATEGY

Pistunov Igor,

Doctor of Technical Sciences, Professor

Starodubtseva Nadiya,

Student

National Technical University "Dnipro Polytechnic"

Dnipro, Ukraine

Introductions. The banking sector plays an important role in financing the economic system of the country, because, on the one hand, it accumulates investment resources of households, and on the other hand, it makes them available to other economic entities as financial means for business development, being an important intermediary in the financial resources market. A banking institution, striving to achieve the efficiency of its own economic activities, must offer the most favorable conditions for cooperation for participants in the financial and credit resources market. Thus, the study of the efficiency of the banking sector is an important aspect of regulating the system of monetary and credit relations of the country.

Aim. Generalization of methodological approaches and development of proposals based on them for managing the efficiency of the economic activities of a banking institution.

Materials and methods. For the purposes of managing the efficiency of PrivatBank's business activities, we will determine the structure of its loans by type of borrowers and perform a regression analysis of the impact of different types of loans on the formation of the bank's profit after tax and taking into account other transactions that affect the final value of the bank's profit (for example, tax refunds). Each type of loan is taken as a factor indicator of the formation of the bank's profit. The impact of these factors does not have time differences, and therefore the assessment of their impact on the resulting indicator is most appropriate when building a multiple regression model. It is also necessary to check the absence of collinearity of factor indicators, which could affect the reliability of the regression

model. The purpose of regression analysis is to determine the degree of influence of a separate factor indicator on the change in the value of the resulting indicator. This will allow us to determine exactly the direction of lending that will allow us to achieve the largest increase in profit in terms of the value changes of the factor indicator per one monetary unit, UAH.

To form the initial data that will be used to build the multiple regression model, we will compile Table 1.

Table 1.

Input data for constructing a regression model of changes in bank profits due to the size of loans issued by their specific composition

Indicators	Symbols	Years						
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Loans to small and medium-sized businesses, UAH million	x_1	8 251	8 555	6 859	11903	21311	25 454	23 606
Loans to individuals - credit cards, UAH million	x_2	45 314	51 890	40 609	45 314	46 593	54 500	62 703
Mortgage loans, individuals, UAH million	x_3	12 923	11 467	9 566	3912	9 858	8559	5618
Loans to individuals - consumer loans, UAH million	x_4	4 193	4 148	3 500	5 343	3 880	9 764	12 738
Profit, UAH million	y	12 798	32 609	24 302	35 050	30 198	37857	40373

Compiled based on the official website of Privatbank Financial Statements

<https://privatbank.ua/about/finansovaja-otchetnost>

Results and discussion. Using the built-in Excel function Data/Regression, you will obtain the values of the linear coefficients of multiple regression. The multiple regression equation for the considered factors has the following form:

$$Y = 0,41x_1 + 1,189x_2 - 2,123x_3 - 2,11x_4 - 2795,84.$$

From the obtained equation it follows that the factor indicators x_1 and x_2 have a positive effect on the value of the resulting indicator, while the factors x_3 and x_4 have a negative effect on the resulting indicator. The negative effect of the volume of loans issued, and mortgage loans and consumer loans to individuals, can be explained

by the high level of their riskiness in the current economic conditions, and, accordingly, their unprofitability due to non-return or return with significant delays. From the partial coefficients that stand in front of the factor indicators, it is clear that the largest increase in profit among the considered indicators is provided by loans to individuals in the form of credit card issuance.

Let us interpret the model that reflects the change in Privatbank's profit due to changes in the size of various types of loans, which are represented in the model by 4 groups.

The correlation coefficient of the multiple linear regression model is $r=0.919$, which indicates a very close relationship between the selected factor indicators and the level of profit as a resulting indicator. The coefficient of determination of the regression model is $R^2 = 0.844$. This means that 84.4% of the variation in the outcome indicator can be explained by the influence of the factor indicators included in the model.

An important aspect of the multiple model is the exclusion of collinearity between factor indicators. We will establish the mutual influence of factor indicators using the built-in Correlation function. Thus, we can observe the presence of a strong correlation between factors x_1 and x_4 , as well as the group of factors x_1 and x_2 , x_3 and x_4 , respectively. Thus, for the adequacy of the regression model, it is necessary to remove some of those factors that have collinearity.

To decide on the exclusion of factors, we will determine the partial linear correlation coefficients of the factors and the outcome indicator using the Correlation function. The result is as follows: $ry(x_1) = 0.669$; $ry(x_2) = 0.68$, $ry(x_3) = -0.71$, $ry(x_4)=0.671$. Thus, it is proposed to leave 2 factors in the regression model, which have the largest partial value of the correlation coefficient, and do not have collinearity between themselves. Such factors can be x_2 and x_3 . The correlation coefficient between them is only 0.31, which is an acceptable value. Thus, the edited regression model for the two factors x_2 and x_3 will have the following form:

$$y = 0.64x_2 - 1.66 x_3 + 13330.33$$

According to the latter model, the correlation coefficient $r=0.864$, which

indicates a sufficiently close relationship between the result indicator and the factor indicators, $R^2=0.747$. Thus, 74.7% of the variation in the result indicator is explained by the change in the factor indicators included in the model.

The standard error of the considered regression equation is 5773.01, which characterizes the possible error of the sample population of the resulting indicator in relation to the general population.

We will check the statistical significance of the multiple regression coefficients using the Student's t-statistic. The Student's statistic helps to determine whether there is a significant relationship between the independent variables and the dependent variable, and whether each regression coefficient is statistically different from zero. In multiple regression, when there are several independent variables, it is necessary to check the significance of each of them. The t-statistic helps to determine whether each of the independent variables affects the dependent one, or its influence is random. We calculate the t-statistic for each regression coefficient (b) using the formula:

$$t = b / \text{standard error (b)}.$$

The critical value of the Student's t-statistic for $\alpha = 0.05$ and the number of degrees of freedom of 6 will be 2.45. Since this is a two-tailed distribution, the limits of acceptance of the null hypothesis lie within +2.45; -2.45. The calculated value for the coefficient at x_2 will be 1.91, and at x_3 it is -2.12. Therefore, both calculated t-test indicators do not exceed the critical value of 2.45. This allows us to conclude that the partial correlation coefficients of the multiple regression model are statistically significant.

Let's check the adequacy of the constructed model as a whole using the Fisher test. Model testing by the F-test (Fisher test) is a statistical evaluation method used to check whether there are significant differences between groups (usually in linear regression models). The F-test is used to test the hypothesis of equality of means in several groups or to assess whether the change in the model is significant by comparing it with a simple base model. To check the regression model by the F-test, it is necessary to compare the calculated value, which is equal to 0.063, with the

tabular value of the Fisher-Snidecor distribution.

If the calculated criterion value is greater than the critical value of the Fisher distribution, which is taken with a certain level of significance α and degrees of freedom $(k - 1)$ and $(n - k)$, then the hypothesis is not accepted. That is, the average values (at least some of them) belong to different general populations and are different. For the constructed model, the calculated value of the F-criterion 0.063 is less than the critical value 230.2 ($r_1=1$, $r_2=5$, for $\alpha = 0.05$). Thus, the constructed regression model is adequate.

According to the results of mathematical modeling of the impact of the types of bank loans on the level of its profitability, it can be concluded that the bank should increase the volume of lending to individuals using credit cards in order to increase the level of total profit. This type of loan has the closest correlation among the other types of bank loans considered with the resulting indicator in the form of total profit. Credit cards offer convenience and flexibility in managing finances, as well as the possibility of instant access to funds. The main advantages: instant access to the credit limit, convenience in spending, the possibility of non-cash payments and, often, a grace period without interest. These advantages can increase the number of bank customers who are focused on small loans within the established limit of funds, which follows from the assessment of the borrower's reliability.

The constructed linear multiple regression model

$$y = 0.64x_2 - 1.66 x_3 + 13330.33$$

allows us to predict that an increase in the volume of lending to individuals through the issuance of credit cards by 1 million UAH will allow the bank to receive 640 thousand additional profits. In contrast, an increase in the volume of mortgage lending to individuals by the bank by 1 million UAH. will lead to a reduction in total profit of 1.66 million UAH. The bank needs to consider these features of lending when planning the distribution of the loan portfolio. Regarding non-performing loans, it is necessary to introduce stricter criteria for selecting borrowers, which will reduce the percentage of non-repayment of loan funds.

Conclusions. The lending areas of PrivatBank identified through modelling, which do not currently have a significant impact on its performance, can be improved by implementing measures to reduce the riskiness of such loans. Today, given the uncertainty of the environment in which PrivatBank operates, as well as new challenges and threats caused by martial law and the economic downturn, the priority areas for improving the bank's loan portfolio may include

- development of attractive lending programs for large businesses, in addition to the existing ones. However, given the military operations, we should not expect a significant increase in such loans, especially long-term ones. Ukrainian businesses are now mainly in need of credit resources to replenish their working capital, finance capital investments and restructure their debts, and are hoping for lower interest rates due to the NBU's key policy rate cut;

- continuing active lending to small and medium-sized businesses through participation in the government program 'Affordable Loans 5-7-9%', relaxation of credit standards for SMEs, low interest rates and large loan amounts will stimulate demand, but the risk of deterioration in loan portfolio quality should not be ruled out;

- maintaining a sufficient and optimal level of the resource base while continuing the policy of reducing the cost of loans for customers. Maintaining the resource base requires a comprehensive approach, including effective management of assets and liabilities, attracting new sources of financing, in particular through the development of profitable deposit products for individuals and legal entities, which will stimulate the growth of the deposit base, and effective use of financial market opportunities to attract funds using financial instruments;

- developing attractive household lending programs by easing credit standards for all types of retail loans, for consumer loans, since non-bank financial institutions also compete in this sector along with banks.

- continue to create and implement high-quality and innovative products and services, in the direction of personalization of service in terms of big data analysis. Using big data analytics to create individual offers and personalized financial solutions for customers. This allows not only to meet the needs of

customers, but also to ensure the stability and competitiveness of the banking institution, since new products and services create additional sources of income and contribute to the growth of the bank's profitability. The introduction of new technologies allows us to reduce costs and increase the efficiency of the bank's internal processes.

- optimization and restoration of regional branch networks and banking infrastructure, which includes analysis and assessment of the existing network, development of an optimization strategy, integration of modern technologies, improvement of the level of customer service, etc. This will positively affect the quality and availability of services, which increases the level of customer satisfaction and strengthens competitive positions in the market.

- implementation of constant monitoring and forecasting of credit risk using a credit decision matrix, the importance of the development of which is associated with changes in the scale of lending, which affects the quality of the loan portfolio, and this requires appropriate action by the bank's management. However, it is necessary to understand that favorable economic and social conditions are necessary for the operation of the bank and the restoration of the lending function, in particular, positive dynamics of economic growth, moderate controlled inflation, a stable exchange rate, a decrease in the discount rate, an increase in the welfare of the population, etc. Given the military actions, it is not worth hoping for an improvement in economic and social conditions in the country, therefore, the bank must respond to market challenges in a timely manner by adapting and improving its credit policy to modern conditions.

ОСОБЛИВОСТІ ДОКУМЕНТУВАННЯ ТУРИСТИЧНИХ ПОСЛУГ У СИСТЕМІ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ

Артюх Оксана Валентинівна

д.е.н., професор

Чередниченко Світлана Юріївна

Студентка

Одеський національний економічний університет

м. Одеса, Україна

Вступ. Туризм – це унікальна галузь економіки, яка вирізняється складним набором послуг та особливою структурою пропонованого продукту. Для успішного управління будь-яким туристичним бізнесом, чи то туроператором, чи турагентом, необхідна добре налагоджена система бухгалтерського обліку. Важливим аспектом цієї системи є точне та своєчасне оформлення всіх фінансових операцій.

Актуальність теми: З огляду на зростаючу роль туризму в економіці України та посилення контролю за фінансовою звітністю, тема дослідження є надзвичайно актуальною. Туристичний продукт, що є комплексом різноманітних послуг, таких як перевезення, проживання, страхування та екскурсії, а також наявність посередницьких операцій, створюють потребу в глибокому розумінні правил документування. Правильно організований документообіг забезпечує точне відображення фінансових операцій, що є необхідним для коректного розрахунку податків, управління фінансами та захисту прав споживачів туристичних послуг.

Метою роботи є аналіз практичних методів документального забезпечення туристичних операцій, з урахуванням теоретичних засад. Ідентифікація та оцінка важливості ключових первинних документів для ведення бухгалтерського обліку в туристичному бізнесі (туроператори та турагенти).

Об'єктом дослідження є процес документообігу на підприємствах туристичної сфери, що супроводжує реалізацію туристичного продукту та

окремих туристичних послуг.

Предметом дослідження виступають первинні документи, облікові реєстри та методика їх використання є основними інструментами для ведення бухгалтерського обліку операцій з формування, продажу та надання туристичних послуг.

Оформлення документів у сфері туризму відрізняється особливими рисами, які визначаються тим, хто надає послуги (туроператор чи турагент) і як саме продається турпродукт. Бездоганне документування туристичних послуг є абсолютно необхідним для правильного бухгалтерського обліку в туристичному бізнесі. Унікальність туристичного продукту, що поєднує в собі безліч різних сервісів, вимагає детального та послідовного документального підтвердження на кожному кроці – від першого контакту з туристом до завершення його подорожі.

В основі будь-якої взаємодії в туристичній галузі лежить договір на туристичне обслуговування. Він є невід'ємною частиною правового та фінансового регулювання відносин між туроператором/турагентом та туристом. Цей документ визначає ключові аспекти подорожі, включаючи маршрут, дати, перелік послуг (транспорт, розміщення, харчування, екскурсійне обслуговування), загальну вартість та умови оплати. З точки зору бухгалтерського обліку, договір є первинним документом, що підтверджує намір здійснення господарської операції та слугує підставою для виставлення рахунку. Окремо слід згадати агентський договір, який укладається між туроператором і турагентом. Він регламентує повноваження агента, його обов'язки щодо продажу туристичних продуктів, а також, що важливо для обліку, розмір та порядок виплати агентської комісії.

Отримавши підтвердження оплати за договором, наприклад, у вигляді банківської виписки або чека, важливим стає туристичний ваучер. Він є ключовим первинним документом у туристичній діяльності, що гарантує туристу право на отримання заздалегідь оплачених послуг. Для бухгалтерії ваучер слугує доказом зобов'язань компанії перед клієнтом і є основою для

розрахунків з постачальниками туристичних послуг, такими як готелі та транспортні компанії.

Важливим елементом туристичного пакету, який отримує турист разом з ваучером, є комплект супровідних документів. До нього входять страховий поліс, проїзні документи (авіаквитки або залізничні квитки), корисні пам'ятки та інші необхідні матеріали. Вартість цих документів включена у вартість турпродукту, і їх передача клієнту є підтвердженням виконання значної частини зобов'язань, взятих на себе туроператором.

Підписання акту наданих послуг завершує процес документообігу та є ключовим для коректного обліку доходів. Дата підписання цього акту визначає момент, коли послуга вважається повністю виконаною, а зобов'язання перед замовником – закритими. Відповідно, саме на підставі підписаного акту відбувається відображення доходу від реалізації послуг у бухгалтерському обліку. Він є обов'язковим у відносинах з юридичними особами, але може не використовуватись при роботі з фізичними особами.

Оскільки агент виступає посередником, його прибутком є не вся ціна туру, а тільки агентська винагорода. Основним документом, що підтверджує обсяг реалізації та суму комісії, є Звіт турагента. Цей звіт агент періодично подає туроператору. На підставі цього звіту турагент відображає у своєму обліку дохід, а туроператор – витрати на виплату комісії та визнає прибуток від реалізованих турів.

Таким чином, система документального забезпечення туризму є логічним ланцюгом із конкретним завданням для кожного документа. Правильно організований документообіг забезпечує прозорість фінансових потоків, правильну сплату податків, зниження правових ризиків і, зрештою, ефективне управління туристичним бізнесом.

Висновок. Організація документального забезпечення в процесі надання туристичних послуг є складним, багатоетапним і стратегічно важливим процесом. Це не просто адміністративна процедура. Його складність пов'язана з тим, що туристичний продукт включає послуги різних постачальників, від

авіакомпаній до готелів і екскурсійних агенцій. Кожен крок, починаючи від першої консультації клієнта і закінчуючи поверненням клієнта з подорожі, повинен бути супроводжований відповідними документами. Це вимагає від бухгалтера та менеджера чітко розуміти, які функції виконує кожен папір і як вони пов'язані один з одним.

Належно організований документообіг виконує кілька життєво важливих завдань. По-перше, він є основою для правильного фінансового та податкового обліку. Єдиною законною основою для правильного нарахування доходів і витрат, визначення собівартості турпродукту та правильного нарахування податків, зокрема ПДВ, для туризму, є первинні документи, такі як договори, акти, ваучери та звіти агентів. Контролюючі органи можуть накладати фінансові санкції за помилки або відсутність документів.

По-друге, найефективнішим методом мінімізації ризиків є бездоганна документація. Саме договір та акт наданих послуг є основними аргументами для захисту інтересів компанії у разі виникнення суперечок із клієнтами. Аналогічно, повний пакет документів підтверджує законність і прозорість діяльності підприємства під час перевірок державних органів.

З цієї причини постійне вдосконалення системи документування є важливою частиною підвищення ефективності. Перш за все, мова йде про впровадження електронного документообігу в сучасних умовах. Перехід на електронні документи значно прискорює обмін інформацією між агентами, туроператорами та клієнтами, а також зменшує витрати на друк, архівне зберігання та папір. Електронні документи легше систематизувати та доступні з будь-якого місця, що підвищує мобільність персоналу. Крім того, вони є більш захищеними від втрати чи пошкодження за умови достатньої кібербезпеки.

Отже, модернізація документообігу – це більше, ніж просто слідування модним тенденціям. Це необхідно, щоб туристичний бізнес залишався конкурентоспроможним і продовжував розвиватися в динамічному бізнес-середовищі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України "Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні" від 16.07.1999 р., № 996-XIV. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/996-14>.
2. Закон України "Про туризм" Закон від 15.09.1995 р., № 324/95-ВР. [Електронний ресурс]. – Доступний з: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/324/95>
3. Балченко З. А. Бухгалтерський облік в туризмі і готелях України : навч. посібн. / З. А. Балченко. – К. : Вид-во КУТЕП, 2006. – 232 с.
4. Момонт Т. В. Особливості організації бухгалтерського обліку підприємствами туристич- ної сфери / Т. В. Момонт // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – Сер.: Економічні науки. – Житомир : Вид-во ЖДТУ. – 2014. – № 1(67). – С. 34-40.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПІДТРИМКИ ПІДПРИЄМЦІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ФІСКАЛЬНИХ ОБМЕЖЕНЬ

Бец Олександр Ілліч,

к.е.н., доцент

Київський національний економічний університет

імені Вадима Гетьмана

м. Київ, Україна

Анотація: Визначено стан економічної активності в Україні в умовах воєнного стану та доведено актуальність державної підтримки підприємств, що визначені чутливими до макроекономічної, політичної та соціальної нестабільності. Узагальнено умови державної підтримки підприємців в умовах воєнного стану та фіскальних обмежень.

Ключові слова: Державна підтримка, видатки на економічну діяльність, фіскальні обмеження, підтримка економіки

В умовах воєнного стану Україна отримала виклики, пов'язані з економічною, політичною та соціальною нестабільністю, що вимагали негайних управлінських рішень для забезпечення воєнного супротиву та збереження незалежності країни. Про чутливість бізнесу та інших сфер до воєнного стану можна робити висновок на основі динаміки показників діяльності, в тому числі випуску товарів та послуг. За даними Держстату України (табл. 1) визначено, що фізичне виробництво в Україні у 2022 році скоротилося майже на третину та найбільш чутливими до умов воєнного стану стали будівництво зі зменшенням фізичних показників на 64,8%, тимчасове розміщування й організація харчування (-46,2%), професійна, наукова та технічна діяльність (-46,1%), переробна промисловість (-41,0%), транспорт (-39,8%). зменшення фізичного виробництва понад 30% ста характерним для добувної промисловості, торгівлі, операцій з нерухомістю тощо. У 2023 році відзначено поступове відновлення економічної активності за більшістю видами

економічної діяльності, окрім добувної промисловості, постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря. наприклад, збільшення виробництва до 10% демонструвала загалом економіка та торгівля, транспорт, професійна, наукова та технічна діяльність, більш прогресивне відновлення мали сільське господарство та переробна промисловість, інформація та телекомунікації, будівництво та операції з нерухомим майном.

Таблиця 1

Індекси фізичного обсягу валового внутрішнього продукту

	Код КВЕД	2021	2022	2023
Випуск товарів і послуг у ринкових цінах		103,6	69,6	109,3
Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство	A	115,4	75,0	110,8
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	B	101,4	70,0	97,9
Переробна промисловість	C	102,4	59,0	113,3
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	D	100,8	69,4	99,4
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	E	100,5	77,4	106,0
Будівництво	F	106,8	35,2	125,0
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	G	99,9	68,7	108,1
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	H	101,8	60,2	107,0
Тимчасове розміщування й організація харчування	I	144,3	53,8	115,0
Інформація та телекомунікації	J	111,7	80,0	113,5
Фінансова та страхова діяльність	K	109,6	86,3	99,6
Операції з нерухомим майном	L	98,4	64,9	113,4
Професійна, наукова та технічна діяльність	M	101,6	53,9	100,9
Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування	N	101,8	67,4	103,6
Державне управління; обов'язкове соціальне страхування	O	96,3	184,5	115,8
Освіта	P	100,1	89,0	91,2
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	Q	102,0	91,4	102,1
Мистецтво, спорт, розваги та відпочинок	R	112,7	72,9	130,4
Надання інших видів послуг	S,T	111,9	74,9	105,3

Джерело: дані Держстату України [1]

Таким чином, визначено чутливість більшості видів економічної діяльності до макроекономічної, політичної та соціальної нестабільності, а

також необхідність державної підтримки як інструменту пом'якшення шоків, що була реалізована з початку воєнного стану через податкові пільги та розширення можливостей спрощеної системи оподаткування, пільгове кредитування та інші фінансові програми («Доступні кредити 5–7–9 %», «Доступний фінансовий лізинг 5–7–9 %», «Доступний факторинг»), програма ЄРобота та інші.

Отже, для забезпечення макроекономічної стабільності через забезпечення достатньої зайнятості, виробництва товарів та надання послуг, формування податкових надходжень від бізнесу та інших переваг економічної активності рекомендовано реалізовувати актуальні програми і проєкти підтримки підприємств та розробляти і реалізовувати нові програми і проєкти для підтримки бізнесу через використання бюджетних коштів України та залучати кошти від міжнародних партнерів під урядові та банківські гарантії на умовах прозорості та публічності умов державної підтримки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

ПРЯМІ ІНОЗЕМНІ ІНВЕСТИЦІЇ ЯК КОНФЛІКТОГЕННИЙ ЧИННИК В ЕФІОПІЇ ПІСЛЯ ЗАВЕРШЕННЯ КОНФЛІКТУ 1991 РОКУ

Грамотнєв Віталій Едуардович

к.е.н., докторант

Київський національний економічний університет

імені Вадима Гетьмана

м. Київ, Україна

Анотація: У дослідженні проаналізовано досвід Ефіопії щодо залучення прямих іноземних інвестицій у постконфліктний період після 1991 року. Показано, що попри формальну відкритість до капіталу та активне впровадження стимулюючих інструментів (податкові пільги, індустріальні парки, експортні стимули), інвестиційна політика не сприяла сталому миру. Встановлено, що вибірковий доступ до пільг, регіональна концентрація ПІ та економічне домінування афілійованих із владою структур зумовили репродукцію соціальної нерівності та маргіналізацію периферій. Продемонстровано, що іноземні інвестиції в окремих випадках провокували конфлікти через соціальні й екологічні наслідки. Зроблено висновок, що в умовах нерівного інституційного доступу ПІ можуть відігравати конфліктогенну роль і перетворюватися з інструмента розвитку на чинник дестабілізації.

Ключові слова: Прямі іноземні інвестиції, стимулювання іноземного інвестування, спеціальні режими економічної діяльності, індустріальні парки, постконфліктне відновлення.

Громадянський конфлікт в Ефіопії (1974–1991) виник на тлі соціально-економічної кризи, спричиненої централізованим військовим режимом Дерг. Після повалення режиму у 1991 році владу перебрала коаліція EPRDF, де провідну роль одразу посів TPLF – політичне крило тиграїв, що становили близько 6% населення. Інші партнери представляли амхара (EPDM)

та оромо (OPDO) [1]. Запроваджена етнофедеральна система декларувала рівність, але на практиці закріпила домінування TPLF, що зумовило структурну асиметрію влади в постконфліктний період.

З початком постконфліктного періоду після зміни режиму Ефіопія переглянула свою економічну політику. Уже в 1992 році уряд узяв курс на лібералізацію, визнавши роль приватного та іноземного капіталу. Було ухвалено нові закони, які відкрили більшість секторів для приватного інвестування та гарантували захист від експропріації [2]. Основою стратегії стала концепція Agricultural Development-Led Industrialization (ADLI), яка орієнтувалася на розвиток сільського господарства як фундаменту промислового зростання [3].

У 1992–1996 роках відбувалося формування законодавчої бази інвестування. Прокламація №15/1992 відкрила більшість секторів економіки для приватного капіталу, закріпила гарантії інвесторам, а також передбачала створення Ethiopian Investment Authority як органу «єдиного вікна». Пріоритетами стали агросектор, харчова промисловість, інфраструктура і туризм. Запроваджено базові стимули – податкові канікули (2–3 роки), звільнення від ввізних мит, валютна лібералізація. У 1993–1994 роках проведено валютну реформу і реструктуризацію боргу.

У 1996 році Прокламація №37/1996 знизила поріг мінімального капіталу, скасувала блокування стартового внеску, продовжила податкові канікули до 5 років, а податок на приріст капіталу зменшено з 40% до 10% [4]. Розширено доступ до нових галузей – енергетика, будівництво, туризм.

У 1997–2010 роках політика акцентувалася на секторальній підтримці. Поправки 1998 року надали представникам діаспори статус «національних інвесторів», дозволили приватну власність на нерухомість в межах проекту, скасували обмеження на імпорт кадрів, відкрили доступ до генерації електроенергії та телекомунікацій. У 2003 році нові правила деталізували податкові пільги [5]. Канікули тривалістю до 5 років надавалися експортерам; внутрішні виробники отримували 2 роки; додаткові пільги діяли при

модернізації або розміщенні у слабких регіонах.

Пріоритетами стали переробна промисловість, текстиль, агропереробка, фармацевтика та гірничовидобувна галузь [6]. Значних успіхів досягнуто в експорті квітів і тепличному сільському господарстві. Проте банківська, страхова і телекомунікаційна сфери залишалися закритими до 2010-х.

З 2011 року акцент змістився на індустріалізацію: уряд створив мережу індустріальних парків для експортоорієнтованого виробництва [7]. Учасники таких парків отримували до 10 років податкових канікул, митні пільги, адміністративне сприяння, прискорене оформлення віз, пільги для експатів, а також правовий захист і валютну свободу.

Отже, з 1992 року Ефіопія поступово модернізувала інвестиційну політику – від базових гарантій до стимулювання високотехнологічної переробки та просторового розвитку. Від загальних пільг уряд перейшов до таргетованої підтримки експорту, локалізації, індустріальних кластерів і слабших регіонів [8].

Статистичні дані свідчать, що модернізація політики залучення ПІІ в Ефіопії супроводжувалася зростанням їх частки у ВВП: після 2003 року показник перевищив 1%, а в 2012–2016 роках стабільно тримався вище 3%, сягнувши піку 5,74% у 2017 році – найвищого в регіоні [9]. Це вказує на результативність прийнятих заходів у сенсі обсягів залучення капіталу. Водночас сам по собі обсяг інвестицій не є достатнім критерієм оцінки ефективності політики залучення іноземного капіталу як елемента стратегії постконфліктного відновлення. У цьому контексті вирішальним є питання-чи сприяла вона усуненню глибинних причин конфлікту та формуванню довготривалої стабільності.

З одного боку, статистичні та емпіричні дослідження підтверджують позитивний, але дуже обмежений вплив ПІІ на зростання ВВП в Ефіопії. Так, за розрахунками Mulatie Chanie, підвищення ПІІ на 1% спричиняло лише зростання ВВП на 0,07 п.п., тоді як внутрішні інвестиції мали у п'ять разів сильніший ефект (0,34), а сам ВВП впливав на приплив ПІІ сильніше, ніж

навпаки (0,19) [10]. Одним з пояснень є нерівномірний регіональний розподіл капіталу: у 1992–1998 роках понад 95% усіх ПІІ зосереджувалися в Аддис-Абебі та регіоні Амхара, тоді як Тиграй та SNNP узагалі не залучили жодного проекту, а на Оромію припадало лише 2,5%. Показово, що навіть за домінування Тиграю в центральній владі у 1991–2017 роках регіон залишався економічно маргіналізованим із погляду іноземного капіталу.

Вкрай обмежений вплив ПІІ на економіку Ефіопії та регіональна нерівномірність їх розподілу логічно пояснюються особливостями етнофедеральної моделі, запровадженої після 1991 року. Уся політика, зокрема інвестиційна, реалізовувалась через домінування TPLF у коаліції EPRDF, що спричинило поєднання політичної й економічної влади. Партії створили власні економічні фонди, з яких найбільшим був EFFORT – фонд TPLF, що до 2018 року контролював понад 60 компаній із сукупними активами до 3 млрд дол. США [11]. Компанії, пов'язані з EFFORT, отримували преференції в держфінансуванні, закупівлях, ліцензуванні [12]. У таких умовах іноземні інвестори, не інтегровані в партнерську мережу, мали обмежений доступ до ключових секторів, що сформувало модель квазі-монопольного, політично контрольованого капіталізму.

Одним з найбільш резонансних став випадок концесії компанії MIDROC, яка реалізовувала золотодобувний проект у Лага-Дамбі, користуючись політичними привілеями та нехтуючи екологічною і соціальною відповідальністю. Протести місцевого населення, що тривали з 2014 року, призвели до численних репресій і жертв, а рішення уряду про продовження концесії у 2018 році стало каталізатором ширшої хвилі невдоволення [13].

Негативні соціальні ефекти іноземного інвестування фіксувались і в таких секторах, як квітникарство: вилучення земель без належної компенсації, екологічні ризики, обмеження доступу місцевого населення до нових можливостей погіршували соціальну ситуацію в сільських регіонах [14].

Подібні негативні ефекти спостерігались і в промисловості. Так, будівництво цементного заводу за участі іноземного капіталу у 2015 році,

попри обсяги інвестицій, супроводжувалося соціальними диспропорціями: нерівна оплата праці між місцевими й іноземними працівниками, недостатні компенсації за вилучені землі та відсутність належної підтримки переселенців [15].

Аграрні інвестиційні проекти в Ефіопії часто провокували конфлікти з етнічним підґрунтям. У Гамбелі угоди з компаніями з Індії та Саудівської Аравії викликали протести серед ануаків, які вважали вилучення земель несправедливим. У Нижній долині Омо десятки тисяч осіб були переселені під виглядом «вілладжизації», щоб звільнити території для іригаційних та цукрових проектів за участю іноземного капіталу [16].

Спроби розширення Аддис-Абеби без компенсацій фермерам-оромо спричинили масові протести (2014–2018), під час яких загинуло понад 6 тис. осіб. Хоча зміна влади засвідчила наміри до реформ, після 2018 року маргіналізація периферійних громад тривала [17].

Зазначені випадки вказують на інституційну природу ігнорування владою негативних соціальних наслідків ПП в Ефіопії. Протести, що виникали через відчуття виключеності та нерівності, не лише не враховувалися, а й жорстко придушувалися. Це було наслідком етнофедеральної моделі управління, яка сприяла нерівному доступу до ресурсів і можливостей. У результаті державна політика ПП в постконфліктний період не забезпечила інклюзивного розвитку, а навпаки – загострювала соціальні дисбаланси й наближала нову фазу конфлікту.

Ця системна несправедливість зумовила поступове наростання внутрішньої соціально-політичної напруги, яка з часом переросла у відкриту конфронтацію між центром і частиною регіональних еліт. Відображенням цього процесу стало погіршення позицій Ефіопії за низкою міжнародно визнаних індикаторів, що вимірюють рівень крихкості держави та стійкість її політичних інституцій. Зокрема, до цього переліку доцільно включити індикатор фрагментованості еліт (Factionalized Elites), індикатор групового обурення (Group Grievance) та індикатор біженців і ВПО (Refugees and IDPs), що

розраховуються у межах щорічного рейтингу Fragile States Index [18].

Починаючи з середини 2000-х років, ці індикатори залишалися стабільно високими, а в 2015–2017 роках зросли ще більше – на тлі масових протестів оромо й амхара та ескалації міжетнічної напруги [19].

Накопичене соціальне напруження вилилося в політичну трансформацію. У 2018 році прем'єр-міністром став Абій Ахмед – представник народу оромо, який оголосив курс на реформи. Проте кульмінацією конфліктогенних процесів стали події 2019–2020 років: під керівництвом Абія було ініційовано трансформацію правлячої коаліції EPRDF у партію Prosperity Party без участі TPLF. Це означало виключення TPLF з системи федеральної влади вперше з 1991 року.

Паралельно було демонтовано економічну платформу TPLF: уряд заморозив рахунки афілійованого з TPLF конгломерату EFFORT, націоналізував частину активів і передав під державне управління ключові компанії [20].

У 2020 році, після того як через пандемію COVID-19 було перенесено загальнонаціональні вибори, TPLF провела власні регіональні вибори. Це спричинило остаточне розривання комунікації між регіоном і центром, призупинення бюджетного фінансування та, зрештою, – відкрити війну. 4 листопада 2020 року федеральна влада почала воєнну операцію проти сил TPLF. Конфлікт тривав понад два роки, супроводжувався масовими жертвами, у тому числі загибеллю понад 600 тис. осіб, і став завершальним етапом руйнування постконфліктної стабільності.

Після 2020 року Ефіопія фактично перейшла до стану хронічної внутрішньої нестабільності, що відображається у постійно високих значеннях індикаторів крихкості, попри зусилля з лібералізації економіки та стимулювання іноземного інвестування. За підсумками 2024 року країна посіла 12-те місце серед понад 170 держав у рейтингу Fragile States Index [21], зберігши позицію в групі країн із критичним рівнем загрози – Alert.

Дослідження досвіду Ефіопії демонструє, що залучення іноземного

капіталу в умовах постконфліктного відновлення не гарантує стабілізації, якщо воно здійснюється без урахування принципів справедливості, інклюзивності та соціальної відповідальності. Іноземні інвестиції, спрямовані в нерівномірний спосіб, із домінуванням інтересів окремих етнорегіональних угруповань, не лише не усувають джерел конфлікту, а й здатні їх посилювати. У випадку Ефіопії це проявилось у формуванні закритої економічної структури на користь TPLF, пригніченні протестів з боку інших груп, та в ігноруванні механізмів компенсації й запобігання соціальному напруженню.

Результатом стало поступове посилення політичної поляризації, зростання індикаторів державної крихкості та втрата загальнонаціонального консенсусу. Коли після 2018 року політична домінанта змінилася, демонтаж економічної бази попередньої еліти та її повна економічна ізоляція стали каталізатором нового масштабного насильницького конфлікту.

Таким чином, державна політика залучення ПІІ, відірвана від ширшого завдання формування справедливого соціально-економічного порядку, може не лише втратити свою стабілізуючу функцію, а й перетворитися на окремий чинник ескалації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Uppsala Conflict Data Program (UCDP). (2025). Ethiopia – Government vs. EPLF (267). Uppsala University. Retrieved June 6, 2025, from <https://ucdp.uu.se/conflict/267>
2. Abyssinia Law. (n.d.). History of investment law. URL: <https://www.abysinialaw.com/study-on-line/investment-law/history-of-investment-law>
3. UNCTAD. (2002). Investment Policy Review: Ethiopia. URL: <https://unctad.org/system/files/official-document/poiteipcm4.en.pdf>
4. Federal Democratic Republic of Ethiopia. (1996). Investment Proclamation No. 37/1996. Federal Negarit Gazeta, Year 2, No. 25, 18 June 1996, pp. 175–183. URL: <https://www.fsc.gov.et/Digital-Law-Library/Federal-Laws/investment-proclamation-proclamation-no-37-1996...>
5. U.S. Department of State. (2015). Investment Climate Statement –

Ethiopia. URL: <https://2009-2017.state.gov/documents/organization/241767.pdf>

6. U.S. Department of State. (2019). 2019 Investment Climate Statements: Ethiopia. URL: <https://2021-2025.state.gov/reports/2019-investment-climate-statements/ethiopia>

7. UNIDO. (2017). Industrial Parks Incentives. URL: <https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-05/2.%20Industrial%20Parks%20Incentives.pdf>

8. Getinet, H. A. (2005). Determinants of foreign direct investment in Ethiopia: A time series analysis. University of Westminster. URL: https://eea-et.org/wp-content/uploads/2023/03/Getnet-And-Hirut_Determinants-of-foreign-direct-Investment-in-Ethiopia.pdf

9. UNCTAD. (2025). Foreign direct investment: Inward and outward flows and stock, annual. UNCTADstat. Retrieved June 6, 2025, from <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.FdiFlowsStock>

10. Chanie, M. (2019). The effect of foreign direct investment on economic growth in Ethiopia: An empirical investigation. *International Journal of Current Research*, vol. 9, pp. 58301–58306. URL: <https://www.journalcra.com/article/effect-foreign-direct-investment-economic-growth-ethiopia-empirical-investigation>

11. Yirga, A. (2025, May 15). Special report: TPLF's fall from grace – The economics of power redistribution in post EPRDF Ethiopia. *Ethiopian Tribune*. Retrieved from <https://ethiopiantribune.com/2025/05/special-report-tplfs-fall-from-grace-the-economics-of-power-redistribution-in-post-eprdf-ethiopia>

12. Milkias, P. (2001). Ethiopia, the TPLF and roots of the 2001 political tremor. *International Conference on African Development Archives*, paper 4, p. 18-19. Retrieved from https://scholarworks.wmich.edu/africancenter_icad_archive/4

13. Regassa, A. (2022). Frontiers of extraction and contestation: Dispossession, exclusion and local resistance against MIDROC Laga-Dambi Gold Mine, southern Ethiopia. *The Extractive Industries and Society*, 11, 100980. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2021.100980>

14. Amensisa, T. (2018). The impact of foreign direct investment in Ethiopia economic development: In case of negative and positive floricultural externality in

Oromia Region [Master's thesis, Addis Ababa University]. Addis Ababa University Institutional Repository. <https://etd.aau.edu.et/bitstreams/20b7bdf0-7f55-4ce0-b1f5-7e58f9092765/download>

15. Jima, A. O. (2018). Effects of foreign direct investment on socio-economic conditions of local community: The case of Dangote Cement Factory in Ethiopia. *Ethiopian Journal of Science and Sustainable Development*, 5(2), 115–128. <https://ejssd.astu.edu.et/index.php/EJSSD/article/view/25/14>

16. The Oakland Institute. (2014). Engineering ethnic conflict: The toll of Ethiopia's plantation development on the Suri people. URL: <https://www.oaklandinstitute.org/report/engineering-ethnic-conflict>

17. Ethiopia Insight. (2025, April 16). Ethiopia's capital problem. URL: <https://web.archive.org/web/20250416161803/https://www.ethiopia-insight.com/2025/04/16/ethiopias-capital-problem/>

18. Fund for Peace. (n.d.). Methodology – Fragile States Index. URL: <https://fragilestatesindex.org/methodology/>

19. Fund for Peace. (n.d.). Fragile States Index – Data and Rankings. URL: <https://fragilestatesindex.org/>

20. Ethiopian Tribune. (2025, May). Special report: TPLF's fall from grace – The economics of power redistribution in post-EPRDF Ethiopia. Retrieved from <https://ethiopiantribune.com/2025/05/special-report-tplfs-fall-from-grace-the-economics-of-power-redistribution-in-post-eprdf-ethiopia/>

21. Fund for Peace. (2024). Fragile States Index 2024: A world adrift. URL: <https://fragilestatesindex.org/wp-content/uploads/2025/02/FSI-2024-Report-A-World-Adrift-2.pdf>

ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

Лозько Д. О.

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
ОПП «Менеджмент» спеціальності 073 «Менеджмент»

Науковий керівник

к.е.н., доц

Сокирник І. В.

Хмельницький кооперативний торговельно-економічний інститут

Система управління конкурентоспроможністю підприємства – це сукупність організаційних, економічних, маркетингових і управлінських інструментів, що забезпечують здатність підприємства успішно конкурувати на ринку, адаптуватися до змін зовнішнього середовища та досягати стратегічних цілей.

Основними складовими системи управління конкурентоспроможністю є: аналіз конкурентного середовища – вивчення ринку, споживачів, конкурентів, тенденцій, формування конкурентних переваг – унікальні якості продукту, ціни, сервісу, бренду, маркетинг і позиціонування – розробка стратегії просування, комунікації та брендингу, управління якістю продукції та послуг-стандартизація, інновації, контроль якості, управління персоналом-підбір, мотивація і навчання кадрів для досягнення конкурентних цілей, цифровізація та інновації – використання сучасних ІТ-рішень для підвищення ефективності, фінансове забезпечення – ефективне використання ресурсів і контроль витрат.

З метою визначення особливостей системи управління конкурентоспроможності підприємств готельно-ресторанної сфери нами проведений аналіз її формування в готельно-ресторанному комплексі «Вік-Жан» (ФОП Колішак Ж. С. м. Хмельницький). У сучасних складних умовах воєнного стану підприємства готельно-ресторанного бізнесу відіграють вагомий роль у формуванні місцевої економіки. Вони створюють робочі місця,

підтримують локальне підприємництво, задовольняють попит на якісні та доступні послуги розміщення й харчування, а також впливають на розвиток внутрішнього туризму країни. Сьогодні ГРК «Вік Жан» функціонує в умовах жорсткої конкуренції, нестабільного попиту, обмежених фінансових і кадрових ресурсів. У таких умовах забезпечення конкурентоспроможності є критично важливим чинником для стійкого положення на ринку та досягнення цілей довгострокового розвитку [2].

У періоди нестабільності ГРК «Вік Жан» має потенціал демонструвати гнучкість: змінювати формат обслуговування, впроваджувати доставку готельних страв, інтегрувати локальні продукти, розвивати партнерства з онлайн-платформами. Це не лише дозволяє зберегти рентабельність, а й розширює можливості для стійких конкурентних переваг.

Застосування SWOT-аналізу у практиці управління ГРК «Вік Жан» дозволяє визначити: сильні сторони (індивідуальний підхід до клієнтів, локальна автентичність, зручне розташування), слабкі сторони (обмежений бюджет на рекламу, кадрові проблеми), можливості (цифровізація сервісу, зростання попиту на локальні готелі), загрози (висока конкуренція, зростання витрат, зміна споживчих уподобань).

Клієнтоорієнтованість – один із найважливіших елементів ефективної системи управління конкурентоспроможністю ГРК «Вік Жан». Орієнтація на потреби та зворотний зв'язок дозволяє не лише втримати клієнта, а й формувати емоційний зв'язок із брендом. Сьогодні це можливо завдяки онлайн-бронюванню, мобільним застосункам, активній присутності в соціальних мережах. Запровадження CRM-системи, цифрового меню та чат-ботів підвищить ефективність управління й оптимізує процеси.

Персонал ГРК «Вік Жан» – не просто виконавці, а «обличчя» компанії. Формування культури обслуговування, навчання, мотивація персоналу є основою створення якісного сервісу. Інвестиції в людський капітал – це стратегічне рішення, яке забезпечує сталі конкурентні переваги.

Інноваційність та унікальність концепції закладу – ще один вектор

стратегії конкуренції. Використання локальних сезонних продуктів, тематичні вечори, гастрономічні події, нестандартне оформлення послуг – це ті інструменти, що дозволяють ГРК «Вік Жан» виділятися серед великих конкурентів. Успішна реалізація стратегії диференціації або фокусування дозволяє підсилити ринкові позиції.

Для подолання наявних проблем розвитку ГРК «Вік Жан» варто впровадити системне стратегічне планування, залучати зовнішніх експертів, розвивати внутрішню аналітику, використовувати цифрові платформи для автоматизації процесів, розширити співпрацю з місцевими підприємцями й активно шукати державні чи грантові програми підтримки малого бізнесу.

Отже, система управління конкурентоспроможністю – не лише інструмент підвищення ефективності, а й основа сталого розвитку ГРК «Вік Жан». Урахування клієнтоорієнтованості, цифровізації, інновацій та розвитку персоналу дозволить підприємству не лише зберігати конкурентоспроможність, а й перетворитися на впізнаваний бренд із чіткою ринковою нішею.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИЙ ДЖЕРЕЛ:

1. Богацька Н. М. Особливості оцінки конкурентоспроможності підприємства. Ефективна економіка. 2020. № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7855>
2. Полянська А. С., Савчук С. В. Ідентифікація змін зовнішнього середовища. Ефективна економіка. 2017. № 9. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5684>
3. Міненко М. А. Стійкі конкурентні переваги в умовах глобалізації ринку. Економічний вісник НТУУ «КПІ». 2019. № 16. С. 42–47.
4. Бакай В. В. Конкурентні переваги підприємства: оцінка за моделлю Портера. Scientific Journal. 2022. № 1. С. 31–38.
5. Швед Т. В., Біла І. С. Оцінка конкурентоспроможності підприємства. Економіка і суспільство. 2017. № 8. С. 91–96.

РЕКЛАМА КАК СРЕДСТВО КОММУНИКАЦИИ

Майсуриян Асмик Арамаисовна

Доцент факультета журналистики ЕГУ, к.ф.н.

Галстян Кристине Эдиковна

Факультет маркетинга и организации бизнеса АГЭУ, к.э.н

Аннотация: Реклама занимает центральное место в комплексе маркетинга наряду с личными продажами, стимулированием сбыта, связями с общественностью и прямым маркетингом. Она служит как стратегическим, так и тактическим целям: от формирования осведомленности до развития лояльности к бренду. По мере того, как потребительский ландшафт становится все более фрагментированным и цифровизированным, роль рекламы как инструмента коммуникации возрастает как с точки зрения сложности, так и с точки зрения значимости.

Ключевые слова: Концепция массовых коммуникаций, рекламная этика, рекламные средства, первичная реклама, поддерживающая реклама, конкурентная реклама, эффективность рекламы, международная реклама, рекламная компания.

Идея массовой коммуникации стала неотъемлемой частью нашего поведения еще с древних времен. Научно-технические достижения внесли большой вклад в дело создания и распространения рекламы.

Реклама долгое время служила основным инструментом коммуникации между бизнесом и потребителями. В эру информации и цифровой конвергенции реклама превратилась из убедительного инструмента продаж в многомерное средство вовлеченности, ценностной коммуникации и историй бренда.

Существует понятие «этики рекламы», которое учитывается при создании рекламы. Рекламные материалы служат разным целям.

Основные цели рекламы:

- привлечь внимание потенциального покупателя;
- активизировать спрос на данную продукцию и услуги;
- сформировать позитивное отношение к компании;
- способствовать ускорению товарооборота;
- сформировать у других компаний имидж надежного партнера.

Реклама должна информировать о наличии товара, его цене и особенностях. Однако прежде всего реклама должна побуждать к покупке, и именно в этом заключается ее основная функция.

Реклама должна быть правдивой и убедительной, актуальной и грамотной, понятной и доступной.

Реклама может обогатить общество дополнительным содержанием или ввергнуть его в тревожное одиночество.

Реклама необходима:

- когда появляется новая, совершенно неизвестная компания,
- когда рынок переполнен похожими товарами и необходимо привлечь внимание потребителей к собственному продукту,
- при уменьшении объемов продукции и т.д.

Реклама не имеет смысла:

- когда монополия на рынке продаж принадлежит какому-либо продукту или компании,
- когда рост продаж можно стимулировать не рекламными, а более доступными средствами,
- когда население находится в плохих социальных условиях.

Реклама – один из важнейших инструментов управления маркетингом, с помощью которого фирма заявляет о целесообразности убедить покупателей приобрести товар.

Экономическая функция рекламы многогранна. С точки зрения маркетинга реклама приводит к хорошим результатам:

- когда на рынке предлагают новый товар,

- когда расширяется рынок сбыта известного товара в связи с потенциальным увеличением объемов производства товара,
- когда завершаются мероприятия по сбыту, обусловленные удалением товаров с товарного рынка.

В зависимости от степени важности продукта расходы на рекламу постоянно растут. В США эти расходы возросли (1978 - 1984 гг.) в 2-3 раза на маркетинговые исследования, а на бизнес-рынке они возросли еще больше.

Расходы на рекламу в мире постоянно растут.

По данным TNS – Media Intelligence/CMR, расходы на рекламу в 2003 году возросли на 6,1% и достигли 128,3 млрд долларов [2, с. 168-169].

Расходы на рекламу в интернете увеличились на 15,7%, сетевые телекоммуникации – 20,37 млрд долларов, что на 1,8% больше, чем в 2002 году. В Америке расходы на рекламу за последние 3 года возросли на 0,7%.

Расходы на интернет-рекламу в США достигли нового рекорда, составив в третьем квартале текущего года 10,7 млрд долларов [4, с. 150].

Достаточно быстро развивается рынок интернет-рекламы. В 2012 году мировые расходы на интернет-рекламу превысили 98 млрд долларов.

Эксперты прогнозируют рост рекламы. В Армении доминирующее положение занимают телевидение и пресса, которые анонсируют рейсы авиакомпаний по разным направлениям по всему миру, а также информируют о возможностях и источниках импорта сырья, топлива, продуктов питания, мебели.

Все способы передачи информации могут быть удовлетворены посредством таких основных принципов рекламы, как повторение, демонстрация, наглядность и связность.

В международном развитии рекламных средств можно выделить несколько направлений. В зависимости от целей различают следующие виды рекламы: [3, с. 92.]

1. Первичная реклама: целью данного вида рекламы является убеждение потребителей в целесообразности покупки нового товара или

использования новой услуги.

2. конкурентная реклама,

3. поддерживающая реклама. Ее целью является поддержание спроса на рекламируемый ранее продукт.

Реклама является одной из составных частей маркетинговых коммуникаций и сочетается с платной информацией, распространяемой через средства массовой информации, целью которой является стимулирование сбыта рекламируемого товара или услуги.

Армянская реклама зародилась в первой половине 1990-ых гг. В этот период в республике практически не было товаров местного производства, а импортные товары были новинкой для местных потребителей. Для первого этапа развития армянской рекламы была характерна конкуренция, а рекламой занимались средства массовой информации и сформированные при них немногочисленные агентства.

Второй этап развития армянской рекламы относится к 2000 году. Он был обусловлен постоянно растущей конкуренцией.

Третий этап сформировался в 2005 году, когда была учреждена международная компания по измерению эффективности трансляций телевизионной рекламы. [1]

В 2006 году в Армении была внедрена система показателей, измеряющих эффективность рекламы – CRP, которая отражает масштабы воздействия рекламы и показывает, сколько раз она была просмотрена в течение рекламной кампании. А поскольку рекламная кампания рассчитана на месяц, необходимо, чтобы ее просмотрело большое количество людей по меньшей мере три раза.

Кривые на рисунке показывают количество зрителей на каждые 100 CRP. Можно заметить, что если CRP 1200 и выше, Reach растет очень медленно, что говорит о неоправданно высоких затратах на рекламу. [5]

Таким образом, можно предположить, что для телевизионной рекламы в РА необходимо 300+1200 CRP.

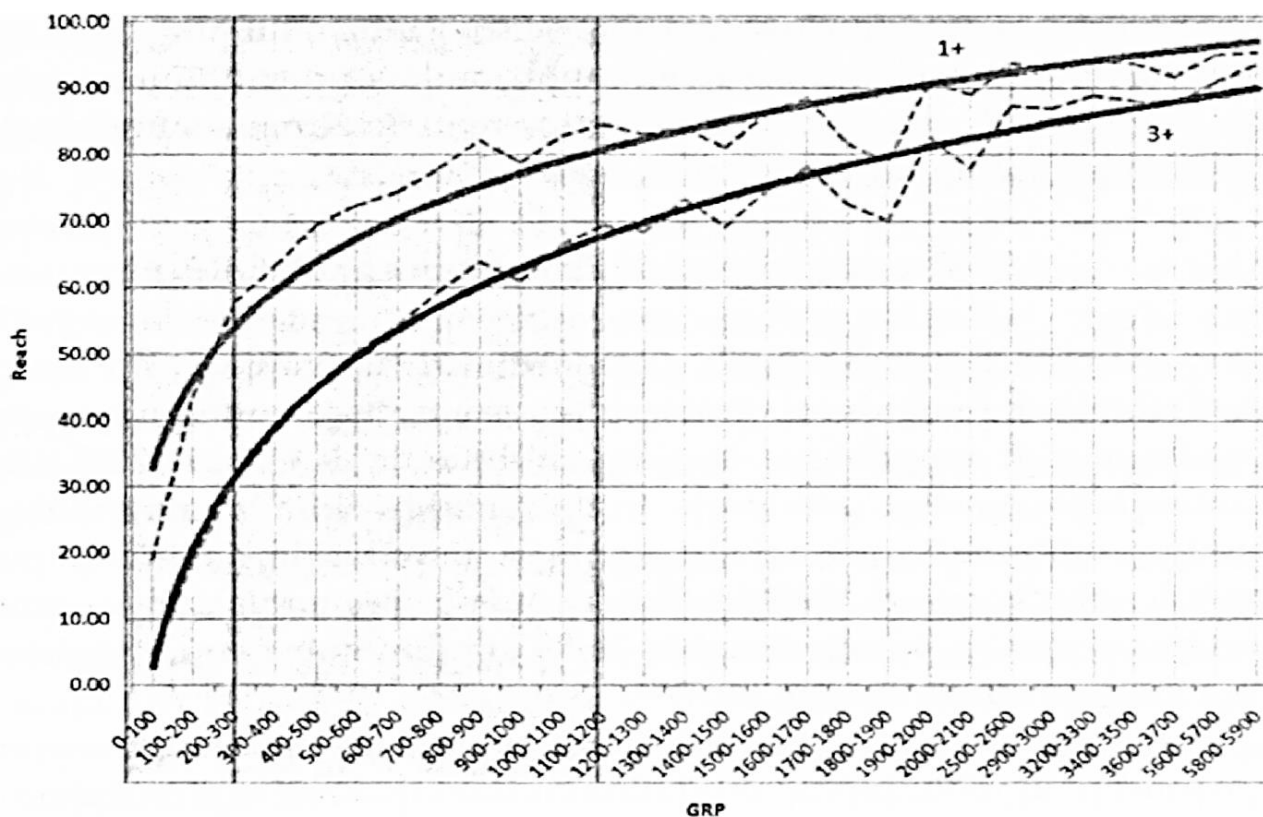


Рисунок 1. Средние результаты для рекламируемых по телевидению разных товаров в течение месяца

В результате выяснилось, что для того, чтобы рекламируемый продукт стал узнаваемым среди населения за короткий промежуток времени, необходимо 300–1200 CRP. Для поддержания узнаваемости на желаемом уровне необходимо запланировать и обеспечить CRP стратегического значения.

Таким образом, реклама – это система мероприятий, направленных на предоставление потенциальным покупателям необходимой информации о товарах и услугах, воздействие на них и их убеждение.

Важное значение имеет содержание и стиль рекламного объявления.

В Армении закон «О рекламе» был принят 30 апреля 1996 года. [1] Указанный закон устанавливает правовые основы создания и распространения рекламы на территории Республики Армения.

Сегодня проблемы разработки рекламных стратегий международных фирм занимают одно из центральных мест в их маркетинговых концепциях.

Международная реклама оказывает существенное влияние на структуру и

динамику потребительского спроса на международных товарных рынках.

Основная цель рекламы – сделать экспортируемый товар популярным и привлекательным для зарубежного потребителя.

В концепции международного маркетинга именно реклама является важнейшим инструментом выхода иностранных производителей на международные рынки. Международная реклама характеризуется как форма коммуникации, способствующая продвижению товаров и услуг на внешние рынки.

Особенности международной рекламы связаны с переносом общих принципов рекламной деятельности из национальной сферы в международную экономическую среду. Это определяющий элемент не только международной рекламы.

Главной особенностью международной рекламы является необходимость всестороннего изучения «культурного фактора» в сравнительном контексте, анализа и оценки рыночных возможностей и ограничений, что включает феномен культуры практически во всех сферах внешней деятельности фирмы. [7]

Интернационализация деятельности фирмы неизбежно приводит к изменениям и усложнению рекламной деятельности по сравнению с деятельностью в своей собственной стране. Эти изменения приводят к трансформации рекламной стратегии, ее видоизменению как новому инструменту деятельности при выходе компании на зарубежный рынок. Иными словами, особенности международной рекламы связаны с переносом общих принципов рекламной деятельности с национального рынка в международную экономическую среду.

Заключение

Реклама продолжает оставаться мощным и развивающимся средством маркетинговой коммуникации. Эффективность рекламы заключается не только в ее способности дойти до сознания масс, но и в способности устанавливать связь с отдельными людьми посредством соответствующих, резонансных

сообщений. По мере того, как рынки становятся все более насыщенными, а потребители – более требовательными, коммуникативная точность рекламы будет все в большей и большей мере определять успех управления рынком.

Из приема, призванного убеждать и привлекать людей, реклама превратилась в мощный фактор регулирования экономических отношений.

Отдельное место в маркетинге занимают закономерности поведения потребителей.

Реклама сегодня является и бизнесом, и искусством.

Растущая интернационализация мировой экономики, ее глобализация делают актуальным продвижение товаров и услуг на международные рынки. Поэтому важно изучение природы и особенностей международной рекламы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон РА «О рекламе», 1996/10.
2. Степанян С. Ц., Костанян А. Б., Карапетян И. В. «Маркетинг», Ереван, 2012, с. 168-169.
3. Сейфуллаева З., Концепция международной рекламы. М., "Прогресс", 2000.
4. Овакимян И. Р., "Основы менеджмента", Г. Татеваци, Ереван, 2006, с.150.
5. Дашян, Арманд, Реклама, М., "Экономист", 2006.
6. Филлипс К., Дул И., Международная маркетинговая стратегия: анализ, разработка и внедрение, Нью-Йорк, 1994.
7. Мирове затраты на рекламу выросли. Аржив. Професионал N; Н/Н, статья со 5415, 16.03.2004.
8. Мудров А. Н., Основы рекламы. М.; "Экономист", 2006.
9. Панкратов Ф. Г., Беженов Ю. К., Серегина Т. К., Шахукин В. Г., Рекламная деятельность. М.; "Прогресс", 2001.
10. Imearmenia. Bloqspot.com/2011/0213.html/

ПОДАТКОВА ЕКСПЕРТИЗА В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

Некраш Є. В.,

здобувач 51 групи ФФБС,

Артюх О. В.,

д. е. н, професор кафедри фінансів

Одеський національний економічний університет

Анотація: В роботі розглянуто вплив процесів цифровізації в економіці на податкову систему України, зокрема у сфері податкової експертизи. Описано ключові запровадженні інструменти, які автоматизують та полегшують адміністрування податків, зокрема електронний кабінет платника податків, е-аудит та міжнародний обмін інформацією за стандартом CRS, цифрові формати звітності, зокрема SAF-T UA та сервіс «Пульс» ДПС. Проаналізовано переваги та виклики запровадження цифрових технологій у сфері оподаткування.

Ключові слова: Цифровізація, податкова система, податкова експертиза, технології, автоматизація, ухилення від сплати податків.

Сьогодні ми є свідками становлення нової галузі економіки – цифрової економіки, коли господарська діяльність базується на комп'ютерних технологіях і електронних засобах, де смарт-пристрої втручаються у широкий спектр процесів, включаючи виробництво, продаж, звітність та інші операції. У цьому контексті глибоких змін зазнає і податкова система держави, адже впровадження електронного документообігу, хмарних обчислень, великих даних (Big Data), штучного інтелекту та блокчейн-рішень, докорінно змінює підходи до адміністрування податків і проведення податкової експертизи.

Згідно Національної стратегії доходів до 2030 року, серед стратегічних цілей є створення та впровадження сучасних цифрових рішень податкового та митного адміністрування [1]. На нашу думку, використання сучасних технологій для адміністрування податків та проведення податкових експертиз

сприяють оптимізації роботи податкової системи України, полегшують опрацювання та аналіз податкової інформації, зменшують час для проведення податкових перевірок, підвищують рівень прозорості та є ефективним способом боротьби з ухиленням від сплати податків.

Наразі в Україні можна навести багато прикладів позитивних зрушень у сфері цифровізації у податковій площині, зокрема запровадження електронного кабінету платника податків – персонального автоматизованого робочого місця платника податків, доступ до роботи в якому здійснюється з будь-якого комп'ютера, шляхом автентифікації з використанням електронного цифрового підпису та авторизації такого платника. Перевагами сервісу є наступне: унеможливлення помилок в обов'язкових реквізитах поданої декларації; унеможливлення випадків подання звітності не в повному обсязі; можливість імпорту з бухгалтерських програм; наявність податкового календаря тощо [2].

Також значну роль у поліпшенні контролю держави над податковими надходженнями відіграє електронний документообіг, електронні чеки та фіскалізація. Адже уповноваження реєстраторів розрахункових операцій і програмних РРО, що функціонують через планшети та смартфони, надає можливість видачі електронних чеків, що не тільки зменшує витрати, а й робить податковий контроль більш ефективним. В той час електронний документообіг спрощує податкові перевірки та допомагає автоматизувати та прискорити бізнес-процеси.

Податкова експертиза в умовах цифровізації також передбачає використання електронних джерел даних, автоматизованих аналітичних систем та цифрових форматів звітності, зокрема SAF-T UA (Standard Audit File for Tax). ДПС впроваджує е-аудит та подання файлів у форматі SAF-T UA, наразі вже 34 платники вже подали понад 80 файлів. ДПС надає всю необхідну методологічну підтримку, а на платформі Google Chat створили майданчик для комунікацій із платниками податків та розробником програмного забезпечення щодо формування SAF-T UA. Податкова також надала всім платникам технічну можливість проведення тестування SAF-T UA через «Електронний кабінет» [3].

А у 2024 році Україна зробила серйозний крок для підвищення прозорості фінансових операцій, що допоможе у боротьбі з податковим шахрайством та ухиленням від сплати податків – здійснивши перший міжнародний автоматичний обмін інформацією за стандартом Common Reporting Standard (CRS). Це є важливим не тільки у контексті євроінтеграції нашої країни, а й відіграє велику роль у посиленні контролю за повнотою декларування доходів, підвищенні ефективності оподаткування іноземних компаній та буде надійним джерелом податкової інформації під час впровадження непрямих методів контролю за оподаткуванням фізичних осіб.

Крім зазначеного, цифровізація у сфері податкових експертиз може позитивно впливати на захист прав платників податків, зокрема цьому слугує сервіс «Пульс» ДПС, який дозволяє платникам податків надати звернення щодо неправомірних дій та бездіяльності працівників податкової служби, а також про можливі корупційні дії з їхнього боку [4].

Цифровізація податкової експертизи також передбачає новий підхід до аналізу ризиків, введення, обробки та зберігання інформації, формування профілів ризиковості платників, автоматизовану перевірку транзакцій тощо. Такі можливості вже частково реалізуються в Україні завдяки аналітичній системі ДПС – ІТС «Податковий блок», яка активно використовується під час податкових перевірок та дозволяє підвищити точність виявлення порушень.

Проте, цифровізація у сфері оподаткування та податкової експертизи може нести певні ризики. Зокрема, ризики кібератак, несанкціонованого доступу до конфіденційної інформації, втрати або пошкодження інформації. Варто пам'ятати, не дивлячись на те, що з часом автоматизація та цифровізація допомагають заощадити людські та фінансові ресурси, вони потребують значних фінансових інвестицій на початку. Але в той же час, цифровізація відкриває нові можливості у сфері оподаткування, зокрема використання штучного інтелекту, який може стати у нагоді у виявленні складних закономірностей, які можуть бути неочевидні для людського ока. Такі технології можуть використовуватися для виявлення нових схем ухилення від

сплати податків, прогнозуванні ризиків, ефективно виявляти підозрілі транзакції. Технології на основі штучного інтелекту можуть будувати доволі точні прогнози, що може буде використано для більш реалістичного прогнозування податкових надходжень.

Отже, якщо цифровізація податкових експертиз буде супроводжуватися надійним IT-захистом, прозорими процедурами, належним інформуванням платників податків та своєчасними змінами в законодавстві – вона може позитивно вплинути на функціонування податкової системи України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна стратегія доходів до 2030 року: Міністерство фінансів України. 2023. URL: https://mof.gov.ua/storage/files/National%20Revenue%20Strategy_2030_.pdf
2. Експериментальна система управління ризиками у сфері трансфертного ціноутворення: Головне управління ДПС у Київській області. 2024. URL: <https://kyivobl.tax.gov.ua/media-ark/local-news/557538.html>
3. ДПС України запроваджує нову ІКС «Е-audit»: Офіційний вебпортал Державної податкової служби України. 2024. URL: <https://tax.gov.ua/media-tsentr/novini/883070.html>
4. Пульс - зворотній зв'язок із платниками податків: Державна податкова служба України. URL: <https://tax.gov.ua/others/puls->

ПРИЧИНИ ТА ФАКТОРИ УХИЛЕННЯ ВІД СПЛАТИ ПОДАТКІВ В УКРАЇНІ

Некраш Є. В.,

здобувач 51 групи ФФБС,

Артюх О. В.,

д. е. н, професор кафедри фінансів

Одеський національний економічний університет

Анотація: В роботі проаналізовано динаміку обсягів податкових надходжень до Державного бюджету України, а також масштаб та можливі причини ухилення від сплати податків в Україні. Наведено дані щодо основних схем уникнення оподаткування, а також визначено ключові соціальні, економічні, правові та моральні чинники, що впливають на податкову поведінку громадян. Автори підкреслюють важливість залучення громадян до формування податкової політики, підвищення фінансової грамотності населення та удосконалення податкового законодавства для подолання ухилення від сплати податків.

Ключові слова: Ухилення від сплати податків, податкові надходження, Державний бюджет України, корупція, воєнний стан.

В Україні податкові надходження складають левову частку у структурі доходів Державного бюджету України, а до початку повномасштабного вторгнення росії в Україну, податкові надходження сягали близько 80% від загальних доходів бюджету. Таким чином, ухилення від сплати податків становить значну загрозу державним фінансам та макроекономічній стабільності та може погіршити функціонування базових секторів державного управління. В умовах воєнного стану «обкрадання» державного бюджету шляхом ухилення від сплати податків обмежує обороноздатність країни, знижуючи її спроможність фінансувати сектор безпеки та оборони України.

Податкові надходження до Державного бюджету України у динаміці

років представлені на рис. 1.

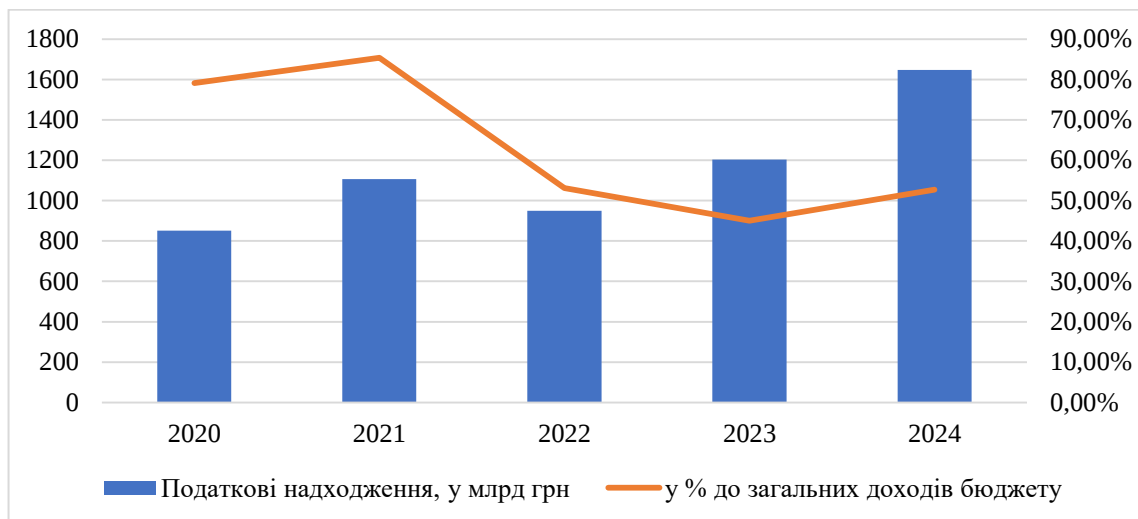


Рис. 1. Податкові надходження до Державного бюджету України
Джерело [1]

Ухилення від сплати податків може відбуватися у різних способів, зокрема за даними Центру соціально-економічних досліджень CASE [2] найпоширенішими шляхами уникнення оподаткування у 2024 році були:

- зарплати у “конвертах”, які коштували бюджету 115-230 млрд грн на рік;
- “сірий імпорт” та контрабанда (120-167 млрд грн);
- контрафакт та нелегальна торгівля (35-40 млрд грн);
- транзитно-конвертаційні центри (30-40 млрд грн);
- «скрутки», тобто форма ухилення від оподаткування шляхом повернення ПДВ за товар, з якого не сплатили податків (15-18 млрд грн);
- ФОП замість найму (4-20 млрд грн) та інші.

На нашу думку, для ефективної боротьби з ухиленням від сплати податків необхідно враховувати першопричини та фактори, що сприяють цьому явищу. Умовно причини уникання оподаткування можна поділити на моральні, політичні, економічні та правові, проте найчастіше фактором несплати податків є сукупність зазначених факторів. Згідно дослідження Київського міжнародного інституту соціології 80,3% опитаних українців причиною

небажання громадян сплачувати податки обрали «низькі доходи, які не дозволяють забезпечити гідний рівень життя», а також 73,6% респондентів наголосили, що причина криється у корупції та неефективному використанні коштів урядом [3]. Крім того, українці зазначали і наступні причини: неможливість впливати на те, куди держава витрачає податки; низька якість державних послуг та поширене іншими громадянами явище ухилення від сплати податків (рис. 2).



Рис. 2. Причини небажання громадян України платити податки на думку українців (можливий множинний вибір), у %

Джерело: [3]

Варто наголосити, що вагому роль в ухиленні від сплати податків відіграє низький рівень залучення громадян у політику, адже низка досліджень, зокрема проведені вченими Вернером Поммерене та Ханнелоре Ханнеманн [4], демонструють, що чим більшою є політико-правова участь громадян та їхня можливість участі у ухваленні законів, тим сильнішою є їхнє відчуття податкового обов'язку. Також, якщо рівень соціальних благ є низьким, природньо, що громадяни сприймають податкове навантаження як несправедливе. Важливими факторами, що впливають на обсяг ухилення від оподаткування також є рівень фінансової грамотності населення та усвідомлення громадян на які цілі йдуть податкові надходження. Складність та недосконалість вітчизняного податкового законодавства негативно впливає не

тільки на обсяг сплачених податків, а й на економічну привабливість України для іноземних інвесторів.

Ми припускаємо, що культурне середовище, соціально-психологічні чинники та менталітет країни так само можуть мати суттєвий вплив на ступінь відповідальності громадян стосовно сплати податків у повному обсязі. Варто наголосити, що надмірний податковий тиск та запровадження санкцій замість використання стимулів (наприклад, податкові пільги та знижки) можуть лише підсилювати недовіру до уряду та податкової.

Отже, ухилення від оподаткування в Україні є комплексною проблемою, що зумовлена синергією економічних, політичних, правових та соціальних факторів. Для протидії цьому явищу необхідно розробляти багаторівневу стратегію з використанням зарубіжного досвіду, проте з адаптацією під вітчизняні реалії. На нашу думку, слід виділити наступні кроки для покращення ситуації з даного питання: подолання корупції та зміцнення довіри населення до уряду; підвищення транспарентності у сфері використання бюджетних коштів; запровадження заходів для підвищення національної свідомості та фінансової грамотності населення; посилення цифровізації у сфері оподаткування; вдосконалення податкового законодавства та підвищення залученості громадян у прийнятті рішень стосовно використання податкових коштів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Портал публічних фінансів України. URL: <https://openbudget.gov.ua/>
2. Як змінилися схеми ухилення від податків. CASE Україна. 2023. URL : <https://case-ukraine.com.ua/news/yak-zminylys-shemy-uhylennya-vid-podatviv/>
3. Українці назвали головну причину несплати податків - опитування. *Економічна правда*. 2023. URL: <https://epravda.com.ua/news/2023/07/20/702422/>
4. Torgler B. Tax morale and direct democracy. *European Journal of Political Economy*. 2005. Vol. 21, Issue 2. P. 525–531. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00130416>

**РОЛЬ СТРАТЕГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У ФОРМУВАННІ
СТІЙКОГО РОЗВИТКУ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ: ДОСВІД
РЕСТОРАННОГО СЕКТОРУ**

Сокірник Ірина Володимирівна,

к.э.н., доцент

Жабле Олександра Віорелівна

Студентка групи МТ(скб)-21

Хмельницький кооперативний
торгівельно-економічний інститут
г. Хмельницький, Україна

Анотація: Тези розкривають ключову роль стратегічного менеджменту в забезпеченні сталого розвитку малих підприємств, акцентуючи увагу на досвіді ресторанного сектору. Визначено, що стратегічне управління є необхідним інструментом для адаптації до динамічних ринкових умов та формування довгострокових конкурентних переваг. Розглянуто основні характеристики та аналітичні інструменти стратегічного менеджменту, що дозволяють підприємствам ефективно планувати свою діяльність. Підкреслено, що системне застосування стратегічних підходів є запорукою економічної ефективності та стабільного розвитку малих підприємств у сучасних умовах.

Ключові слова: Стратегічний менеджмент, стійкий розвиток, малі підприємства, ресторанний бізнес, управління, стратегія, конкурентні переваги.

У сучасних умовах глобалізації, стрімкого розвитку технологій, зростання конкуренції та нестабільного економічного середовища ефективне управління підприємством потребує не лише оперативного реагування на зміни, але й здатності передбачати майбутні тенденції та адаптуватися до них. Саме стратегічний менеджмент виступає ключовим інструментом забезпечення довгострокового успіху підприємства в таких умовах.

Стратегічний менеджмент – це процес розробки, реалізації та контролю

за виконанням стратегії підприємства, що забезпечує досягнення його місії, цілей та конкурентних переваг у довгостроковій перспективі. На відміну від операційного (тактичного) управління, яке зосереджене на короткострокових цілях та щоденній діяльності, стратегічний менеджмент орієнтований на майбутнє, розвиток підприємства, інновації та стійкість на ринку. [1, с. 40]

До ключових характеристик стратегічного менеджменту належать:

- орієнтація на довгостроковий період (3-5 років і більше);
- системний підхід до аналізу внутрішнього та зовнішнього середовища;
- визначення місії, бачення і стратегічних цілей;
- формування та вибір стратегічних альтернатив;
- реалізація обраної стратегії через функціональні стратегії та управлінські рішення;
- моніторинг і контроль реалізації стратегії, з можливістю її коригування.

У ресторанному бізнесі стратегічне управління дозволяє адаптувати діяльність підприємства до потреб клієнтів, реагувати на дії конкурентів, впроваджувати інновації та будувати довготривалу репутацію.

Таблиця 1.1

Основні характеристики стратегічного менеджменту

Характеристика	Опис
Орієнтація на довгострокову перспективу	Стратегічний менеджмент фокусується на віддалених цілях
Системний підхід	Включає в себе всі аспекти управління підприємством
Гнучкість	Можливість адаптації до змін у зовнішньому середовищі

Джерело: Сформовано автором на основі [2, 3]

Система стратегічного управління є невід'ємною та ключовою складовою загальної системи управління організацією, зокрема малого ресторанного підприємства. Її основне призначення полягає у забезпеченні довготривалого

розвитку підприємства відповідно до його місії, цілей та динамічних зовнішніх умов функціонування. Вона охоплює як сам процес стратегічного планування, так і механізм ефективної реалізації прийнятих стратегічних рішень, що є життєво важливим для такого динамічного сектора, як ресторанний бізнес.

Як і будь-яка система, система стратегічного управління включає низку взаємозалежних структурних елементів [4]:

- процеси формування, ухвалення та реалізації стратегічних рішень: для ресторану це може бути рішення про вихід на новий сегмент клієнтів, зміну концепції закладу, впровадження нових технологій приготування їжі або розширення мережі;
- стратегічні плани: це можуть бути плани щодо досягнення певного рівня рентабельності, завоювання частки ринку, підвищення впізнаваності бренду або розвитку лояльності клієнтів протягом 3-5 років;
- звітність щодо виконання стратегічних ініціатив: моніторинг ключових показників ефективності (KPI), таких як середній чек, кількість відвідувачів, відгуки клієнтів, оборот столика, витрати на сировину, що дозволяє оцінювати прогрес та вчасно коригувати дії;
- нормативно-методичні документи: внутрішні стандарти якості обслуговування, процедури управління запасами, правила контролю за якістю продуктів;
- органи стратегічного управління або відповідальні особи: у малому ресторані цю роль найчастіше виконує власник, який повинен мати чітке бачення та стратегічне мислення;
- структурні підрозділи та персонал: усі співробітники, від кухарів до офіціантів та адміністраторів, залучені до процесу розробки та впровадження стратегії, оскільки саме вони є носіями та виконавцями ключових процесів.

Стратегічний менеджмент для ресторанного бізнесу є не просто бажаним, а критично необхідним елементом успішного функціонування. Він забезпечує чітке бачення майбутнього розвитку закладу, допомагає сформувати систему управлінських рішень, що забезпечує стійкість у кризових умовах (наприклад,

під час економічних спадів чи карантинних обмежень), а також дозволяє досягти більшої узгодженості між підрозділами (кухнею та залом). Це сприяє розвитку гнучкості у реагуванні на зміни ринку (наприклад, зміна переваг споживачів, поява нових кулінарних трендів), підвищує конкурентоспроможність та забезпечує економічну ефективність і стабільне зростання.

Процес стратегічного управління у ресторанному бізнесі починається з глибокого аналізу та оцінки зовнішнього та внутрішнього середовища. Зовнішній аналіз, який може включати застосування PESTEL-аналізу (для оцінки політичних, економічних, соціальних, технологічних, екологічних та правових факторів) та моделі п'яти сил Портера (для оцінки конкурентного тиску, включаючи загрозу нових конкурентів, силу постачальників та покупців, загрозу заміників та інтенсивність конкуренції серед існуючих закладів), дозволяє виявити можливості (наприклад, зростання туристичного потоку, розвиток онлайн-доставки) та загрози (наприклад, підвищення цін на продукти, поява нових закладів-конкурентів). Внутрішній аналіз, доповнений SWOT-аналізом, дає змогу ідентифікувати сильні (унікальність кухні, висока якість обслуговування, лояльна клієнтська база) та слабкі сторони (висока плинність кадрів, неефективне управління запасами, застаріле обладнання).

На основі цього всебічного аналізу формулюються місія та цілі підприємства. Місія визначає основну мету існування ресторану (наприклад, "створення незабутнього гастрономічного досвіду для кожного гостя"), а бачення – бажаний стан у майбутньому ("стати провідним рестораном регіону, відомим своєю унікальною кухнею та винятковим сервісом").

Далі відбувається формування стратегій – вибір конкурентної, корпоративної та функціональних стратегій (маркетингової, фінансової, операційної, кадрової). Наприклад, ресторан може обрати стратегію диференціації, пропонуючи унікальні авторські страви, або стратегію фокусування на певному сегменті клієнтів. Після вибору стратегії відбувається її реалізація, що включає впровадження відповідних рішень, перебудову

структур, розробку процедур та формування організаційної культури, що підтримує стратегічні ініціативи. Фінальним етапом є оцінка та контроль-постійний моніторинг реалізації стратегії, аналіз результатів та, за потреби, коригування.

Наявність та ефективна взаємодія всіх зазначених компонентів системи стратегічного управління забезпечує узгодженість дій організації, підвищує ефективність управлінських рішень та сприяє досягненню стратегічних цілей у динамічному та непередбачуваному зовнішньому середовищі. Таким чином, стратегічний менеджмент є дієвим інструментом, що дозволяє малому ресторанному підприємству не лише виживати, а й успішно розвиватися, вибудовувати стійку конкурентну позицію та забезпечувати економічну ефективність у довгостроковій перспективі.

Узагальнюючи варто зазначити, що у сучасних умовах глобалізації, стрімкого технологічного розвитку, зростаючої конкуренції та підвищеної нестабільності економічного середовища, ефективне функціонування підприємства неможливе без здатності не лише оперативно реагувати на поточні виклики, але й системно передбачати майбутні тенденції та адаптуватися до них. У цьому контексті стратегічний менеджмент постає як ключовий інструмент забезпечення довгострокової життєздатності та конкурентоспроможності організації.

Сутнісно, стратегічний менеджмент визначається як цілісний і безперервний процес, що охоплює розробку, реалізацію та контроль за виконанням стратегії підприємства. Його першочерговим завданням є досягнення визначеної місії, стратегічних цілей та формування стійких конкурентних переваг у довгостроковій перспективі. На відміну від оперативного управління, яке фокусується на поточній діяльності, стратегічний менеджмент є орієнтованим на майбутнє, націленим на розвиток, інновації та забезпечення адаптивної стійкості на ринку. Його ключовими характеристиками є довгострокова орієнтація, системний підхід до аналізу внутрішнього та зовнішнього середовища, чітке визначення місії та цілей, а

також постійний моніторинг та коригування стратегічних рішень.

Для практичної реалізації стратегічного менеджменту застосовується широкий спектр аналітичних інструментів, таких як SWOT-аналіз для систематизації внутрішніх та зовнішніх факторів, модель п'яти сил Портера для оцінки конкурентного середовища, матриці BCG та Ансоффа для портфельного аналізу та стратегій зростання, а також модель 7S McKinsey та Balanced Scorecard для комплексної діагностики та оцінки ефективності стратегії. У сучасній теорії виділяються класичний, емерджентний, ресурсний підходи та підхід, заснований на позиціонуванні, кожен з яких пропонує свою логіку формування стратегії.

Отже, стратегічний менеджмент є невід'ємною складовою успішної діяльності будь-якого підприємства, зокрема в ресторанному бізнесі. Він надає систему координат для гнучкого реагування на ринкові зміни, ефективного розподілу ресурсів, створення конкурентних переваг та формування довгострокової репутації, забезпечуючи стабільний розвиток та економічну ефективність у динамічному господарському середовищі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кваша О. В. Стратегічний менеджмент підприємства в умовах економічної нестабільності : монографія. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 320 с.
2. Лагутін В. Д. Стратегічне управління малими підприємствами сфери послуг : монографія. Львів : Магнолія 2006, 2020. 288 с.
3. Лєсна Л. В. Формування та реалізація стратегії сталого розвитку підприємств України : монографія. Харків : ВД "ІНЖЕК", 2019. 352 с.
4. Пономаренко В. С. Інноваційний розвиток підприємств: стратегії та механізми : монографія. Київ : Кондор, 2017. 416 с.

АДАПТИВНА ТОВАРНА ПОЛІТИКА ДЛЯ НОВОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Танасійчук Альона,

доктор економічних наук,

Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ

Липко Назар

Здобувач вищої освіти

Вінницький торговельно-економічний інститут ДТЕУ

Шаргородська Тетяна

У дослідженні розглянуто теоретичні основи та практичні підходи до формування маркетингової товарної політики та стратегії підприємства. Визначено сутність, значення та основні завдання товарної політики в умовах конкурентного ринку. Проведено класифікацію товарних стратегій та проаналізовано вплив життєвого циклу товару на формування товарної стратегії. Здійснено практичний аналіз діяльності підприємства з точки зору управління асортиментом, визначено ефективність чинної товарної політики та сформульовано пропозиції щодо її вдосконалення. Обґрунтовано необхідність стратегічного підходу до управління товарним портфелем з урахуванням сучасних викликів українського ринку.

Ключові слова: Маркетинг, товарна політика, товарна стратегія, життєвий цикл товару, асортимент, конкурентоспроможність, управління товаром, стратегія підприємства, ринкова адаптація, аналіз товарного портфеля.

У сучасних умовах високої конкуренції, глобалізації ринків та швидкої зміни споживчих уподобань особливої ваги набуває ефективна маркетингова товарна політика підприємства. Саме товар є головним інструментом взаємодії підприємства зі споживачем, тому здатність компанії розробити та реалізувати конкурентоспроможну товарну стратегію є визначальним чинником її успішності на ринку.

Актуальність теми зростає в умовах воєнного та післявоєнного

відновлення економіки України, коли підприємства стикаються з необхідністю гнучко адаптувати свої товари та асортиментну політику до нових реалій: змін у логістиці, купівельній спроможності населення, потреб цільових сегментів і специфіки регіонального попиту.

Крім того, трансформація цифрових каналів просування та зміна підходів до позиціонування товарів вимагають від підприємств чітко сформульованої та обґрунтованої товарної стратегії. Розробка та реалізація такої стратегії дозволяє не лише задовольняти потреби споживачів, але й забезпечувати стабільне зростання, рентабельність та конкурентоспроможність організації [1].

Таким чином, дослідження маркетингової товарної політики та стратегії у практичній діяльності підприємств є своєчасним та необхідним як для теоретичного осмислення проблематики, так і для пошуку ефективних управлінських рішень у сфері маркетингу.

Метою дослідження є дослідження теоретичних основ, аналіз практичних підходів та розробка рекомендацій щодо удосконалення маркетингової товарної політики і стратегії в діяльності підприємства з урахуванням сучасних ринкових умов та потреб споживачів.

Товарна політика в маркетингу це сукупність дій і рішень підприємства, спрямованих на формування, управління та розвиток товарного асортименту відповідно до потреб цільового ринку. Вона охоплює процеси створення, модифікації, позиціонування, виведення з ринку товарів, а також управління їх якістю, маркуванням, упаковкою тощо. Основна мета товарної політики забезпечення конкурентоспроможності продукції та задоволення попиту споживачів [2].

Сутність товарної політики полягає в активному управлінні товарною пропозицією, що дозволяє підприємству адаптуватися до змін у зовнішньому середовищі. Вона передбачає ухвалення стратегічних і тактичних рішень щодо розробки нових товарів, оновлення існуючих, оптимізації асортименту, управління брендами та продуктово-ціновими лініями. В умовах ринку, який динамічно змінюється, важливо не просто мати якісний продукт, а вчасно

реагувати на зміну запитів споживачів.

Значення товарної політики полягає у тому, що саме вона формує основу конкурентної переваги підприємства. Ефективна товарна політика сприяє підвищенню рівня продажів, покращенню фінансових результатів, підвищенню лояльності клієнтів та зміцненню ринкових позицій. Для українських підприємств, які працюють в умовах нестабільного економічного середовища, продумана товарна політика може стати важливим інструментом виживання та зростання.

Стратегічне управління товарною політикою полягає у розробці довгострокових рішень щодо формування товарного портфеля, орієнтованого на досягнення загальної стратегії підприємства. Це включає аналіз ринкової ситуації, прогнозування розвитку попиту, оцінку конкурентного середовища та визначення цільових сегментів. Такий підхід дозволяє підприємству створити гнучку та адаптивну товарну стратегію, що забезпечує стійкий розвиток у середньо- та довгостроковій перспективі [3].

До стратегічних рішень у сфері товарної політики належать: запуск нових товарів, диференціація існуючих, розширення або звуження асортименту, ребрендинг та управління життєвим циклом продуктів. Основою для ухвалення таких рішень є маркетингові дослідження, аналітика ринку та аналіз внутрішнього потенціалу підприємства. Важливо, щоб стратегія базувалася на реальних потребах цільової аудиторії та враховувала конкурентні переваги компанії.

В умовах українського ринку, стратегічний підхід до товарної політики набуває особливої ваги через нестабільність, зміну споживчих уподобань та вплив зовнішніх факторів (наприклад, війни, інфляції, зміни логістичних ланцюгів). Тому підприємства повинні діяти на випередження, передбачаючи зміни на ринку та формуючи асортимент, який відповідатиме як поточним, так і майбутнім очікуванням споживачів [5].

Товарні стратегії класифікуються за кількома критеріями: за цілями (зростання, стабілізація, скорочення), за напрямками розвитку асортименту

(розширення, поглиблення, оновлення), за стадіями життєвого циклу товару (введення на ринок, зростання, зрілість, спад). Також виділяють стратегії управління товарним портфелем: стратегія зірок, дійних корів, важких дітей і собак – згідно з матрицею BCG.

Однією з основних є стратегія диференціації, що передбачає створення унікальної товарної пропозиції. Іншою важливою стратегією є стратегія низьких витрат, орієнтована на масове виробництво та зниження собівартості. Підприємства можуть також обирати стратегії інноваційного прориву (впровадження абсолютно нових продуктів), або стратегії імітації – адаптації вже існуючих рішень до потреб локального ринку.

У контексті України особливої актуальності набувають стратегії адаптації та гнучкого реагування на ринкові зміни. Наприклад, у зв'язку зі зміною логістики або зменшенням купівельної спроможності, компанії застосовують стратегії спрощення або мінімізації товарних характеристик, пропонуючи бюджетніші версії продуктів без втрати якості [2].

Життєвий цикл товару (ЖЦТ) це концепція, яка описує етапи, через які проходить товар з моменту появи на ринку до його зняття з виробництва. Основними етапами є: введення на ринок, зростання, зрілість і спад. Кожен етап має свої особливості в поведінці споживачів, обсягах продажу, прибутковості та конкуренції, що вимагає адаптації маркетингових і товарних стратегій.

На етапі введення товару на ринок підприємство стикається з високими витратами на розробку та просування продукту, низькими обсягами продажу та необхідністю створення попиту. Стратегія в цей період передбачає активне інформування ринку, стимулювання пробних покупок, створення бренду. На етапі зростання, коли продажі стрімко зростають, основним завданням є зміцнення ринкових позицій і максимізація прибутку [3].

Етап зрілості вимагає утримання лояльних споживачів, розширення асортименту, оновлення дизайну або функціональності товару. На етапі спаду компанії приймають рішення про зняття товару з ринку, його модернізацію або

переорієнтацію на інший сегмент. Таким чином, управління товарною політикою повинно враховувати ЖЦТ для забезпечення ефективного розподілу ресурсів і довгострокової прибутковості.

Аналіз товарної політики організації (на прикладі конкретного підприємства) здійснюється за етапами, які обґрунтовано в табл.1 [5].

Таблиця 1.

Процес аналізу товарної політики організації

Етапи	Характеристика
Загальна характеристика організації	Перший крок це представлення обраного підприємства: історія створення, форма власності, ринкова ніша, основні види діяльності та масштаби роботи (регіональні/національні/експорт). Тут важливо охарактеризувати місію компанії, її стратегічні цілі та ключові цінності, які визначають підхід до побудови товарної політики.
	Далі слід викласти основні показники діяльності – обсяги продажу, частка на ринку, динаміка фінансових результатів. Також важливо зазначити структуру організації, канали збуту (офлайн-/онлайн-магазини, дистриб'юторська мережа тощо), щоб розуміти, через які шляхи компанія просуває свої товари.
	Короткий аналіз зовнішнього середовища. До нього входять ринкові тренди, дії конкурентів, регуляторне поле, логістичні умови, особливості споживацької поведінки. Це дає змогу побудувати контекст, у якому організація реалізує свою товарну політику.
Аналіз асортименту товарів	Спершу формуються критерії аналізу асортименту: широта (кількість лінійок), глибина (кількість SKU в кожній лінійці), широта охоплення ринкових сегментів. Визначаються ключові товари, бестселери, сезонні пропозиції, нові надходження. Далі проводиться якісний аналіз: оцінка відповідності товарів запитам споживачів, цінових категорій, інноваційних характеристик. Важливо врахувати якість упаковки, брендинг, унікальні властивості товарів та комунікаційні особливості (маркування, сертифікація). Формується SWOT-аналіз товарної полиці: сильні сторони (популярність бренду, ексклюзивні продукти), слабкі (застарілі товари, надмір SKU), можливості (розширення через нові лінійки, імпорتنі товари), загрози (конкуренти, копії, втрата релевантності).
Оцінка ефективності	Для кількісної оцінки застосовуються такі KPI: обсяг продажу (кількість, виручка), частка асортименту в загальному обороті,

товарної політики	маржинальність по кожній лінійці, рентабельність інвестицій в асортимент, середній чек. Важливо порівняти ці дані з історичними або галузевими бенчмарками. Далі аналізується обсяг товарних залишків, швидкість обігу запасів, частота виведення непродуктивних позицій (SKU churn). Це дозволяє виявити “мертвий” асортимент або надмірні запаси, що блокують ресурси. Не менш важливим є збір відгуків споживачів і партнерів. Соціальні мережі, опитування, відгуки на маркетплейсах – здатні дати уявлення про поточний рівень задоволеності споживачів чи наявність критичних дефектів.
Визначення товарної стратегії, яку застосовує організація	За результатами попередніх аналізів формулюється ключовий підхід до стратегії: чи домінує політика розширення асортименту, чи навпаки – звуження. Також визначається позиціонування (ціновий лідер, преміум, нішевий сегмент), або прямо формулюються стратегічні напрямки – диференціація, фокус на інноваціях, копіювання конкурентів тощо. На основі матриці BCG визначають товари-«зірки», «рівні корів», «важкі діти» і «собаки». За цим підходом можна визначити, які лінійки потрібно розвивати, а які – виводити з ринку. Цей розділ завершується рекомендаціями по фокусуванню ресурсів: інвестиції у потенціал зростання, модернізацію активно рентабельних, реструктуризацію або ліквідацію втратних товарів.

Удосконалення товарної стратегії підприємства полягає у виявленні слабких місць: перенасичення, низька оборотність певних груп, відсутність адаптації до ринкових трендів чи нових споживчих потреб. Також може бути незадовільна маржинальність або неефективна упаковка/позиціонування.

Також важливо-самоаналіз поліпшення: наскільки гнучкої є стратегія в умова змін (наприклад, під час економічних коливань); чи оперативно компанія реагує на нові конкурентні виклики або на запити кінцевих споживачів.

Спираючись на відгуки клієнтів, партнерів, співробітників, фіксуються точкові недоліки: запізнений реліз новинок, невідповідність продуктових технічних характеристик очікуванням, складнощі у просуванні.

На основі аналізу слід запропонувати конкретні заходи: збільшення/зменшення кількості позицій, запуск брендovаних серій чи лінійок,

відмова від неприбуткових SKU. Рекомендується сегментація товарів за попитом, ціною, частотою покупок.

Також можуть бути рекомендовані формати Bundling або комплекти, які підвищують середню вартість чеку. Для сезонних товарів варто спланувати календар оновлень – щоб синхронізувати асортимент із попитом.

Окрему увагу варто звернути на вдосконалення упаковки, маркування, оптимізацію вартості виробництва/доставки через локальні постачання або спрощення дизайну [6].

Пропозиції мають бути поділені на два напрями: для нових/оновлених товарів – ідеї змін, функціональних доповнень, ребрендингу; для старих – критерії відбору, план дій з виведення або модифікації.

Для потенційно зростаючих товарів – обґрунтування інвестицій в маркетинг чи R&D, впровадження адаптивних цінових стратегій (знижки, акції) для стимулювання попиту. Угорі – визначення параметрів, за яким товар підлягає виведенню або перегляду.

Планується процес роботи з партнерами: як здійснюватиметься вивід товару, чи потрібне зберігання залишків, інформування каналів продажу, управління репутацією бренду.

Останній крок – створення ог оновлення стратегії: чітке формулювання мети (розширення, оптимізація, підвищення маржі), критерії успіху (KPI), стратегічні напрями (запуск інновацій, лінійка бюджету/преміуму, позиціонування) [6].

Розробляються тактичні плани: поетапні кроки, відповідальні, строки, бюджет, інструменти маркетингу, канали реалізації. Ув'язується товарна стратегія зі стратегією комунікації, ціноутворення та логістики.

Важливо закласти механізми моніторингу: регулярні рев'ю, контроль KPI (оборот, маржа, запаси), швидкість виведення товарів, зворотний зв'язок зі споживачами – із можливістю корекції стратегії в процесі реалізації.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що маркетингова товарна політика є ключовим елементом загальної маркетингової стратегії

підприємства, який безпосередньо впливає на його конкурентоспроможність, прибутковість та здатність адаптуватися до змін ринкового середовища. Вона включає широкий спектр рішень, що стосуються асортименту, оновлення продукції, її позиціонування та життєвого циклу, і повинна будуватися з урахуванням реальних потреб цільової аудиторії.

Дослідження теоретичних засад товарної політики та практичного досвіду підприємств дозволило визначити, що стратегічне управління асортиментом продукції має здійснюватися системно й аналітично. Ефективна товарна стратегія повинна базуватись на поєднанні аналітики, сегментування ринку, врахування ЖЦТ та застосуванні сучасних інструментів управління товарним портфелем. В умовах нестабільності, як в Україні, особливої ваги набувають гнучкість, адаптивність і здатність швидко реагувати на зміни споживчих запитів і ринкових умов.

Практичні результати аналізу діяльності підприємств підтвердили, що удосконалення товарної політики потребує постійного моніторингу результативності, оптимізації структури асортименту, розробки чітких стратегічних і тактичних планів. Рекомендації з оновлення, адаптації та виведення товарів, разом із розробкою нової стратегії, спрямовані на зміцнення позицій підприємства на ринку, підвищення ефективності продажів та формування стійкої довіри споживачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Котлер Ф. Маркетинг від А до Я. 80 концепцій, які повинен знати кожен менеджер. Київ: Видавництво Альпіна Паблішер Україна, 2020. 242 с.
2. Танасійчук А. М., Поліщук І. І., Громова О. Є., Бондаренко В. М., Гевчук А. В., Поліщук Н. В. Маркетинг: навч. посібник. Вінниця: ТОВ «Меркьюрі-Поділля», 2019. 290 с.
3. Замкова Н. Л., Танасійчук А. А., Поліщук І. І., Громова О. Є., Довгань Ю. В. Міжнародний маркетинг. Вінниця: РВВ ВТЕІ ДТЕУ, 2024. 338 с.
4. Замкова Н. Л., Поліщук І. І., Довгань Ю. В., Шарко В. В.,

Танасійчук А. М. Маркетинговий менеджмент: навчальний посібник. Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ ДТЕУ. 2024. 294 с.

5. Tanasiichuk A., Dybchuk L., Shevchuk A., Hromova O., Mykhailo H., Zakharchuk I., & Ulianych Y. (2025). International Marketing Diversification: A Path to Sustainable Enterprise Development. *European Journal of Sustainable Development*, 14(1), 266. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2025.v14n1p266>.

6. Kovalchuk S., Perevozova I., Abdullaieva A., Tanasiichuk A., Zhuk I., Vyshniuk S., & Garmatiuk O. (2025). Marketing Mechanism for the Adaptation of Ukrainian Enterprises to Wartime Conditions Amid Geopolitical and Economic Challenges. *European Journal of Sustainable Development*, 14(2), 241. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2025.v14n2p241>.

**СУЧАСНІ АВТОМАТИЗОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ЇХ
ВИКОРИСТАННЯ В ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ ПРИ УПРАВЛІННІ
СУБ'ЄКТОМ ГОСПОДАРЮВАННЯ**

Ткаченко Алла Анатоліївна,

к.е.н., доц.

Паламаренко Яна Олександрівна,

Студентка

Черкаський державний технологічний університет
м. Черкаси, Україна

У зв'язку з стрімким зростом прогресу інформаційних технологій та прогресуванням методів господарювання, дедалі стійкіше постає питання використання автоматизованих інформаційних систем (АІС), які відіграють центральну роль у сучасному управлінні та роботі господарств у цілому. Прогрес інформаційних технологій суттєво підвищує продуктивність управлінських процесів і доцільність прийнятих рішень, що, у свою чергу, дозволяє якісніше та швидше виконувати роботу та надавати користувачам достовірну та якісну інформацію.

Автоматизовані інформаційні системи являють собою комплекс технічних, програмних та організаційних інструментів, призначених для збору, обробки, зберігання та передачі інформації з метою автоматизації функцій управління. Серед основних типів, що використовуються в економічному аналізі, можна виділити: ERP-системи (планування ресурсів підприємства) для інтеграції ключових бізнес-процесів, BI-системи (бізнес-аналітика) аналітичні платформи для візуалізації та дослідження великих масивів даних та CRM-системи (управління відносинами з клієнтами) для оптимізації взаємодії з клієнтами [1].

Застосування таким систем забезпечує швидкий доступ до актуальної та точної інформації, зменшує вплив «людського фактора» на етапі обробки даних, ефективно розподіляє ресурси, дозволяє відстежувати фінансові

показники, прогнозує можливі плани та стратегії розвитку, а користувачеві у свою чергу надається можливість вчасно ідентифікувати відхилення в роботі підприємства, аналізувати їх причини та розробити обґрунтовані управлінські рішення [2].

Сучасні системи надають перевагу переглядання наслідків управлінських рішень ще до їх застосування, що значно мінімізує ризики для підприємства та забезпечує оперативне реагування на зміни. Такі розширені можливості сприяють не лише контролю поточної діяльності компанії, але й формуванню стратегічних рішень, спрямованих на довгострокову роботу підприємства та збільшення прибутку.

Серед основних проблем, пов'язаних з використанням автоматизованих систем, слід зазначити необхідність у висококваліфікованих фахівцях для обслуговування та роботи з системами, значні витрати на впровадження та підтримку систем, а також кіберзагрози, що стало актуальним з появою цифрових технологій [3].

Прогрес цифрових технологій надає перспективи для вдосконалення економічного аналізу. Застосування таких методів дозволяє скоротити витрати, забезпечити швидкий доступ до інформації та забезпечує варіанти зпрогнозованих управлінських рішень. Алгоритми машинного навчання здатні виявляти складні взаємозв'язки у фінансових, маркетингових та операційних даних, які складно виявити традиційними методами аналізу. Впровадження таких технологій створює можливості для автоматизації рутинних аналітичних завдань, виявлення актуальних рішень, що створює точніші прогнози для підприємства.

Сучасні автоматизовані інформаційні системи є незамінним інструментом в системі управління підприємствами. Вони забезпечують ефективне проведення економічного аналізу, прийняття обґрунтованих управлінських рішень та адаптацію до змін зовнішнього середовища. Подальший розвиток інформаційних технологій лише посилить їхню значущість у цифровій трансформації як світового, так і національного бізнесу.

Отже, сучасні цифрові технології стають ключовим фактором конкурентоздатності підприємств в умовах переходу суб'єктів господарювання до більш швидких, зручних та точних рішень в управлінні підприємством[4].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бутко М. П. Інформаційні системи в економіці. – К.: Центр учбової літератури, 2020. – 352 с.
2. Олійник О. І., Пархоменко В. А. Автоматизовані інформаційні системи в управлінні підприємством. – Харків: Фінанси, 2021. – 298 с.
3. Laudon K. C., Laudon J. P. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. – Pearson, 2022.
4. Gartner. Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.gartner.com>

ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ПРОЄКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ У ВІРТУАЛЬНИХ ОРГАНІЗАЦІЯХ ІТ-СФЕРИ

Шевчук Антон Володимирович

аспірант

Поліський національний університет

У статті обґрунтовано сучасний стан методологічних розвідок систем проєктного менеджменту віртуальних організацій ІТ-сфери як об'єктів проєктного менеджменту; систематизовано аспекти та ключові компоненти координації розподілених команд; запропоновано системну модель управління розподіленими командами; обґрунтовано передумови застосування ролевих політик, шаблонів взаємодії, стандартів оформлення технічних рев'ю.

Ключові слова: Проєктний менеджмент, віртуальні організації ІТ-сфери, системна модель, координація команд.

Актуальність формування систем проєктного менеджменту у віртуальних організаціях ІТ-сфери зумовлена сучасними трансформаціями у глобальному цифровому середовищі, які обумовлюють зростання ролі віртуальних і розподілених команд у забезпеченні високопродуктивної реалізації проєктів. Одним із ключових викликів, що постає перед такими організаціями, є необхідність ефективного узгодження таймінгів виконання завдань у контексті асинхронної взаємодії членів команди, які перебувають у різних часових зонах. Це ускладнює синхронізацію робочих процесів, призводить до затримок у прийнятті рішень і потребує застосування інноваційних підходів до координації проєктної діяльності. Додаткову складність створює мультинаціональний склад команд, який, з одного боку, забезпечує доступ до різноманітного інтелектуального капіталу, а з іншого – зумовлює необхідність адаптації управлінських моделей до культурного різноманіття, відмінностей у стилях комунікації, ставленні до ієрархії, часових пріоритетів і стандартів якості. У

цьому контексті формування гнучкої, адаптивної системи проєктного менеджменту є критично важливим для забезпечення цілісності управлінських процесів, ефективного планування, контролю якості, а також інтеграції міжкультурних особливостей у політику управління командною взаємодією. Актуальність даного підходу зростає в умовах інтенсифікації глобальної конкуренції, де здатність до швидкої координації розподілених зусиль та управління складними проєктами в мультикультурному середовищі виступає ключовим чинником успіху ІТ-організацій.

Аспекти становлення й розвитку проєктного менеджменту віртуальних організацій ІТ сфери досліджуються А. Афоніним, О. Брусенцевою, І. Варісом, О. Кравчук, О. Кир'яною, П. Мартіном, науковими інтересами яких є координація розподілених команд розробників програмного забезпечення та управління мультикультурними командами в проєктах, оптимізація віртуального командного менеджменту в сучасному бізнес-середовищі. Наукові розвідки М. Врублевського, Л. Галаза, О. Мандриша, Д. Дегтяря, О. Ільницької, Д. Камерона, Р. Кейкандикара, Г. Дихтелмана, І. Кінаса присвячені технологіям координації команд при гнучкій розробці великих програмних проєктів, корпоративному менеджменту в умовах віддаленої роботи, управлінню георозподіленими командами в ІТ-сфері. Б. Приймак, В. Корж, Т. Сазонова, Є. Пасічник досліджують особливості стратегічного управління підприємствами ІТ-сфери в Україні, аспекти вдосконалення управління інноваційними командами у віртуальних організаціях, моделі і методи проєктування організаційної структури віртуальної команди. Незважаючи на вагомий напружений досвід дослідників, недостатньо вирішеними залишаються питання розвитку систем проєктного управління у віртуальних організаціях ІТ-сфери.

Метою статті є обґрунтування методологічних засад формування систем проєктного менеджменту у віртуальних організаціях ІТ-сфери та розробка системної моделі управління розподіленими командами.

Сучасний стан методологічних розвідок функціонування віртуальних організацій ІТ-сфери як об'єктів проєктного менеджменту свідчить про активну

трансформацію управлінських парадигм, що зумовлена динамікою цифровізації, глобалізацією командної взаємодії та зростанням складності ІТ-проектів. Методологічна база, яка формується в межах цієї тематики, зосереджується на розробці адаптивних моделей управління, здатних інтегрувати особливості децентралізованого функціонування, тимчасовості проектних структур і високого рівня технологічної залежності. Одним із ключових чинників, який визначає специфіку функціонування віртуальних ІТ-організацій, є організаційна структура, що є гнучкою та динамічно адаптується до параметрів конкретного проекту. Проектні рамки виступають визначальним фактором у конструюванні організаційних взаємозв'язків, що забезпечують функціональну координацію та ефективний розподіл ролей [1, с. 209; 2, с. 7; 3, с. 35-37].

Важливим компонентом функціонування віртуальних ІТ-організацій є розподілена команда, яка формується в умовах обмеженого часу на розподіл завдань і потребує оперативної інституціоналізації ролей та налагодження процесів командної взаємодії. Це вимагає методологічного забезпечення процесів рекрутингу, онбордингу та управління знаннями у форматі віддаленої взаємодії. Віртуальна комунікаційна технологія виступає не лише інструментом зв'язку, але й середовищем інтегрованого управління. У цьому контексті актуальними є підходи до побудови прозорих систем контролю, моніторингу та аудиту віртуального середовища, що забезпечують управлінську візуалізацію статусу виконання проектних завдань [4; 5, с. 25; 6, с. 165; 3, с. 48].

Система мотивації персоналу у віртуальних організаціях набуває нового змісту, орієнтованого на формування командної мотивації до інновацій, розвиток компетентнісного потенціалу учасників та отримання кумулятивного ефекту від застосування різноманітних методів, практик та інструментів. В цьому сенсі методологічні підходи концентруються на побудові комплексної системи мотивацій, яка поєднує матеріальні та нематеріальні стимули, сприяє збереженню залученості, зміцненню командної культури та орієнтації на результат [7, с. 148; 8, с. 139]. Методологічні розвідки функціонування

віртуальних ІТ-організацій як об'єктів проєктного менеджменту демонструють міждисциплінарний характер, інтегруючи елементи організаційної теорії, теорії управління проєктами, інформаційних технологій і поведінкових наук. Подальший розвиток цієї сфери потребує формалізації методологічних моделей, які здатні враховувати як технічні, так і соціально-комунікативні чинники ефективності віртуального проєктного середовища.

Особливість формування системи проєктного менеджменту віртуальних організацій ІТ-сфери обумовлюється необхідністю адаптації управлінських процесів до умов цифрової динаміки, багаторівневої кооперації та гнучкої організаційної структури. У цьому контексті виокремлюється низка принципових компонентів, які зумовлюють специфіку управлінських рішень і формують інноваційне підґрунтя функціонування проєктної системи:

- координація узгодження проєктної взаємодії передбачає розробку високоточних графіків реалізації (зокрема, діаграм Ганта), які враховують особливості ІТ-організацій, включаючи змінність технічних вимог, швидкоплинність ітераційних циклів, багаторівневу інтеграцію команд, що забезпечує оптимізацію термінів, ресурсів і знижує ризики колізій між етапами виконання;

- індивідуалізований розподіл бюджету задач виконання виступає засобом досягнення фінансової гнучкості в умовах розподіленого управління. У межах віртуальних команд доцільним є бюджетування на рівні задач або підпроєктів, що дозволяє ефективно здійснювати алокацію ресурсів з урахуванням компетентнісного профілю виконавців і специфіки технологічних вимог;

- організація моніторингової й контролюючої інфраструктури слугує інструментом управління ризиками та забезпечення проєктної дисципліни. Інтеграція KPI-метрик, систем дашбордів, трекерів та модулів звітності дозволяє забезпечити прозорість процесів, вчасне виявлення відхилень і підтримання стратегічного контролю з боку менеджменту;

- формування баз даних із перспективою створення мережових

проектних кластерів орієнтоване на акумуляцію знань активів, обмін інформацією між командами й налагодження інституційного партнерства, що створює умови для гнучкої спеціалізації виконання задач та розвитку колективної експертизи в межах міжорганізаційної співпраці;

- розвиток системи приросту знань в ІТ-проектах реалізується через механізми фіксації, формалізації та рефлексії над результатами діяльності. Застосування підходів knowledge management (КМ), внутрішніх баз знань, репозитаріїв практик та lessons learned сприяє еволюції методологічної культури віртуальної організації;

- формування гнучких систем координації взаємодії розподілених команд передбачає розробку адаптивних моделей управління, що поєднують елементи agile, scrum, kanban у мультикультурному середовищі; враховується різноманітність часових зон, мовних і ментальних характеристик учасників, що вимагає запровадження цифрових платформ співпраці та алгоритмів оновлення спільного бачення проекту [3, с. 302].

Слід вважати, що система проектного менеджменту віртуальних ІТ-організацій є комплексним адаптивним утворенням, що функціонує на основі принципів гнучкості, знаннєвого приросту, децентралізованої координації та проектної синергії. Оскільки основним потенціалом проектної діяльності в ІТ-сфері є працівники, які своїми компетентностями забезпечують формування проектного продукту та приріст знань у процесі досягнення проектних цілей, пропонується системна модель управління розподіленими командами, з огляду на специфіку віртуального організаційного формату (рис. 1).

Налаштування системи управління завданнями та комунікаціями (Jira, Slack, Confluence) в запропонованій моделі зумовлює необхідність ефективної організації інформаційної інфраструктури віртуального ІТ-проекту, що потребує інтегрованого середовища для управління завданнями, знаннями та комунікацією. Інструменти типу Jira дозволяють формалізувати беклог проекту, забезпечити відстеження статусу задач, автоматизувати робочі процеси. Confluence виступає як платформа корпоративного знання, де фіксуються

технічні вимоги, документація та стратегічні рішення. Slack забезпечує синхронну та асинхронну комунікацію, знижуючи фрагментацію інформаційного простору.



Рис. 1. Системна модель управління розподіленими командами в проєктному менеджменті віртуальних організацій ІТ-сфери

Джерело: власна розробка.

Застосування Agile/Scrum-підходу забезпечує адаптивні процедури визначення тривалості спринтів (зазвичай 1–2 тижні) дозволяє структурувати проєкт на ітерації з чіткими цілями. Sprint Planning, Daily Stand-ups, Sprint Review та Sprint Retrospective формують цикл самонавчання та постійного вдосконалення. Водночас система звітності (наприклад, burn-down charts, velocity charts у Jira) надає об'єктивну аналітику прогресу, що критично важливо в умовах географічної розподіленості команди. Це формує основу для проактивного керування ризиками та своєчасної корекції планів.

Програмний менеджер здійснює стратегічну координацію, управління

пріоритетами та ресурсами в процесі формування чітко структурованої ролевої взаємодії, як необхідної умови зниження комунікаційної ентропії та запобігання дублюванню зусиль. Системний архітектор визначає технологічну рамку, стандарти коду та модульність. Програмісти реалізують функціональність відповідно до технічних вимог, у той час як тестувальники забезпечують контроль якості та валідацію функціоналу. Застосування ролевих політик, шаблонів взаємодії (наприклад, через task templates у Jira), стандартів оформлення Pull Request та технічних рев'ю сприяє забезпеченню трасованості рішень, прозорості відповідальності та підвищенню командної узгодженості. Використання системної моделі управління розподіленими командами в проєктному менеджменті віртуальних організацій ІТ-сфери забезпечує розробку середовища управління проєктом у віртуальних ІТ-командах та базується на комплексній інтеграції цифрових інструментів, методологічних практик гнучкого управління та чіткої регламентації міжрольової взаємодії, що зумовлює високу керованість, адаптивність та якість у складних і динамічних проєктних середовищах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Брусенцева О. Управління мультикультурними командами в проєктах. *Передмова*. № 5, 2021. С. 206–211.
2. Бродська А. Використання інформаційних технологій в управлінні проєктами підприємств. *Управління розвитком складних систем*. 2013. № 13. С. 8–11.
3. Доценко Н. В., Сабадош Л. Ю., Чумаченко І. В. Методи управління людськими ресурсами при формуванні команд мультипроєктів та програм: монографія. 2015. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/33758684.pdf> (дата звернення: 10.06.2025).
4. Кравчук О., Варіс І., Кир'янова О. Комплексний аналіз віртуального командного менеджменту в організації. *Економіка та суспільство*. 2023. № 47. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-47-21> (дата звернення: 19.06.2025).
5. Озарко К. С., Андрухів Т. В. Особливості формування оптимальни

організаційних структур управління ІТ-бізнесом як елемент його інформаційної безпеки. *Економіка та суспільство*. Вип. 43. 2022. URL : <https://surl.li/crlila> (дата звернення: 12.06.2025).

6. Плахов В., Доценко Н. Вплив стилів лідерства на agile-команди в розподілених проєктних середовищах. *Міжнародна науково-практична конференція }Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проєктами та програмами*, Коблево, 12-15 вересня 2023 р. Збірник праць. Харків: ХНУРЕ, 2023. 224 с.

7. Сазонова Т., Пасічник Є. Роль командного менеджменту в ефективній діяльності підприємства. *Економічний форум*. 2021. Т. 1, № 1. С. 147–153. URL : http://eforum.lntu.edu.ua/index.php/ekonomichnyy_forum/article/view/189/177 (дата звернення: 03.06.2025).

LEGAL SCIENCES

PECULIARITIES OF GEORGIAN HANDWRITING EXAMINATION

Malkhaz Chitaia

Summary. Criminalistics, as an independent branch of legal science, plays a major role in establishing the objective truth in a case. Based on the generalization of investigative, judicial and expert practices, in modern conditions, forensic handwriting examination and the issuance of a corresponding conclusion regarding a particular legal case often play a decisive role.

In order to conduct a handwriting examination, first and foremost, it is essential that the requesting party properly presents the object to be examined and precisely defines the issues to be resolved by the expert. Moreover, the thorough execution of handwriting expertise and the issuance of a categorical conclusion significantly depend on the quality and quantity of the samples provided for comparative analysis. Based on the study of existing practice and consideration of current challenges in this area, we have formulated certain recommendations and perspectives that may be taken into account for obtaining evidences and establishing the truth in a case.

Introduction. In investigative and judicial practice, it often becomes necessary to examine various documents that serve as material evidence in a case. Such documents include: financial and accounting statements, reports, cash register income and expense orders, personal letters or notes, wills, contracts, anonymous letters containing threats or defamation, signatures on various financial documents, and so on. In order to examine these documents, a handwriting examination must be appointed, the purpose of which is to resolve both identification and non-identification (diagnostic) tasks.

Forensic handwriting examination is an independent branch of criminalistic technique and is based on the undeniable fact that each person's handwriting is

different from that of others. Every individual possesses a unique combination of handwriting characteristics that are specific only to them.

1. Stages of the Development of Handwriting Examination Methods

Clearly, language and thought originated earlier than writing. However, at a certain stage of societal development, people felt the need not only to express their thoughts orally, but also to record them in some form. In order to express thoughts through handwriting, it became necessary to create a system of conventional signs (graphic symbols), through which individuals could convey their thoughts using letters, objects and words. In the historical development of writing, several stages of the evolution of written forms are recognized: 1) Figurative, or pictographic (transmission of thought through drawings); 2) Ideographic (expressing ideas using visual elements, where the drawing represents not only objects, but also ideas); 3) Syllable, or syllabic (graphic symbols represent specific sounds or syllables, rather than whole words); 4) Alphabetic (the alphabetic system consists of letters); Among these stages, the object of forensic handwriting examination is alphabetic writing – regardless of the language in which it is written (Georgian, English and etc.). Additionally, with the further development of society, handwriting examination methods have undergone certain changes, leading to the formation of modern forensic handwriting analysis techniques. Notably, among these methods are:

- Calligraphic analysis method;
- Descriptive sign-based analysis method;
- Graphometric analysis method;
- Graphological analysis method;
- Graphical, or penmanship studies analysis method;

The calligraphic rule of handwriting examination was the earliest and most widely used method. The word “calligraphy” means beautiful writing, and therefore, when using the calligraphic method, attention was focused on the general features of the handwriting – the shape and elegance of the letters – and identification was made based solely on general characteristics.

The descriptive sign-based analysis method is based on the “verbal portrait”

developed by the French criminalist Alphonse Bertillon (just as it is possible to recognize a person by their appearance based on a description of their features, it is also possible to identify handwriting through the description of its characteristics). The descriptive sign-based analysis method was primarily based on general features of handwriting, although it took specific (individual) features into account as well. However, it should be noted that the concept of specific handwriting features was not clearly or accurately understood. Moreover, according to proponents of the descriptive sign-based method, the conclusion of a graphical expertise should be of a presumptive (probable) nature, rather than categorical.

In order to conduct an objective examination of handwriting, the graphometric analysis method was developed later. A representative of this approach is considered to be the French criminalist Edmond Locard, the Head of the Lyon Criminalistics Laboratory. According to him, during graphical expertise, it is necessary to determine the proportional relationships between writing features and their elements. The technical methods of measurement involve general handwriting features, including determining the height of both letters and strokes, the distance between words, the spacing between lines and so on. These measurements were carried out using a primitive tool – the graphometer.

We believe that graphometric measurement cannot be considered as a scientific method, and an expert conclusion based on such an examination would be erroneous, because handwriting rarely contains size-identical features, and the coincidence of similar graphometric criteria in the handwriting of different individuals cannot be regarded as convincing. At the same time, the size of writing features very often depends on various conditions (such as the surface of the document being examined, the paper and etc.). The founder of the graphological analyses method is known to be Michon, who in his book “The Mysteries of Handwriting” (1979) first used the term “graphology” and defined it as the science of determining a person's character based on handwriting. The essence of graphology lies in its proponents’ belief that it is possible, based on handwriting features, to prove the “uniqueness” and “singularity” of a person's character. They explain the individuality of handwriting not by the

conditions and long process of developing writing habits, but rather by the uniqueness and individuality of the character itself. According to graphologists, handwriting is an innate trait of an individual, and it is possible to determine a person's age, gender, emotions, pathological characteristics, and more.

It is noteworthy that the possibility of determining certain aspects as defined by graphologists is, in fact, the subject of study in the diagnostic (non-identification) methods of modern handwriting examination. The previously discussed research methods concerning penmanship undoubtedly contain some interesting approaches; however, expert conclusions based solely on such methods cannot be used as admissible evidence for establishing the truth in legal proceedings.

The graphical, or penmanship research method, was primarily introduced by Soviet-era criminalists. It is based on the view that handwriting is not an innate human trait; rather, its development involves a long process of formation of handwriting. This process begins when an individual first learns the alphabet – from the moment they start transferring the shapes of letters and their separate elements onto the paper. At a later stage, the person develops unique characteristics in how they hold the writing instrument and in the specific movements of the hand and forearm. These individual traits, in turn, influence the distinct ways in which letters and their elements are executed.

This process continues during the later stages of a person's development, and the formation of writing habits is also influenced by various life conditions of the writer. Eventually, writing – initially the result of learning and practice – becomes an automatic action, though it does not exclude the involvement of thinking in the process. On the contrary, handwriting is not the result of instinctive activity but of a person's conscious action. According to Professor Bezhan Kharazishvili: "The act of writing is a habit acquired as a result of the functioning of the brain's cerebral hemispheres, and the writing process requires a specific system of hand movements based on the activity of the organs of thought." Furthermore, based on the physiological teachings of Academician I.P. Pavlov, Kharazishvili points out that "the development of writing habits depends on the overall functioning of the brain".

Thus, the graphical method represents a scientifically substantiated research method that is still used today in handwriting examinations. It is based on the irrefutable evidence that each individual, involuntarily, develops a unique combination of general and specific handwriting identification features characteristic only to them.

There are various attitudes towards the term “handwriting” itself, and often in Georgian criminalistic literature, the terms “writing”, “handwriting” and “manuscript” are used interchangeably with the same meaning.

Since writing can be produced by two main means: a) directly by hand (by a person) and b) mechanically (by a typewriter, computer, printing method or reproduction means), we believe that the term “writing” does not fully reflect the scope of objects examined in handwriting expertise.

Considering that, in general, the objects of forensic handwriting examination may include: handwritten text (short notes), signatures and digital records, we think that the term “manuscript” does not adequately encompass the meaning of these research objects.

Based on the above, we believe it is advisable to use the term “handwriting”, as it more accurately and comprehensively reflects the essence and content of the objects examined in this type of research.

The conduct of handwriting examination is based on an Investigator’s, Prosecutor’s, or Judge’s order or ruling regarding the investigation or consideration of certain legal cases (in accordance with Articles 144 and 145 of the Criminal Procedure Code of Georgia or Articles 162, 163 and 166 of the Civil Procedure Code of Georgia). Moreover, parties involved in the investigation or judicial process have the right to initiate and fund an alternative handwriting examination at their own discretion.

Since writing can be produced by two basic means: a) directly by hand (by a person) and b) mechanically (by typewriter, computer, printing method or reproduction means), we consider that the concept of “writing” does not fully reflect the scope of objects studied in handwriting expertise.

2. Objects and Samples of Forensic Handwriting Examination

Regarding the objects of forensic handwriting examination, they include:

- handwritten text – content recorded with alphabetic and numeric characters;
- short notes – consisting of one to three words or one to seven numeric entries;
- signature – representing a person's name in letters or assumed handwriting signs;

The task of handwriting examination is to solve identification as well as non-identification problems based on the study of the research objects. The identification tasks include:

- examination and identification (comparison) as a result of examination of handwritten text, signature and numeric records with the handwriting of the individual(s) who executed them;
- determining the fact whether the handwriting (signature) on different documents was executed by the same person;

The non-identification (diagnostic) tasks include:

- determination of the influence of “unusual” factors on handwriting (unusual posture, effects of alcohol, old age, illness and etc.);
- deliberate alteration (distortion) of handwriting; imitation of another person's handwriting;
- assessment of the suitability of the research objects (handwritten text, signature, numeric records) for examination;

To conduct a handwriting examination, it is first and foremost necessary for the appointing authority to provide the original document of the object to be examined, since documents produced using a photocopy, xerox copy or tracing paper usually lose essential general and specific handwriting features needed for identification. At the same time, it becomes more difficult to determine the causes of changes in the handwriting signs (whether the distortion is deliberate or the handwriting is imitated from another person and etc.), which significantly limits the possibility of conducting a thorough examination.

Furthermore, the quality and quantity of the samples provided for comparative analysis play a crucial role in conducting a comprehensive handwriting examination. The handwriting (signature) sample must meet several requirements:

- the sample must correspond to the object to be examined;
- each sample must be certified by the executing person and the investigator, prosecutor (judge) and be precisely indicated in the order (ruling) or application;
- samples must be provided in the necessary quantity to ensure the thorough conduct of the examination.

In general, there are three types of handwriting samples: free, experimental and conditionally free.

Free samples – handwritten texts (signatures) that were created before the initiation of the case for which the examination is conducted and are unrelated to the circumstances of that case (for example: personnel registration personal cards, autobiographies, official and personal correspondence, notes; signatures on applications, contracts, statements and etc.). One of the main requirements for free samples is to establish their authenticity, for which all selected samples must be certified by the person who execute them. Additionally, it is desirable that the presented free samples and the material under examination were created within a time interval as short as possible, especially in cases where the handwriting (signature) was produced by an elderly person or someone with reduced writing ability. It is advisable to present similar free samples of the material under examination, since documents with different purposes may be written by the same person in different handwriting styles, for example: questionnaires, documents with printed columns and etc., which are written comparatively slowly and with a stylized handwriting, whereas personal correspondence, notes, summaries and similar materials are characterized by fast writing and simplified, cursive handwriting.

Experimental samples – this type includes handwritings (signatures) obtained by an investigator, judge or expert, as well as those voluntarily written by the individual in question. These are created specifically for the purpose of conducting a

particular examination.

Unlike free samples, experimental samples have the advantage of allowing the conditions under which the document under examination was created to be reproduced identically or as closely as possible. A disadvantage experimental samples, however, is the possibility that the person may deliberately alter their handwriting (signature) during the process.

Depending on the nature of the material under investigation, the conditions for obtaining the samples (the executor's posture, writing speed, script style, writing instrument and etc.) must be defined in advance. Dictation should be given in a calm, even tone and at a moderate pace, without punctuation marks. If it becomes apparent that the individual is intentionally slowing down or speeding up their writing to disguise their natural handwriting, adjustments must be made to the dictation speed.

If the handwriting (signature) under investigation was written in a stylized script (resembling printed letters) or with the left hand (unusually), corresponding experimental samples should be provided – written either in the stylized script or with the left hand.

Conditionally free samples – these are handwritings (signatures) created in connection with the case for which the handwriting examination is being conducted (for example: interrogation records, explanations, statements and etc.).

When obtaining comparative material (samples), it is important to consider the type and specifics of the object under examination, namely:

a) when the object under examination is a handwritten text (short note), it is necessary to provide handwriting samples in text form only and in sufficient quantity, so that all possible variations of the person's handwriting can be assessed. When obtaining experimental handwriting samples, the pre-selected text should include sentences or words that appear in the text of the document under investigation. If possible, the entire text of the document under examination should be dictated. The shorter the examined text is, the greater the number of handwriting samples required for the expert examination.

b) when examining numerical entries, the presented samples must include the

digits and digit combinations found in the document under examination. The digits are written separately and in various combinations. Their repeated reproduction is necessary to determine the stability of handwriting features.

c) as for the signature, it is the most common object of examination. The transcription (composition) of the signature, in turn, can be of different types:

- letter-based (in the form of text) – contains all the letters of the surname;
- mixed – the signature consists of individual letters or a monogram, non-letter strokes and a flourish;
- stroke-based – the signature consists only of non-letter strokes and a flourish;

In many cases, a person has developed a modified version of their signature, which generally depends on the size of the signature graph, the number of documents to be signed, the location of the signature, the template used and other factors. When collecting signature samples, attention should be paid to ensure that the samples are similar to the variations of the signature under examination (with a corresponding transcription). At the same time, it is advisable for the signatures to be performed in different variations (letter-based, mixed, stroke-based). In cases where the signature under examination is compared with that of a third party accused of forgery of this signature, the following must be presented as samples: experimental signatures using the surname of the person in whose name the questioned signature was made, and also the third party's own signatures using their real surname (the most stable handwriting features are often found specifically in signatures, especially in the flourish).

3. General Description of the Handwriting Examination Process

Ultimately, taking into account the characteristics of the document under examination and based on the complete samples provided, the handwriting examination makes it possible to identify the author or to exclude them. However, the entire process of handwriting analysis is divided into several stages:

a) **The first stage** involves a thorough examination of the materials submitted for the expert analysis. Based on a review of the resolution (ruling, application), the

expert determines whether the questions posed are formulated correctly or incorrectly. They must assess whether the resolution of these questions falls within their area of competence, and whether they possess the necessary education and experience to decide the issues presented. The expert must also determine whether the documents under examination and the comparative materials have been submitted, and whether they correspond to the descriptions of their attributes provided in the resolution, ruling or application. The expert must ensure that the comparative materials consist of genuine handwriting samples and that they are sufficient to conduct a complete and thorough examination. After clarifying these matters, the expert makes one of three possible decisions:

- files a motion requesting the submission of additional materials (based on the paragraph “b” of the first part of Article 52 of the Criminal Procedure Code of Georgia, or the 5th part of Article 168 of the Civil Procedure Code of Georgia);
- returns the materials for examination to the citizen, investigator or court without conducting the analysis (indicating the specific reason);
- proceeds with the examination.

b) The second stage of the forensic handwriting examination involves the separate analysis of the questioned handwriting (signature) and the comparative samples in order to identify general and individual characteristics. At this stage, the expert uses visual observation and optical tools to identify all features characteristic of the handwriting and signature, as well as to determine the patterns of their repetition or the presence of random variations. Identification handwriting features are divided into **general and individual** characteristics. A **general** handwriting characteristic is a trait that appears in all or most letters of the handwriting and reflects the overall manner of writing (for example: level of writing technique, coordination of movement, slant, pressure, direction, etc.). In addition to general characteristics, attention is also given to **textual features**. In the context of personal identification, textual features include: lexical, grammatical and layout peculiarities of the text:

As for individual handwriting characteristics, these are traits that appear in

specific writing elements (letters) and are distinguished by their unique execution. Unlike general characteristics, individual features are relatively stable, consistent and are expressed in the nature of movements and their interrelationships. Individual characteristics reveal the peculiarities in the formation of individual letters and their components, the specific nature of starting and ending points in letter formation, and the relationships between them; they also indicate distinctive features of separate elements and entire letters.

c) The third stage of handwriting examination is characterized by the use of the comparative method. The separate examination (analysis) of general and individual identifying features of handwriting in both the questioned document and the comparative samples has no value unless these features are compared in order to determine matches or discrepancies. During the comparison, it must be taken into account that absolute coincidence of handwriting features may not occur, as variation is a natural characteristic of human handwriting.

d) The fourth stage of the examination involves evaluating the matches and differences of the identified general and individual handwriting features. In practice, there are cases when the comparison mainly reveals either matches or differences in handwriting traits. All these features must be evaluated critically, thoroughly and objectively. In every case, the expert must determine which features are more consistent in the given context, which of them have a systematic nature, and which are incidental. Based on a positive or negative conclusion regarding this issue, the expert proceeds to the final conclusion.

It is noteworthy that the evaluation of the identified handwriting features during the examination is somewhat based on subjective factors and the expert's practical experience. As a result of critical assessment, preference should be given to the individual handwriting feature that is less commonly encountered in practice.

4. Forms of Handwriting Expert Examination Conclusion

The final stage of handwriting examination is the formation of the conclusion. The purpose of the examination is to identify and evaluate the general and individual features of the handwriting so that the expert can formulate a conclusion, which

represents an independent form of evidence. As a result of the examination, the expert may issue the following types of conclusions:

- A categorical form, which in its turn can be either affirmative or negative. In the case of a categorical conclusion, the expert directly answers the question posed before the examination either affirmatively or negatively.
- In the case of a single-source (uncertain) conclusion, a probable (likely) affirmative or negative conclusion is issued, in which the expert cannot categorically indicate in the conclusion that the handwriting (signature) under examination was executed by the given person, and expresses the assumption that it may have been executed either by the specific individual or by another person. Such a conclusion by the expert does not have evidentiary value, because the expert does not establish a fact, but rather expresses an assumption about the fact (however, the reason for issuing the probable conclusion must be justified).
- Additionally, in expert practice, there is a type of conclusion called “inability to resolve the issue,” which is issued when the number of individual similarities and differences identified during the examination is insufficient to make any categorical – affirmative or negative conclusion, because they have low identification value and do not form a combination of characteristics specific to the person (in this case, the expert also indicates the reason that led to the issuance of this conclusion.)

The expert’s conclusion must be substantiated and clear. Clarity implies its illustration. Primarily, illustrations consist of photographs and xerox copies. For this purpose, the photo table should clearly show and indicate the facts of similarities and differences in the individual features of the handwriting (signature), which should be depicted using numbered arrows. The clarity of the conclusion allows the citizen, investigator, court, defendant, victim and other participants in the process to directly verify the facts of similarities and differences of the general and individual features of the handwriting. Photographs are an integral part of the expert’s conclusion. The expert signs the photo illustrations.

Thus, handwriting expertise, as a dependent field of forensic science, based on

forensic (graphic) examination and the expert's conclusion, plays a significant role as evidence in determining objective truth in a particular legal case.

Conclusion.

Based on the analyzed and studied information, the following opinions have emerged:

Since there is an ambiguous attitude toward the term "handwriting" itself, and in Georgian forensic literature the terms "writing," "handwriting" and "manuscript" are often used interchangeably, considering the objects of the study, it is advisable to use the term "handwriting," as it more fully reflects and accurately corresponds to the essence and content of the objects under examination.

The task of handwriting expertise, based on the examination of the objects under study, is not only identification, but also the resolution of diagnostic issues (an unusual factor – such as deliberate alteration of handwriting, forgery, illness and etc.).

The objects of handwriting forensic examination are:

- handwriting text – content recorded with alphabetic and numeric characters;
- short notes – recorded with one to three words or one to seven numeric entries;
- signature – which in its turn can be: a) letter-based (in the form of text) – containing all the letters of a surname; b) mixed – the signature consists of individual letters or a monogram, non-letter strokes and a flourish and c) stroke-based – the signature consists solely of non-letter strokes and a flourish.

In general, there are three types of handwriting samples: free, experimental and conditionally free; In practice, three forms of handwriting expert conclusions are used: a) categorical (affirmative or negative); b) probable (affirmative or negative) and c) conclusion on the inability to resolve the issue.

Based on the generalization and analysis of expert practice in Georgia, and in response to existing challenges, we can formulate the following practical recommendations:

- In order to conduct handwriting expertise, it is essential that the appointing party first provides the original of the object to be examined, since

documents executed using photocopies, xerox copies or carbon paper often lack the general and individual handwriting features necessary for identification;

- The ruling, resolution or application must clearly and fully state the question(s) to be resolved by the expert; the type and details of the object to be examined should be specified (the name of the document, the specific field or section, the page number in the case file and etc.);

- In the ruling, resolution or application, the handwriting and signature samples must be precisely indicated, and all samples must be certified by the person who executed them;

- To conduct a comprehensive handwriting examination, considering the advantages and limitations of different types of handwriting samples (free, experimental and conditionally free), it is recommended to provide all three types of samples;

When preparing materials for handwriting expertise, the following issues should be taken into account:

- Handwriting and signature samples must correspond to the text under examination (numerical entries) and to the transcription of the signature;

- Free handwriting and signature samples should approximately match the years during which the questioned texts (numerical entries) and signatures were made;

- It is recommended that experimental samples be executed in a manner analogous to the objects under examination and using the same writing instrument (pencil, ballpoint pen and etc.);

- When the questioned signature is compared with the signature of a third party accused of forgery, the following samples should be presented: Experimental signatures using the surname of the person in whose name the questioned signature was executed, and the third party's own signatures using their real surname (as the most stable handwriting features often appear in signatures, particularly in the flourishes).

- The shorter the text under examination is or if it is written with an

altered hand (deliberately distorted), the greater number of handwriting samples should be provided;

- If the text under examination is written in a stylized script or with the left hand, it is necessary to provide experimental samples executed in a similar manner;

By following the above recommendations, it will be possible to conduct a comprehensive forensic handwriting examination, and also to issue a categorical expert conclusion, which will, of course, contribute to the timely and objective administration of justice.

BIBLIOGRAPHY

1. Kharazishvili B., Criminalistics, Tbilisi, 1969.
2. Papiashvili Sh., Criminalistics (General Part), Meridiani Publishing, Tbilisi, 2013.
3. R. Gogshelidze, A. Paliashvili, "Criminalistics". Meridiani Publishing; Tbilisi, 2006.
4. Forensic examination of general and individual handwriting features performed in Georgian language, Tbilisi, 1990.
5. Forensic handwriting expertise, general part VIP 1, Moscow, 1988.
6. Forensic handwriting expertise, general part VIP II, Moscow, 1989.
7. Criminalistics, 3rd edition, Edited by N.P. Yablokov, Moscow, 2005.
8. Terziev V.N., Criminalistics, Moscow, 1950.
9. Locard E., Handbook of Criminology, Translated from French, Moscow, 1941.
10. Burinsky E., Forensics of documents, its production and use, Moscow, 1903.

ДРОНИ ЯК ВИКЛИК ОСОБИСТІЙ БЕЗПЕЦІ: СУЧАСНІ ЗАГРОЗИ У СФЕРІ ОХОРОНИ VIP-ПЕРСОН

Стець Андрій Дмитрович

магістр права

головний спеціаліст

підрозділу забезпечення безпеки

територіального управління Служби

судової охорони у Одеській області

Чорногуз Віталій Віталійович

студент

Одеського інституту Міжрегіональної Академії

управління персоналом. Одеса Україна

Вступ. Активне впровадження безпілотних літальних апаратів у цивільну та військову сфери значно трансформувало підходи до забезпечення особистої безпеки. Дрони можуть виступати як інструмент спостереження, збору розвідданих, а також як засіб здійснення замахів на охоронюваних осіб. У зв'язку з цим виникає потреба в перегляді існуючих систем охорони та впровадженні новітніх засобів протидії загрозам з повітря.

Стан дослідження. Забезпечення безпеки VIP-особи від дронів на землі, водному та повітряних просторах.

Актуальність проблеми. Зростання загроз із боку комерційно доступних або саморобних дронів суттєво змінило підходи до охорони VIP-персон. Безпілотники можуть використовуватись для: спостереження, відео- та фотофіксації, несанкціонованого доступу до охоронюваного периметра, завдання фізичної шкоди (з вибухівкою або отруйними речовинами).

Мета даного дослідження є вивчення впливу дронів на організацію та реалізацію заходів особистої безпеки, аналіз потенційних ризиків і способів їх нейтралізації.

Результати та обговорення.

Прикладом застосування дронів на воді є морські дрони-камікадзе – це унікальна розробка, яка виконує різні операції: спостереження, розвідку,

патрулювання, пошуково-рятувальні роботи, протимінну боротьбу, охорона морського флоту та інші функції. [1].

Прикладом застосування дронів у повітрі є замах на Президента Венесуели Ніколаса Мадуро. Новина про невдалий замах у серпні 2018 року на Президента облетіла світ. Вбити очільника держави хотіли під час його виступу на церемонії на честь 81-ї річниці створення Національної Боліваріанської гвардії в Каракасі. Дрон з вибухівкою мав пролетіти над президентською трибуною, однак військові почесної варти перехопили та збили його [2]. Вмілі та професійні дії охорони, попередили замах на Президента та врятували йому життя.

Прикладом застосування дронів на землі є дрон "Плющ" з 10-метровою щоглою можна використовувати як мобільну станцію РЕБ, а функція ретранслятора дає змогу забезпечити радіозв'язок у важкодоступних районах. Комплекс може самостійно розвернутися і почати роботу за 80 секунд, а також повернутися в похідне положення за 60 секунд [3]. Саме за допомогою таких апаратів можуть прослуховувати особу щодо якої здійснюються охоронні заходи.

Необхідність технології виявлення дронів стає очевидною, коли розглядаються потенційні загрози безпеці охороняємої особи. Охоронні структури повинні впроваджувати багаторівневі системи реагування для виявлення, ідентифікації, контролю та нейтралізації дронів.

Методи протидії дронам у VIP-захисті:

1. Виявлення та моніторинг повітряного простору. Мобільні радіолокаційні комплекси ближнього радіусу дії – визначають траєкторію та швидкість дронів у радіусі до 5–10 км. Оптичні системи з ШІ (візуальні+тепловізійні камери) – ідентифікація об'єкта навіть у міських умовах. Акустичні сенсори – виявляють характерні звуки дронів, коли інші сенсори можуть бути неефективні (наприклад, у щільній забудові). Такі системи встановлюються на маршрутах пересування охоронюваних осіб, дахах готелів, у зонах заходів за участі VIP.

2. Засоби радіоелектронної протидії (РЕБ). Антидронові рушниці – ручні пристрої, що створюють перешкоди в діапазонах управління і GPS. Глушники на базі автомобілів охорони або в периметрі заходу – автоматичне блокування керування дроном на підході. GPS-спуфінг – створення фальшивих навігаційних координат для дезорієнтації дронів.

Обмеження: застосування РЕБ у міському середовищі потребує дотримання законодавства щодо перешкод для цивільних комунікацій.

3. Фізичне перехоплення дронів. Дрони-перехоплювачі – дрони охорони з сіткою або системами для тарану. Мережеві пускові установки (Net Guns) – стріляють сітками для знешкодження дрона на близькій відстані. Системи з хижаками (переважно експериментальні) – орли або соколи, натреновані перехоплювати дрони.

Реальний приклад: на заходах G7 або під час візитів президентів США використовуються спеціальні дрони-перехоплювачі в складі служби безпеки.

4. Інтегровані C-UAS системи. Застосування комплексів типу SKYDOME, Dedrone, DroneShield або EnforceAir – поєднують радіочастотне виявлення, тепловізори, лазери, РЕБ і управління через єдиний командний пункт. Інтеграція з охоронними системами об'єкта або кортежу – виведення попереджень на планшети охорони в реальному часі.

Висновки.

Отже, забезпечення безпеки VIP-персон в умовах зростаючої дрон-загрози вимагає інтегрованого підходу: поєднанні технічних засобів, підготовленого персоналу охорони та дотримання нормативної бази. Ефективна протидія базується на превентивному виявленні, контрольованій нейтралізації та адаптації до змін у тактиці противника.

Організаційно-тактичних заходах охорони VIP. Плануванні "безпечного куполу" у місцях перебування VIP. Розгортання мобільних груп РЕБ та спостереження. Спільній роботі з авіаційною службою та кібербезпекою для виявлення джерела керування. Юридичний супровід дій з нейтралізації дронів, особливо в мирному середовищі має важливе значення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дрони та безпека лідерів: нові виклики для охорони / Українська правда, 2022. – Режим доступу: <https://www.pravda.com.ua> (дата звернення 29.06.2025).
2. Замах на Мадуро та найгучніші вбивства президентів /Український інтерес/, 2024 - Режим доступу: <https://uain.press/articles/zamah-na-maduro-ta-najguchnishi-vbivstva-prezidentiv-902117> (дата звернення 29.06.2025).
3. Несе РЕБ і ретранслятор: для ЗСУ створили безшумний наземний дрон "Плющ", 2025 - Режим доступу: <https://internetua.com/nese-reb-i-retranslyator-dlya-zsu-stvorili-bezshumnii-nazemnii-dron-pluasx->(дата звернення 29.06.2025).
4. Система виявлення дронів і протидронні системи - Режим доступу: <https://www.bezpeka-shop.com/ua/blog/obzor/sistemy-obnaruzheniya-dronov-i-protivodronnye-sistemy/> (дата звернення 29.06.2025).

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ МАРКЕТИНГОВИХ ПОСЛУГ

Фастовець Наталія Валеріївна,

к.н.з держ. упр., доцент

Лень Мілана

студентка

Київський національний університет технологій та дизайну

м. Київ, Україна

Вступ. Нормативно-правове регулювання маркетингових послуг є ключовим чинником формування прозорих, етичних і конкурентних умов ведення бізнесу в сучасній економіці.

Мета роботи полягає в тому, щоб проаналізувати сучасний стан нормативно-правового регулювання маркетингових послуг в Україні

З точки зору науковців, маркетингові послуги – це спосіб задоволення потреб господарської діяльності суб'єктів господарювання, спрямований на підвищення ефективності власного виробництва та оптимізацію бізнес-процесів [1].

В економічній літературі маркетингові послуги, розглядаються як складова частина «маркетингового комплексу» (marketing mix), що є сукупністю контрольованих маркетингових інструментів, які компанія використовує для досягнення бажаної реакції від цільового ринку [2, с. 34].

Під маркетинговими послугами розуміються дії, спрямовані на підтримку ринку, інформування споживачів, дослідження ринку та стимулювання збуту за допомогою комплексного маркетинг-міксу [3].

Маркетингові послуги у працях зарубіжних науковців висвітлюються як нематеріальні пропозиції, які мають на меті побудову довгострокових відносин із клієнтами через маркетингові дослідження, комунікацію, ціноутворення, позиціонування продукту та просування, адаптоване до особливостей надання послуг [4].

Маркетингову послугу вважають і процесом створення цінності та комунікації, що спрямований на виявлення, передбачення та задоволення потреб клієнта шляхом інтеграції взаємодії зі споживачем, сервісних систем і брендингу [5].

Підсумовуючи погляди і оцінки змісту маркетингової послуги ми можемо сказати, що у сучасній економіці маркетингова послуга розглядається не просто як елемент ринкової взаємодії, а як інтегрований процес цілеспрямованої професійної діяльності, що поєднує аналітичні, комунікаційні та управлінські компоненти. Функціональне навантаження, яке несе на собі маркетингова послуга полягає у забезпеченні комплексної дії на цільові сегменти ринку з метою виявлення, формування та задоволення попиту, що реалізується через використання контрольованих інструментів маркетингового комплексу (marketing mix). У цьому контексті маркетингова послуга охоплює такі ключові аспекти як: вивчення ринку, як першооснови стратегічного планування та позиціонування; позиціонування продукції, що передбачає визначення її конкурентної унікальності та споживчої значущості; формування цінової політики, як механізму балансування між прибутковістю, платоспроможністю споживача та ринковими тенденціями; просування товару або послуги, включаючи як традиційні, так і цифрові канали комунікації; налагодження довгострокових взаємин із клієнтами, що зумовлює необхідність побудови системи лояльності, клієнтського сервісу та зворотного зв'язку; сервісне супроводження після реалізації, як інструмент підвищення споживчої задоволеності та формування повторного попиту. Таким чином маркетингова послуга є багаторівневою системою взаємодії, результативність якої безпосередньо залежить від якості нормативного забезпечення її реалізації в межах господарської діяльності суб'єктів ринку.

У чинному законодавстві України єдине офіційне визначення поняття «маркетингова послуга» міститься в Податковому кодексі України. Згідно з підпунктом 14.1.108 пункту 14.1 статті 14 Податкового кодексу, маркетингові послуги (маркетинг) – це послуги, що забезпечують функціонування діяльності

платника податків у сферах вивчення ринку, стимулювання збуту продукції (робіт, послуг), формування цінової політики, організації та управління логістикою, а також післяпродажного обслуговування. Саме це визначення використовується для цілей податкового та бухгалтерського обліку, а також має прикладне значення при оцінці правомірності включення відповідних витрат до складу податкового кредиту чи витрат підприємства. Це важливо для забезпечення юридичної визначеності у відносинах між суб'єктами господарювання та контролюючими органами, особливо в питаннях обґрунтованості податкових витрат, підтвердження господарської доцільності отриманих послуг та правильного документального оформлення маркетингових операцій. Чітке нормативне визначення дозволяє уникати податкових спорів, забезпечує узгодженість облікової політики підприємств та сприяє прозорості бізнес-процесів у сфері маркетингу.

Поряд із податковим законодавством, термін «маркетингова послуга» є у Законі України «Про публічні закупівлі», що опосередковано визнає такі послуги як об'єкт державного контракування через код CPV 79340000-9. Таким чином, маркетингова послуга набуває статусу предмету правовідносин у сфері державних закупівель. У Законі України «Про туризм» (ст. 6, п. 7) маркетингова діяльність згадується у формі маркетингової політики держави, яка спрямована на підтримку просування національного туристичного продукту. Це свідчить про імпліцитне визнання маркетингових механізмів як інструментів державної економічної політики.

Значну роль у правовій легітимації маркетингових послуг, які складають маркетингову діяльність відіграють класифікатори та стандарти, зокрема КВЕД (73.11, 73.12, 73.20), які визначають маркетингову діяльність як окремий вид економічної активності. Це дозволяє суб'єктам господарювання реєструвати відповідний вид діяльності, що є підґрунтям для ведення обліку та оформлення правовідносин у сфері надання маркетингових послуг.

Також у ДСТУ ISO 9001:2015 термін «маркетинг» вживається у контексті забезпечення управління попитом, задоволення вимог клієнтів та розвитку

сервісних процесів, що підтверджує важливість маркетингу у контексті управління якістю. Окремо варто зазначити Постанову Кабінету Міністрів України № 1070 від 16.12.2020, яка прямо згадує витрати на маркетингові послуги як допустимі для включення до податково допустимих витрат. Це дозволяє підприємствам документально підтверджувати витрати, пов'язані з маркетингом, з податковою вигодою.

Методичні матеріали Державної податкової служби України, зокрема індивідуальні податкові консультації (ІПК), щодо маркетингових послуг в рамках практичного застосування податкового законодавства, роз'яснюють важливість підтвердження реальності надання таких послуг, їх зв'язку з господарською діяльністю платника податку та документального оформлення відповідних операцій. У зв'язку з тим, що маркетингові послуги в загальному порядку підлягають нормативному регламентуванню, їх правове забезпечення ґрунтується на низці ключових нормативно-правових актів. Зокрема, Цивільний кодекс України (глава 63) встановлює загальні положення щодо договору про надання послуг, визначаючи істотні умови, відповідальність сторін та засади виконання зобов'язань. Господарський кодекс України конкретизує правові засади здійснення господарської діяльності у сфері послуг, включаючи регулювання відносин між суб'єктами підприємництва. У свою чергу, Закон України «Про захист прав споживачів» забезпечує правові механізми захисту інтересів замовників послуг, в тому числі і маркетингових, передбачаючи вимоги до їхньої якості, обсягу інформації та порядку відшкодування збитків у разі порушення умов договору.

Важливою складовою правового регулювання є Закон України «Про рекламу», який встановлює стандарти чесності, достовірності та соціальної відповідальності під час надання послуг рекламного характеру, в тому числі і маркетингових. Крім того, в умовах цифрової трансформації дедалі більшого значення набувають положення Закону України «Про електронну комерцію», що застосовуються до онлайн-надання маркетингових послуг, та Закону України «Про інформацію», який регламентує порядок збору, обробки та

поширення маркетингових даних. У сукупності ці нормативно-правові джерела формують комплексне регуляторне поле, що забезпечує правову визначеність, прозорість і захищеність усіх учасників ринку маркетингових послуг.

Висновки. Проведене дослідження підтверджує, що нормативно-правове регулювання маркетингових послуг в Україні поступово формується як цілісне регуляторне поле. Це свідчить про еволюцію законодавчої системи України в напрямку формування цілісного і ефективного правового механізму, здатного забезпечити прозорість, етичність та правову визначеність у відносинах між суб'єктами ринку маркетингових послуг.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Подоляк, С. (2020). Проблеми та судження. Юридичний вісник України, (4). URL: http://yurvisnyk.in.ua/v4_2019/18.pdf
2. Касян С. Я., Онікієнко А. О. Особливості консалтингової діяльності в системі маркетингу послуг // Публічне управління та економіка. – 2018. – №4. – URL: <http://economicspace.pgasa.dp.ua/article/view/151268>
3. Панасюк Б. М. Маркетингова діяльність підприємств у контексті сучасних економічних трансформацій // Наукові праці Черкаського державного технологічного університету. – 2015. – Вип. 37. – С. 112–116. – URL: <http://ir.stu.cn.ua/bitstream/123456789/12677/1/Panasyuk.pdf>.
4. Kotler, P., Keller, K. L. Marketing Management. – 15th ed. – New Jersey: Pearson Education, 2016. – 800 p.
5. Grönroos, C. Service Management and Marketing: Customer Management in Service Competition. – 3rd ed. – Chichester: Wiley, 2007. – 496 p.
6. Податковий кодекс України: Закон України від 02.12.2010 № 2755-VI – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>
7. Цивільний кодекс України: Закон України від 16.01.2003 № 435-IV. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15>.
8. Господарський кодекс України: Закон України від 16.01.2003 № 436-IV. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15>.
9. Закон України «Про захист прав споживачів»: Закон України від

12.05.1991 № 1023-XII. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12>.

10. Закон України «Про рекламу»: Закон України від 03.07.1996 № 270/96-ВР. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/270/96-вр>.

11. Податковий кодекс України: Закон України від 02.12.2010 № 2755-VI – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>.

12. Закон України «Про електронну комерцію»: Закон України від 03.09.2015 № 675-VIII. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/675-19>.

13. Закон України «Про інформацію»: Закон України від 02.10.1992 № 2657-XII. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12>.

14. Закон України «Про публічні закупівлі»: Закон України від 25.12.2015 № 922-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/922-19>.

15. Єдиний закупівельний словник (CPV). URL: <https://prozorro.gov.ua>

16. Закон України «Про туризм»: Закон України від 15.09.1995 № 324/95-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/324/95-вр>.

17. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT). – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 29 с.

18. Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД): Наказ Держспоживстандарту України від 11.10.2010 № 457 (КВЕД-2010). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0457609-10#Text>

19. Постанова Кабінету Міністрів України № 1070 від 16.12.2020 «Про затвердження переліку витрат, що враховуються при визначенні об'єкта оподаткування податком на прибуток». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1070-2020-п>.

20. Методичні матеріали Державної податкової служби України. Рекомендації щодо оформлення маркетингових послуг та отримання ППК. – Офіційний сайт ДПС України. URL: <https://tax.gov.ua/nove-pro-podatki--novini-/874589.html>

**ВЗАЄМОДІЯ СЛУЖБИ ОСВІТНЬОЇ БЕЗПЕКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ
ПОЛІЦІЇ ТА СУСПІЛЬНИХ ІНСТИТУЦІЙ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ
БЕЗПЕЧНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Чишко Катерина Олександрівна

кандидат юридичних наук, доцент,
провідний науковий співробітник

науково-дослідної лабораторії з проблем правового
забезпечення діяльності поліції та протидії злочинності
Харківського національного університету внутрішніх справ
старший лейтенант поліції

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8810-7950>

Зінченко Данііл Анатолійович

ад'юнкт відділу аспірантури (ад'юнктури) і докторантури
Харківського національного університету внутрішніх справ
старший лейтенант поліції

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8089-0511>

Анотація: Актуалізація питання забезпечення безпечного освітнього середовища є невід'ємною складовою стратегії державної політики у сфері освіти та безпеки, особливо в умовах гібридних загроз, соціальної турбулентності й посилення викликів для неповнолітніх у цифрову добу. Сучасна парадигма функціонування освітніх закладів потребує комплексного підходу до питань профілактики правопорушень, виявлення деструктивних впливів на учнівське середовище, налагодження ефективної системи раннього реагування на ризики насильства, булінгу, кіберзлочинності та інших небезпечних явищ. У цьому контексті виняткової ваги набуває діяльність новоствореної Служби освітньої безпеки Національної поліції України, яка виконує превентивну, консультативну та координаційну функції, спрямовані на формування безпечного простору у сфері освіти. Однією з ключових умов ефективності цієї діяльності виступає міжінституційна взаємодія з іншими суб'єктами забезпечення безпеки – органами місцевого самоврядування, службами у справах дітей, центрами соціальних служб, психологічною та

медичною службами, громадськими об'єднаннями, батьківськими комітетами, а також безпосередньо з адміністрацією закладів освіти. Взаємодія між зазначеними структурами повинна мати не лише епізодичний, а системний характер, бути юридично унормованою, узгодженою з положеннями міжнародного й національного права та базуватися на принципах партисипативності, міжвідомчої координації, субсидіарності та дотримання прав дитини. Особливу увагу слід приділяти формуванню ефективного механізму інформаційного обміну, стандартизації алгоритмів дій у кризових ситуаціях, правовому супроводу профілактичних заходів і професійній підготовці персоналу, який залучається до спільних програм. Дослідження окреслює сучасні виклики, що постають перед інституціями, які опікуються питаннями безпеки освітнього середовища, вказує на наявні організаційно-правові прогалини у сфері міжвідомчої взаємодії, та пропонує шляхи їх усунення з урахуванням принципів демократичного врядування й потреб сучасного освітнього простору.

Ключові слова: Освітня безпека, Національна поліція, Служба освітньої безпеки, міжінституційна взаємодія, профілактика правопорушень, безпечне середовище, адміністративно-правове регулювання, заклади освіти, соціальне партнерство.

Безпечне освітнє середовище є одним із ключових елементів забезпечення навчального процесу, а відтак гарантує отримання якісної освіти. Тож не дивно, що в національному законодавстві, а саме в Законі України «Про повну загальну середню освіту», утвердився термін безпечне освітнє середовище, під яким розуміється сукупність умов у закладі освіти, що унеможливають заподіяння учасникам освітнього процесу фізичної, майнової чи моральної шкоди, а також виключають прояви насильства, булінгу, дискримінації та пропаганди, зокрема в кіберпросторі, і не допускають вживання на території школи алкоголю, тютюну чи наркотичних речовин [1]. Створення такого середовища вимагає комплексних зусиль усіх зацікавлених

сторін – освітніх установ, органів влади, правоохоронних органів та громадянського суспільства, а також здійснення послідовних кроків для створення безпечного освітнього середовища, одним із яких стала реалізація експериментального проекту із запровадження в школах поліцейських інспекторів Служби освітньої безпеки (далі – СОБ).

Забезпечення безпеки в сфері освіти спирається на розвинену нормативно-правову базу. Так, у серпні 2024 року заступниця Міністра внутрішніх справ Катерина Павліченко наголосила, що «безпека учнів – наш пріоритет», і для створення безпечного середовища потрібен комплексний підхід з належним законодавчим підґрунтям[3]. Окрім базового визначення безпечного освітнього середовища навчального процесу розкрито в інших нормативно-правових актах, зокрема Концепції безпеки закладів освіти, схваленій розпорядженням Кабінет Міністрів України (далі – КМ України) від 07.04.2023 № 301-р, де визначено стратегічні напрями створення цілісної системи безпеки навчальних закладах. Провідними суб'єктами реалізації цих напрямів є Міністерством освіти і науки України та Міністерство внутрішніх справ України (далі – МВС). Сьогодні, держава формує сучасну правову основу, яка регулює участь різних інституцій у гарантуванні освітньої безпеки.

Відповіддю МВС на сучасні реалії та виклики, пов'язані з безпековим середовищем в освітній сфері, стало створення СОБ. Цей новий підрозділ поліції створено для профілактики правопорушень та захисту учасників освітнього процесу. У листопаді 2024 року, на підставі Порядку реалізації експериментального проекту щодо посилення безпеки освітнього середовища в закладах загальної середньої освіти в умовах правового режиму воєнного стану затвердженого постановою КМ України від 01.11.2024 № 1245, стартував запуск дворічного експерименту: у період воєнного стану до 2026 року у визначених школах запроваджується присутність поліцейських інспекторів з метою посилення безпеки. Координатором проекту визначено МОН, а учасниками: МВС, Національну поліцію України, Державну службу з надзвичайних ситуацій, органи місцевого самоврядування та заклади освіти, де

навчаються понад 200 учнів. У 2024/2025 до проекту можуть долучитися до 2000 шкіл, а у 2025/2026 – до 3000 шкіл [4].

Відповідно до Закону України «Про Національну поліцію» та відомчих наказів, інспектори СОБ є поліцейськими, які виконують службові обов'язки на території закладів загальної середньої освіти, але не входять до штату школи і не підпорядковуються директору.

Основними завданнями інспекторів СОБ є: підтримання публічного порядку в школі і на прилеглий території; реагування на небезпечні ситуації та надзвичайні події; допомога учням, які опинилися в складних ситуаціях або стали жертвами/свідками правопорушень; превентивна робота з протидії булінгу (цькуванню), участь у розгляді випадків булінгу та роз'яснення дітям їхніх прав і способів захисту; профілактика вживання наркотиків, алкоголю й тютюну серед учнів (у тому числі контроль за тим, щоб магазини поблизу не продавали їх неповнолітнім). навчання учнів навичкам безпечної поведінки – проведення тренінгів з кібербезпеки, правил поведінки у школі та за її межами, дій у разі надзвичайних ситуацій; забезпечення пропускового режиму та недопущення пронесення до школи зброї, вибухових чи інших небезпечних предметів; проведення періодичних оглядів приміщень і території для виявлення сторонніх осіб чи загрозливих об'єктів; співпраця з адміністрацією щодо розробки паспорта безпеки закладу освіти та планів евакуації. Важливо, що офіцер поліції у школі виконує не лише правоохоронну, а й соціально-виховну роль – виступає як наставник і партнер для учнів, батьків та вчителів, сприяючи формуванню культури безпеки та правосвідомості дітей.

Взаємодія директора школи та інспектора СОБ будується на засадах партнерства і довіри, за для досягнення спільної мети – створення безпечного середовища [5]. Окрім того, аналіз Інструкції з організації роботи підрозділів поліції щодо забезпечення безпеки в школах, затвердженої наказом МВС від 01.10.2024 № 663 дозволяє стверджувати, що співпрацюють з іншими органами влади та службами: з підрозділами ювенальної превенції (далі – ЮП), службами у справах дітей, місцевими адміністраціями, територіальними

громадами, Державною службою України з надзвичайних ситуацій, громадськими об'єднаннями тощо [6]. Такий міжінституційний підхід відповідає концепції «єдиного безпекового простору», де школа, громада і правоохоронці діють спільно.

Таким чином, теоретико-правова база освітньої безпеки в Україні нині включає чітке визначення самого поняття безпечного освітнього середовища, а також комплекс новітніх нормативних актів, що встановлюють дієву модель взаємодії.

В кожному навчальному закладі, де запроваджено такий проект, інспектор СОБ повинен налагодити контакт із директором та адміністрацією. Разом вони узгоджують план дій щодо пропускового режиму, правил реагування на різні загрози, комунікації під час надзвичайних ситуацій тощо. Директор надає поліцейському всю наявну інформацію, важливу для безпеки (зокрема Паспорт безпеки закладу освіти – документ, що містить дані про евакуаційні шляхи, укриття, системи оповіщення). Інспектор СОБ виступає партнером та радником директора і педагогів у питаннях безпеки, а не контролером. У практичній площині це означає, що рішення про посилення певних заходів (наприклад, встановлення додаткових камер, зміна режиму доступу до школи) ухвалюються спільно, з урахуванням рекомендацій поліції і потреб закладу. Поліцейський має інформувати директора про виявлені ризики (скажімо, сторонні особи поблизу школи, небезпечні предмети) та допомагати усувати їх. Зі свого боку, керівництво школи повинно сприяти роботі інспектора СОБ – своєчасно повідомляти про заплановані події, потенційно масові скупчення людей, визнавати його роль у дисциплінарно-профілактичній роботі з учнями. Такий двосторонній обмін інформацією і підтримка є основою ефективної взаємодії між закладом освіти і поліцією.

Невід'ємним компонентом ефективної співпраці є комунікація інспектора поліції з батьківською спільнотою та громадськими організаціями [7]. Проведення регулярних зустрічей із батьками учнів входить до прямих обов'язків інспектора СОБ. Від початку 2024/2025 навчального року в школах,

де працюють інспектори, було проведено понад 2000 зустрічей з батьківськими колективами. Під час таких зборів поліцейські обговорюють із батьками проблемні питання (булінг, безпечна поведінка дітей у школі і поза нею, використання гаджетів, небезпеки інтернету тощо) та дають рекомендації щодо захисту дітей. Батьки ж отримують можливість висловити свої зауваження чи побоювання, повідомити про різні інциденти та конфлікти. Налагодження відкритого діалогу сприяє зростанню довіри – і до школи, і до поліції. Окрім колективних зустрічей, інспектор проводить індивідуальні бесіди з батьками, особливо якщо йдеться про кризові ситуації (конфлікти між учнями, правопорушення за участі дітей тощо). За необхідності поліцейський може залучати до розв’язання таких ситуацій фахівців ЮП чи соціальні служби.

Взаємодія інспекторів СОБ з територіальною громадою також реалізується через спільні заходи: ініціювання місцевих програм «безпечний шлях до школи» (встановлення освітлення на пішохідних переходах, шкільних патрулів з числа батьків-добровольців); участі поліцейських у засіданнях громадських рад з питань освіти; з громадськими організаціями, що опікуються правами дітей.

У підсумку слід констатувати, що сьогодні в Україні нова культура безпеки в освіті. Водночас, подальший розвиток останньої вимагає постійного вдосконалення, наприклад шляхом: посилення громадського нагляду та забезпечення зворотнього зв’язку про роботу інспекторів СОБ; розширення програм підготовки кадрів; залучення ширшого кола громадських інституцій до здійснення превентивних заходів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про повну загальну середню освіту: закон України від 16.01.2020 № 463-IX База даних «Законодавство України» Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text> (дата звернення 05.06.2025).
2. Поліцейський безпеки у школі – обов’язки та особливості співпраці. URL: <https://eo.gov.ua/politseyskyy-bezpeky-u-shkoli-obov-iazky-ta-osoblyvosti->

spivpratsi/2024/01/30/ (дата звернення 05.06.2025).

3. Павліченко К. «Комплексно працюємо над створенням безпечного освітнього середовища». (прес-реліз від 28.08.2024). URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/mvs-kompleksno-pratsiuiie-nad-stvorenniam-bezpechnoho-osvitnoho-seredovyshcha> (дата звернення 08.06.2025).

4. Про реалізацію експериментального проекту щодо посилення безпеки освітнього середовища в закладах загальної середньої освіти в умовах правового режиму воєнного стану: постанова Кабінету Міністрів України від 01.11.2024 № 1245. База даних «Законодавство України». Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1245-2024-p#Text> (дата звернення 10.06.2025).

5. Відповіді МОН та МВС на запитання щодо Служби освітньої безпеки. URL: <https://nus.org.ua/2025/03/06/vidpovidi-mon-ta-mvs-na-zapytannya-shhodo-sluzhby-osvitnoyi-bezpeky/> (дата звернення 15.06.2025).

6. Про затвердження Інструкції з організації роботи підрозділів Національної поліції України із забезпечення безпечного освітнього середовища в закладах загальної середньої освіти: наказ Міністерства внутрішніх справ України від 01.10.2024 № 663. База даних «Законодавство України». Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1590-24#Text> (дата звернення 20.06.2025).

7. Посилення безпеки в школах: як працюють офіцери безпеки. URL: <https://mon.gov.ua/news/posylennia-bezpeky-v-shkolakh-iak-pratsiuiut-ofitsery-bezpeky> (дата звернення 21.06.2025).