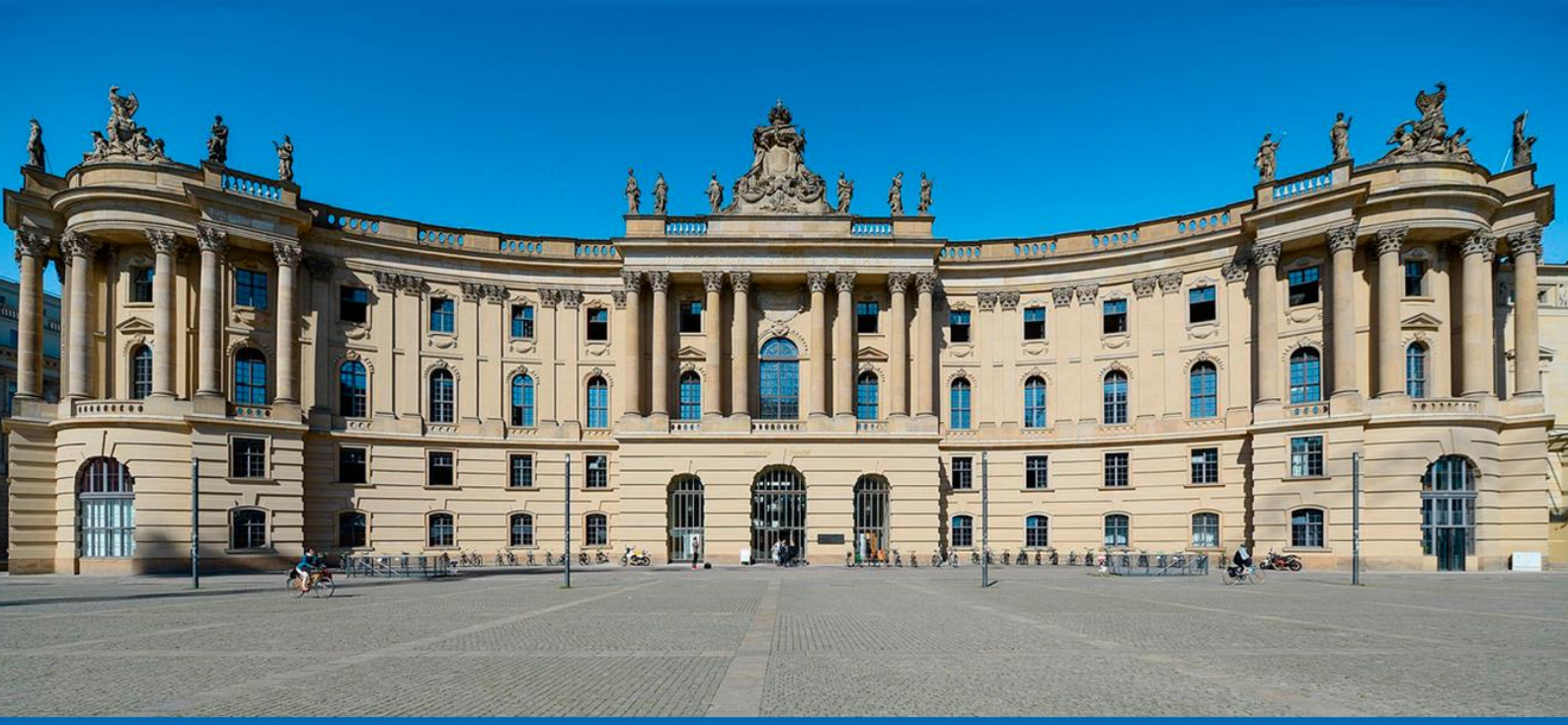
SCI-CONF.COM.UA

SCIENCE AND EDUCATION: SYNERGY OF INNOVATION



PROCEEDINGS OF XII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE JULY 13-15, 2026

BERLIN 2026

SCIENCE AND EDUCATION: SYNERGY OF INNOVATION

Proceedings of XII International Scientific and Practical Conference

Berlin, Germany

13-15 July 2026

Berlin, Germany

2026

UDC 001.1

The 12th International scientific and practical conference "Science and education: synergy of innovation" (July 13-15, 2026) MDPC Publishing, Berlin, Germany. 2026. 258 p.

ISBN 978-3-954753-01-7

The recommended citation for this publication is:
Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Science and education: synergy of innovation. Proceedings of the 12th International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Berlin, Germany. 2026. Pp. 21-27. URL: https://sci-conf.com.ua/xii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-education-synergy-of-innovation-13-15-07-2026-berlin-nimechchina-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: berlin@sci-conf.com.ua

homepage: *https://sci-conf.com.ua*

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

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. ***Sheiko V., Kovalenko S.*** 8
GENETIC POTENTIAL AND ANIMAL WELFARE AS THE FOUNDATION FOR THE DEVELOPMENT OF SHEEP MEAT PRODUCTIVITY

BIOLOGICAL SCIENCES

2. ***Eliyev Neriman, Guliyeva Gunay*** 17
BİOLOGİCAL RESİSTANCE OF PLANTS TO RADİATİON AND THEİR PHYTOREMEDİATİON POTENTİAL: NATURAL RESTORATİON OF RADİOACTİVE ECOSYSTEMS

MEDICAL SCIENCES

3. ***Dustboboev D. S., Nasretdinova M. T.*** 24
SALIVA INSTEAD OF A PUNCTURE: NON-INVASIVE ORAL FLUID BIOMARKERS IN THE DIAGNOSIS OF EXUDATIVE OTITIS MEDIA IN CHILDREN
4. ***Gulyamova G. A., Khakimova S. Z., Erkinova K. F.*** 27
THREE ALARM SIGNALS: QUANTITATIVE ELECTRONEUROMYOGRAPHIC PREDICTORS OF CHRONICITY AS THE BASIS OF AN ORIGINAL RISK-STRATIFICATION SYSTEM FOR COMPLICATED FORMS OF FACIAL NERVE NEUROPATHY
5. ***Jonuzokov O. K., Nasretdinova M. T.*** 31
TREATMENT STRATEGY FOR CHILDREN WITH SEASONAL ALLERGIC RHINOSINUSITIS (POLLINOSIS)
6. ***Khusanova D. A., Samiyeva G. U.*** 35
DIET INSTEAD OF ONE MORE PILL: NUTRITIVE-METABOLIC CORRECTION IN THE COMPLEX TREATMENT OF ACUTE RHINOSINUSITIS IN ADOLESCENTS
7. ***Tajibayev D. A., Nasretdinova M. T.*** 38
BREAKING THE VICIOUS CYCLE: AN INTERDISCIPLINARY ENT–ENDOCRINOLOGIST–GYNECOLOGIST ALGORITHM RESTORING NASAL AND REPRODUCTIVE HEALTH IN THYROID-RELATED VASOMOTOR RHINITIS
8. ***Uktamov Diyor Shukhratovich, Khaitov A. A.*** 41
COMPREHENSIVE DIAGNOSIS OF OTOMYCOSIS IN CHILDREN WITH CHRONIC SUPPURATIVE OTITIS MEDIA: ETIOLOGICAL STRUCTURE AND A VERIFICATION ALGORITHM
9. ***Лобойко О. І.*** 45
КЛІНІКО-ДІАГНОСТИЧНІ ПРЕДИКТОРИ ТРАВМАТИЧНИХ УШКОДЖЕНЬ ПЕРИФЕРИЧНИХ НЕРВІВ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ, ЯКІ ОТРИМАЛИ ВОГНЕПАЛЬНІ ПОРАНЕННЯ КІНЦІВОК

10. ***Філюк І. О.*** 51
ОЦІНКА ЯКОСТІ ЖИТТЯ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОГО КОРОНАВІРУСНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РІВНЯ ВАЖКИХ ЛАНЦЮГІВ НЕЙРОФІЛАМЕНТІВ НА ПОЧАТКУ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА 6 МІСЯЦІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

CHEMICAL SCIENCES

11. ***Соляник Л. О.*** 54
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ЕЛЕКТРОННОЮ ПРОВІДНІСТЮ ФОТОКАТАЛІЗАТОРА ТА ШВИДКІСТЮ ФОТОКАТАЛІТИЧНОГО ОКИСНЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНЮВАЧІВ У ВОДНИХ СИСТЕМАХ

TECHNICAL SCIENCES

12. ***Кот А. Т.*** 60
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЕВОЛЮЦІЙНОГО ПОШУКУ АРХІТЕКТУР CNN ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ З БПЛА
13. ***Сагун А. В., Панаско О. М.*** 64
EVALUATION OF AVALANCHE EFFECT AND REPLAY PROTECTION IN CRYPTOGRAPHIC SMART CONTRACTS
14. ***Хворост В. А.*** 70
ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ КОМУНІКАЦІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ГОТЕЛЬНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

PEDAGOGICAL SCIENCES

15. ***Aliyev Nizamaddin Ahmedaga, Akbarova Gunel Vahid*** 75
WHAT ARTIFICIAL INTELLIGENCE PROMISES IN THE FUTURE OF CYBERSECURITY: TRANSFORMATIVE TECHNOLOGIES AND STRATEGIC PERSPECTIVES
16. ***Rosenko H. M.*** 81
IMPLEMENTATION OF MARIA MONTESSORI'S PRINCIPLES IN PRIMARY ARTS EDUCATION

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

17. ***Quliyev Akif Alihuseyn, Valiyeva Sabina Altay*** 86
DEVIANT BEHAVIOR IN PRESCHOOL CHILDREN AND ITS CAUSES
18. ***Борейчук І. О.*** 96
ПСИХОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ: РОЛЬ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ ТА МІЖГРУПОВИХ ВІДНОСИН

SOCIOLOGICAL SCIENCES

19. ***Приходько С. В.*** 103
СОЦІАЛЬНО-ФІЛОСОФСЬКІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ДЛЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ПОСТНЕКЛАСИЧНОЇ НАУКИ Й ТЕХНОЛОГІЙ

ART

20. ***Шевчук П. О.*** 109
СОНАТА ДЛЯ ФЛЕЙТИ І ФОРТЕПІАНО Ф. ПУЛЕНКА. ІНТЕРПРЕТАЦІЙНІ АСПЕКТИ (НА ПРИКЛАДІ ВИКОНАВСЬКИХ ВЕРСІЙ Д. ГОЛУЕЯ ТА М. ДЕФУРА)

POLITICAL SCIENCES

21. ***Khupenia Daviti, Pataraia Giorgi*** 115
THE AUGUST 2008 WAR IN GEORGIA: A WATERSHED MOMENT IN THE REVISION OF THE POST-COLD WAR INTERNATIONAL ORDER

PHILOLOGICAL SCIENCES

22. ***Dimitrichak V. O.*** 121
LINGUISTIC FEATURES OF ENGLISH ONLINE NEWS HEADLINES: A CORPUS-BASED ANALYSIS

23. ***Khodarieva I.*** 127
INTEGRATION AND SEMANTIC TRANSFORMATION OF FOREIGN PROFESSIONAL TITLES IN UKRAINIAN ECONOMIC TERMINOLOGY: SPECIFIC FEATURES

24. ***Редчиць Т. В.*** 134
ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ФАХОВИХ ТЕКСТІВ

25. ***Солодка Л. О.*** 139
МЕТАФОРИЗАЦІЯ ЯК СПОСІБ ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ НОМІНАЦІЇ В АНГЛОМОВНІЙ ТЕРМІНОСИСТЕМІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ECONOMIC SCIENCES

26. ***Babishov Sanan, Alimammadova Konul*** 146
MOTIVATIONAL APPROACHES TO HUMAN RESOURCE MANAGEMENT AT STEP X ACADEMY: CHALLENGES AND DEVELOPMENT PROSPECTS

27. ***Eyvazov Sarkhan Yunis*** 156
E-COMMERCE IN AZERBAIJAN: ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF THE MARKET, DIGITAL PREREQUISITES AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT

28. ***Eyvazov Sarkhan Yunis*** 166
THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF E-COMMERCE: CONCEPT, ESSENTIAL FEATURES AND SCIENTIFIC APPROACHES

29. ***Kovalov M.*** 180
ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF THE PROCESS OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY
30. ***Живко З. Б., Панченко В. А., Стадник М. Є., Шегинська А. І.*** 184
ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ТУРИСТИЧНІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ
31. ***Кравчук І. І., Присяжнюк О. Ф.*** 189
ІНВЕСТИЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК ОБ'ЄКТ ТЕОРІЇ І МЕТОДОЛОГІЇ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
32. ***Лиса Н. В.*** 195
ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ

LEGAL SCIENCES

33. ***Mammadli Lala Firdovsi*** 205
LEGAL BASIS FOR THE APPLICATION OF THE ADVERSARIAL PRINCIPLE IN PROCEEDINGS ON GENERAL ACTION FOR PERFORMANCE
34. ***Quliyeva Samira Murad*** 217
PEOPLE'S SOVEREIGNTY IN THE DIGITAL ERA: PROBLEMS OF TRANSPARENCY AND SECURITY IN ELECTRONIC VOTING SYSTEMS
35. ***Yavnyy O., Ostapenko L.*** 230
ADMINISTRATIVE AND LEGAL SUPPORT OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN UKRAINE UNDER MARTIAL LAW AND DURING POST-WAR RECONSTRUCTION
36. ***Мазур Ю. М.*** 236
АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ТА САМОВРЯДУВАННЯ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ
37. ***Мединський Д.*** 242
РИЗИКИ ТА ПРАВОВІ НАСЛІДКИ ТИМЧАСОВОГО ВИБУТТЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПІСЛЯ ЗАВЕРШЕННЯ КОНТРАКТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ
38. ***Тарнавський В. В.*** 248
ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УКРАЇНІ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ
39. ***Хмиз М. В.*** 254
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АДВОКАТСЬКОЇ ТАЄМНИЦІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

AGRICULTURAL SCIENCES

GENETIC POTENTIAL AND ANIMAL WELFARE AS THE FOUNDATION FOR THE DEVELOPMENT OF SHEEP MEAT PRODUCTIVITY

Sheiko Volodymyr,
Kovalenko Serhii,
postgraduate students
Odesa State Agrarian University, Odesa, Ukraine

Introduction. Modern sheep farming is undergoing a profound transformation driven by the need to improve production efficiency, conserve genetic resources, adapt to climate change, and ensure high standards of animal welfare. Under these conditions, traditional breeding approaches, which have primarily focused on improving individual productive traits, are increasingly being complemented by comprehensive evaluations of genotype, physiological status, adaptive capacity, and animal welfare. This integrated approach enables a more accurate assessment of the biological potential of animals and supports the development of sustainable breeding strategies that balance productivity, resilience, and welfare.

Across the European Union, the development of meat sheep production is increasingly guided by the principles of sustainable livestock farming, which emphasize the integration of high productivity, genetic diversity, animal health, and animal welfare. Within this framework, productivity is no longer regarded as an isolated breeding objective but rather as the outcome of complex interactions among genetic factors, physiological adaptability, management practices, and environmental conditions.

Genetic potential defines the maximum capacity of an animal to express economically important traits; however, its phenotypic realization is strongly influenced by both intrinsic and extrinsic factors. Animal welfare represents one of the key determinants of this process, encompassing physical health, behavioral

integrity, adaptive resilience, and freedom from prolonged stress. High welfare standards promote optimal physiological functioning, enabling animals to fully express their genetic potential while supporting consistent productive performance, improved resilience, and the long-term sustainability of sheep production systems.

The combination of sheep breeds with different productive and adaptive characteristics creates new opportunities for developing highly productive genotypes. At the same time, it requires a comprehensive assessment of their physiological status, disease resistance, adaptive capacity, and welfare. Such an integrated approach enables a more objective evaluation of animals' biological potential and supports the selection of genotypes capable of maintaining high productivity under diverse environmental and management conditions.

Despite the substantial body of research devoted to individual aspects of sheep breeding, genetics, productivity, and animal welfare, these areas have largely been investigated independently. Consequently, there is a growing need to integrate current scientific knowledge into a unified framework that links genetic potential, animal welfare, and productive performance. Such an approach is essential for improving breeding efficiency and promoting the sustainable development of the sheep industry.

Objective of the study. The aim of this study was to summarize current scientific approaches to the evaluation of genetic potential and animal welfare in sheep, to analyze their relationship with meat productivity, and to substantiate an integrated concept for the comprehensive breeding assessment of sheep that combines genetic, physiological, adaptive, and welfare-related indicators.

Materials and Methods. This study was based on a comprehensive analysis of recent scientific publications, regulatory documents, and international guidelines addressing the development of meat productivity, genetic potential, animal welfare, and adaptive capacity in sheep.

The information base comprised findings from national and international scientific studies published in leading bibliographic databases, including Scopus, Web of Science, PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, and Google Scholar. In

addition, official documents and recommendations issued by international organizations and professional associations were analyzed, including the World Organisation for Animal Health (WOAH), the European Food Safety Authority (EFSA), the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), as well as the Welfare Quality® Assessment Protocol and the Animal Welfare Indicators (AWIN) protocol. The review also considered relevant European Union legislation governing the protection of farm animals, animal breeding, and animal welfare.

The literature was reviewed in accordance with the principles of evidence-based research, applying a critical appraisal of published studies with emphasis on their scientific validity, methodological quality, relevance, and practical significance.

Results and Discussion. The systematic analysis of the scientific literature demonstrated that contemporary approaches to improving the efficiency of meat sheep production are increasingly based on the integration of genetic and breeding strategies, animal welfare assessment, and Precision Livestock Farming (PLF) technologies. Unlike conventional breeding programs, which have traditionally focused primarily on productive traits, current research emphasizes the comprehensive evaluation of genetic merit, adaptive capacity, physiological resilience, and animal welfare. This integrated approach enables a more complete expression of animals' genetic potential while enhancing production efficiency, health, and long-term sustainability.

The findings indicate that sheep productivity is determined by the complex interaction of genetic, physiological, behavioral, management, and environmental factors. The expression of economically important traits depends not only on inherited genetic characteristics but also on the animals' ability to adapt to production conditions, maintain physiological homeostasis, and respond effectively to environmental challenges. Consequently, the realization of genetic potential is increasingly recognized as the outcome of interactions between genotype, management practices, welfare status, nutrition, health, and climatic conditions rather than a consequence of genetic background alone.

A synthesis of findings from different scientific schools made it possible to systematize the principal directions of genetic research in sheep breeding (Table 1).

The review of the regulatory framework established by the World Organisation for Animal Health (WOAH), the scientific opinions of the European Food Safety Authority (EFSA), and the internationally recognized Welfare Quality® and AWIN assessment protocols demonstrated that contemporary animal welfare concepts are founded on the evaluation of animal-based indicators. These indicators provide the most reliable and objective assessment of animals' physiological condition, behavioral responses, health status, and functional capacity. Unlike traditional resource-based approaches, modern welfare assessment systems primarily evaluate how animals respond to their housing, management, and environmental conditions, thereby providing a more accurate measure of their welfare status.

Table 1

Main directions of genetic research on the genetic potential of meat productivity in sheep

Author(s)	Research Area	Major Findings	Practical Implications
Kijas et al., 2012 [1]	Sheep genome mapping	Genomic loci associated with productivity, environmental adaptation, and reproductive performance were identified.	Provides the foundation for genomic selection and marker-assisted breeding.
Notter, 2012 [2]	Selection of meat sheep breeds	Comprehensive selection strategies ensure sustainable improvement in meat production performance	Supports breeding programs and genetic improvement of meat sheep populations
Brito et al., 2017 [3]	Genomic markers	Associations between single nucleotide polymorphisms (SNPs) and growth performance as well as meat production traits were identified	Supports marker-assisted selection for the genetic improvement of meat production traits
Hamadani et al., 2022 [4]	Artificial intelligence (AI)	AI algorithms improve the accuracy of predicting genetic merit and breeding values in sheep	Supports genomic evaluation and enhances the efficiency of selection decisions

It was established that the most informative animal-based indicators include Body Condition Score (BCS), body temperature, respiratory rate, heart rate, locomotor activity, feed and water intake, lameness, behavioral responses,

reproductive performance, and lamb survival (Table 2).

Table 2

Approaches to Sheep Welfare Assessment Based on International Recommendations

Organization	Reference Document	Key Welfare Indicators	Application in Sheep Welfare Assessment
WOAH	Terrestrial Animal Health Code	Health, behavior, nutrition, and comfort	International animal welfare standards
EFSA	Scientific Opinion on Sheep Welfare	Animal-based indicators	Risk assessment
Welfare Quality® Consortium	Welfare Quality® Assessment Protocol	4 principles and 12twelfare criteria	Comprehensive animal welfare auditing
AWIN Consortium	AWIN Welfare Assessment Protocol for Sheep	Body Condition Score (BCS), lameness, behavioral responses, and human–animal interactions	Animal welfare monitoring

The analysis demonstrated that the use of a comprehensive system of animal-based indicators enables the early detection of signs of physiological discomfort, facilitates the assessment of animals' adaptive capacity, and improves the prediction of changes in productive performance.

A synthesis of findings from numerous studies indicates that animal welfare is one of the key determinants of the successful expression of genetic potential. The evidence shows that inadequate housing conditions, insufficient nutrition, heat stress, and disease activate physiological stress responses, resulting in elevated cortisol concentrations, reduced feed intake, impaired feed efficiency, and decreased nutrient utilization. Consequently, these adverse conditions lead to reduced body weight gain, poorer carcass characteristics, and diminished lamb meat quality (Table 3).

The findings of the present review indicate that the full expression of genetic potential can be achieved only when a high level of animal welfare is ensured together with effective management of the production environment. Appropriate housing, nutrition, health management, and environmental conditions are essential for maximizing productive performance, enhancing resilience, and promoting the sustainable utilization of genetic resources in sheep.

Table 3

Influence of animal welfare on sheep productivity: a summary of findings from different studies

Author(s)	Welfare Factor	Key Findings
Broom, 2011 [5]	Chronic stress	Reduces productive performance and reproductive efficiency.
Dwyer, 2009 [6]	Maternal behavior	Improves lamb survival.
Sejian et al., 2018 [7]	Heat stress	Heat stress adversely affects growth performance, reproductive efficiency, and immune function in sheep
Marai et al., 2007 [8]	Climatic factors	Reduce the expression of genetic potential
Napolitano et al., 2020 [10]; Mota-Rojas et al., [11]	Animal welfare	Improves productive performance and product qualit

A review of recent scientific publications also revealed the rapid integration of digital technologies into modern sheep production systems. The concept of Precision Livestock Farming (PLF) is based on the continuous monitoring of animals' physiological status, behavior, health, and productive performance through the use of biosensors, computer vision systems, accelerometers, RFID identification technologies, and artificial intelligence (AI) algorithms. These technologies enable real-time data collection and analysis, facilitating early disease detection, welfare assessment, precision management, and data-driven breeding decisions (Table 4).

The findings of the present review demonstrate that the integration of genomic information, animal welfare indicators, digital monitoring data, and artificial intelligence (AI) algorithms is shaping a new paradigm of Precision Sheep Farming, enabling more efficient breeding programs, improved expression of genetic potential, enhanced animal welfare, and sustainable lamb production under changing climatic conditions.

Conclusions. The analysis of modern scientific research has shown that genetic potential is a determining factor in the formation of meat productivity of sheep. At the same time, the full implementation of genetically determined traits is possible only with an adequate level of animal welfare, which ensures the

maintenance of physiological homeostasis and resistance to adverse environmental factors. It has been established that modern selection is gradually moving from selection exclusively for productive indicators to a comprehensive assessment of genetic potential, taking into account functional traits, adaptability, resistance and animal welfare.

Table 4

Modern Digital Technologies for Monitoring Sheep Welfare and Productivity

Author(s)	Technology	Direction of use	Practical result
Berckmans, 2017 [12]	Precision Livestock Farming	Automated monitoring	Early detection of physiological and behavioral abnormalities
Wolfert et al., 2017 [13]	Big Data	Production data analysis	Supports management decision-making
Neethirajan, 2020 [14]	Artificial Intelligence	Behavior analysis and predictive modeling	Improves the accuracy of animal welfare and productivity assessment
Nasirahmadi et al., 2021 [15]	Computer Vision	Behavior and Body Condition Score (BCS) monitoring	Non-invasive monitoring of animal welfare
Hamadani et al., 2022 [16]	Machine learning	Prediction of genetic merit	Optimization of breeding programs

A promising direction for the development of meat sheep breeding is the integration of genetic improvement, preservation of genetic diversity, ensuring well-being and adaptation to climate change in accordance with modern European requirements. This approach creates a scientific basis for the formation of highly productive, adaptive and competitive genotypes of sheep and ensuring sustainable development of the industry.

REFERENCES

1. Kijas, J. W., Lenstra, J. A., Hayes, B., Boitard, S., Porto Neto, L. R., San Cristobal, M., Servin, B., McCulloch, R., Whan, V., Gietzen, K., et al. (2012). Genome-Wide Analysis of the World's Sheep Breeds Reveals High Levels of Historic Mixture and Strong Recent Selection. *PLoS Biology*, 10(2), e1001258. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001258.

2. Notter, D. R. (2012). Genetic improvement of reproductive efficiency of sheep and goats. *Animal Reproduction Science*, 130(3–4), 147–151. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2012.01.008

3. Brito, L.F., McEwan, J.C., Miller, S., Bain, W., Lee, M., Dodds, K.et al. (2017) Genetic parameters for various growth, carcass andmeat quality traits in a New Zealand sheep population. *SmallRuminant Research*, 154, 81–91. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.07.011

4. Hamadani, A., Ganai, N. A., Mudasir, S., Shanaz, S., Alam, S., & Hussain, I. (2022). Comparison of artificial intelligence algorithms and their ranking for the prediction of genetic merit in sheep. *Scientific Reports, 12*, 18726.

5. Broom, D. M. (2011). A history of animal welfare science. *Acta Biotheoretica, 59*(2), 121–137. https://doi.org/10.1007/s10441-011-9123-3

6. Dwyer, C. M. (2009). Welfare of sheep: Providing for welfare in an extensive environment. *Small Ruminant Research, 86*(1–3), 14–21. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.09.010

7. Sejian, V., Bhatta, R., Gaughan, J., Malik, P. K., Naqvi, S. M. K., & Lal, R. (2018). *Sheep Production Adapting to Climate Change. Springer Nature*, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-4714-5

8. Marai, I. F. M., El-Darawany, A. A., Fadiel, A., & Abdel-Hafez, M. A. M. (2007). Physiological traits as affected by heat stress in sheep–A review. *Small Ruminant Research*, *71*(1–3), 1–12

10. Napolitano, F., De Rosa, G., Battini, M., Mattiello, S., & Dwyer, C. (2020). *How Can We Assess Positive Welfare in Ruminants? Animals, 9*(10), 758. https://doi.org/10.3390/ani9100758

11. Mota-Rojas, D., Broom, D. M., Orihuela, A., Velarde, A., Napolitano, F., & Alonso-Spilsbury, M. (2020). Effects of human–animal relationship on animal productivity and welfare. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology, 8*(3), 196–205. https://doi.org/10.31893/jabb.20026

12. Berckmans, D. (2017). General introduction to precision livestock farming. *Animal Frontiers*, 7 (1) 6-11, https://doi.org/10.2527/af.2017.0102

13. Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big Data in Smart Farming: A Review. *Agricultural Systems*, 153, 69–80. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023

14. Neethirajan, S. (2020). The Role of Sensors, Big Data and Machine Learning in Modern Animal Farming. *Sensors and Biosensors Research*, 29, 100367. DOI: https://doi.org/10.1016/j.sbsr.2020.100367

15. Nasirahmadi, A., Edwards, S. A., & Sturm, B. (2021). Implementation of machine vision for detecting behaviour of cattle and pigs. *Livestock Science*, 202, 25–38. DOI: https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.05.014

16. Hamadani, A., Ganai, N. A., Mudasir, S., Shanaz, S., Alam, S., & Hussain, I. (2022). Comparison of artificial intelligence algorithms and their ranking for the prediction of genetic merit in sheep. *Scientific Reports*, 12**,** 18726. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-022-23499-w

BIOLOGICAL SCIENCES

BİOLOGİCAL RESİSTANCE OF PLANTS TO RADİATİON AND THEİR PHYTOREMEDİATİON POTENTİAL: NATURAL RESTORATİON OF RADİOACTİVE ECOSYSTEMS

Eliyev Neriman,
Faculty of medicine, pharmacy student
Nakhcivan State University,
Nakhcivan, Azerbaijan
0009-0007-0169-8163
Scientific adviser: Ph.D.
Guliyeva Gunay,
Nakhcivan State University Faculty of Medicine

İntroduction: Radiation is an important factor in the modern world that affects the biosphere as both a natural and anthropogenic agent. Under such conditions, plants not only suffer damage but also contribute to environmental remediation.

The biochemical effects of radiation are characterized at the cellular level by DNA damage, the formation of free radicals, and oxidative stress. These processes may lead to cell death and mutations. In pharmacology, approaches used against radioactive poisoning include antioxidants, chelating agents, and detoxification strategies. In the context of current geopolitical tensions, particularly the potential conflict between Iran and the United States, the risk of radioactive exposure should be considered. In such scenarios, pharmacology and phytotherapy may play a significant role.

Several plant species widely distributed in the flora of Azerbaijan may exhibit radioprotective properties:

Thyme – strong antioxidant activity

Chamomile – anti-inflammatory effects

Nettle – detoxifying properties

Rosehip – rich in vitamin C

Key words: Radiation, Phytoremediation, Phytoextraction, Phytostabilization, Hyperaccumulator plants, Oxidative stress.

Material methods

Radiation is an important factor in the modern world that affects the biosphere as both a natural and anthropogenic agent. Under such conditions, plants not only suffer damage but also contribute to environmental remediation.

The biochemical effects of radiation are characterized at the cellular level by DNA damage, the formation of free radicals, and oxidative stress. These processes may lead to cell death and mutations. In pharmacology, approaches used against radioactive poisoning include antioxidants, chelating agents, and detoxification strategies. In the context of current geopolitical tensions, particularly the potential conflict between Iran and the United States, the risk of radioactive exposure should be considered. In such scenarios, pharmacology and phytotherapy may play a significant role.

Several plant species widely distributed in the flora of Azerbaijan may exhibit radioprotective properties:

Thyme – strong antioxidant activity

Chamomile – anti-inflammatory effects

Nettle – detoxifying properties

Rosehip – rich in vitamin C

Radiation is one of the key environmental factors that continuously affects the biosphere in modern times, both naturally and anthropogenically. Ionizing radiation, in particular, can alter the structural and functional integrity of living organisms, causing significant changes in their biological processes. Despite these effects, plants retain a certain capacity to survive and develop under radiation stress due to their high adaptability.

The interaction of plants with radiation is not limited to damage alone. They also contribute to the removal of radioactive substances from the environment,

playing an essential role in ecosystem restoration. This characteristic enhances their ecological importance.

Phytoremediation: *The Cleansing Role of Plants*

Phytoremediation is the process of removing radioactive and toxic substances from contaminated environments using plants. This process operates through several mechanisms:

Phytoextraction – uptake and accumulation of radionuclides in plant tissues

Phytostabilization – immobilization of harmful substances in soil

Phytovolatilization – conversion of substances into gaseous forms and their release into the atmosphere. This method is considered environmentally safe and economically efficient.

Phytoextraction: *Ecological importance and plant potential*

Environmental pollution caused by industrialization, urbanization, and anthropogenic activities has become a global issue. Contamination of soils with heavy metals and radioactive substances is among the most challenging environmental problems. One innovative approach to addressing this issue is phytoextraction.

Phytoextraction is based on the ability of plants to absorb harmful substances from the soil and accumulate them in their tissues. The process begins with the uptake of heavy metals and radionuclides through plant roots, followed by their translocation to aboveground parts such as leaves and stems. As a result, contaminants are concentrated within plant biomass. After harvesting, the plants are safely disposed of, gradually leading to soil remediation.

The efficiency of this process depends on plant species, soil properties, and contamination levels.

One of the major advantages of phytoextraction is that it is an environmentally friendly and natural method. Unlike conventional mechanical and chemical techniques, it does not disrupt soil structure or cause secondary pollution. It is also cost-effective, especially for large-scale applications.

However, phytoextraction has limitations. It is a relatively slow process and

may not yield immediate results in highly contaminated areas. Additionally, improper management of contaminated biomass can lead to secondary pollution. Therefore, proper planning and monitoring are essential.

Research shows that certain plants, known as hyperaccumulators, can accumulate exceptionally high levels of metals and radionuclides, significantly enhancing the efficiency of this method. Advances in genetic and biotechnological approaches may further expand its applications.

Phytostabilization: *Stabilizing contaminated environments*

Phytostabilization is an ecological approach aimed at reducing the mobility of contaminants rather than removing them entirely. Through this process, plant root systems immobilize harmful substances in the soil, preventing their spread via water or wind.

Plants also release biochemical compounds that reduce the solubility of metal ions, converting them into more stable and less toxic forms. This method preserves soil structure and prevents erosion. Vegetation cover reduces both wind and water erosion, thereby minimizing contaminant dispersion. However, phytostabilization does not eliminate pollutants completely and requires long-term monitoring. If vegetation is lost, contaminants may become mobile again.

Phytovolatilization: *Transformation of pollutants into the atmosphere*

Phytovolatilization involves the uptake of contaminants by plants and their conversion into volatile forms that are released into the atmosphere.

This process includes:

Uptake through roots

Metabolic transformation into less toxic or volatile compounds

Release through leaves

It is particularly relevant for elements such as mercury, arsenic, and certain organic pollutants.

Although effective, this method carries risks, as released substances may redeposit in other areas. Therefore, environmental risk assessment is essential.

Photomorphogenic Responses to UV-A and UV-B Radiation

Approximately 95% of ultraviolet radiation reaching the Earth's surface belongs to the UV-A spectrum (315–400 nm). However, plant responses to UV-A are less studied compared to UV-B (280–315 nm).

Recent studies indicate that the UVR8 photoreceptor plays a key role not only in UV-B perception but also in short-wave UV-A detection. Interactions between UVR8 and cryptochromes regulate gene expression and plant responses to UV radiation.

Future studies should distinguish between short and long wavelengths of UV-A and further investigate UVR8 function under natural sunlight conditions.

Chengiopanax sciadophylloides and radiation tolerance

Radioactive contamination is a major environmental issue affecting ecosystems. Some plant species play a crucial role in radionuclide accumulation and environmental restoration.

Chengiopanax sciadophylloides, native to Japan, is a rare and highly efficient plant capable of accumulating radionuclides, particularly cesium-137 (^{137}Cs). Its ability to thrive in both contaminated and uncontaminated soils makes it a valuable model for phytoremediation studies.

Hyperaccumulators are rare plants capable of accumulating extremely high concentrations of metals and metalloids. Over 400 such species have been identified, many of which accumulate nickel (Ni), while others accumulate zinc (Zn), cadmium (Cd), copper (Cu), lead (Pb), and more.

C. sciadophylloides is especially notable as a manganese (Mn) hyperaccumulator, capable of accumulating up to 22,000 mg/kg dry weight in its tissues. Mn is typically stored in Mn(II) form, complexed with organic acids such as malate and citrate. This plant is also of interest for phytomining, as manganese is an economically valuable metal.

Conclusion:

The aim of this study is to investigate the Mn accumulation capacity of C. sciadophylloides in uncontaminated soils, identify its hyperaccumulation mechanisms, and evaluate its potential for industrial applications.

Considering recent global tensions and potential risks of radioactive exposure, this topic remains highly relevant. Given that the Nakhchivan Autonomous Republic borders Iran, it is recommended that relevant institutions further investigate the issues discussed in this study.

REFERENCES:

1. Ali, H., Khan, E., & Sajad, M. A. (2013). Phytoremediation of heavy metals-Concepts and applications. Chemosphere, 91(7), 869–881. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.01.075
2. Baker, A. J. M., & Brooks, R. R. (1989). Terrestrial higher plants which hyperaccumulate metallic elements. Biorecovery, 1, 81–126.
3. Chaney, R. L., Malik, M., Li, Y. M., Brown, S. L., Brewer, E. P., Angle, J. S., & Baker, A. J. M. (1997). Phytoremediation of soil metals. Current Opinion in Biotechnology, 8(3), 279–284.
4. Hideg, É., Jansen, M. A. K., & Strid, Å. (2013). UV-B exposure, ROS, and stress: inseparable companions or loosely linked associates? Trends in Plant Science, 18(2), 107–115.
5. Jenkins, G. I. (2014). The UV-B photoreceptor UVR8: from structure to physiology. The Plant Cell, 26(1), 21–37.
6. Krämer, U. (2010). Metal hyperaccumulation in plants. Annual Review of Plant Biology, 61, 517–534.
7. Lichtenthaler, H. K. (1996). Vegetation stress: an introduction to the stress concept in plants. Journal of Plant Physiology, 148(1–2), 4–14.
8. Ma, J. F., Ueno, D., Zhao, F. J., & McGrath, S. P. (2005). Subcellular localisation of Cd and Zn in the leaves of a Cd-hyperaccumulating plant. Plant and Cell Physiology, 46(11), 1655–1662.
9. Mizuno, T., et al. (2015). Elemental distribution and speciation in a manganese hyperaccumulator, Chengiopanax sciadophylloides. Plant and Soil, 395, 317–328.
10. Pilon-Smits, E. (2005). Phytoremediation. Annual Review of Plant Biology, 56, 15–39. https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.56.032604.144214

11. Pollard, A. J., Reeves, R. D., & Baker, A. J. M. (2014). Facultative hyperaccumulation of heavy metals and metalloids. Plant Science, 217–218, 8–17. https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2013.11.011

12. Rai, P. K. (2009). Heavy metal phytoremediation from aquatic ecosystems. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 39(9), 697–753.

13. Reeves, R. D., Baker, A. J. M., Jaffré, T., Erskine, P. D., Echevarria, G., & van der Ent, A. (2018). A global database for plants that hyperaccumulate metal and metalloid trace elements. New Phytologist, 218(2), 407–411.

14. Robinson, B., Bañuelos, G., Conesa, H. M., Evangelou, M. W. H., & Schulin, R. (2009). The phytomanagement of trace elements in soil. Critical Reviews in Plant Sciences, 28(4), 240–266.

15. Salt, D. E., Blaylock, M., Kumar, N. P. B. A., Dushenkov, V., Ensley, B. D., Chet, I., & Raskin, I. (1995). Phytoremediation: A novel strategy for the removal of toxic metals from the environment. Bio/Technology, 13(5), 468–474.

MEDICAL SCIENCES

UDC 616.284-002-053.2

SALIVA INSTEAD OF A PUNCTURE: NON-INVASIVE ORAL FLUID BIOMARKERS IN THE DIAGNOSIS OF EXUDATIVE OTITIS MEDIA IN CHILDREN

Dustboboev D. S.,
PhD candidate, Department of Otorhinolaryngology
Nasretdinova M. T.,
MD, DSc, Professor
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

Introduction. Exudative otitis media (OME) is the “silent otitis” of childhood: up to 80–90% of children experience it at least once before the age of 5, with peak incidence (30–35%) occurring during the critical period of speech development. Classical otoscopy in children aged 1–5 years is subjective and limited by the anatomical features of the external auditory canal, while invasive methods (paracentesis, tympanopuncture) are traumatic and unsuitable for routine monitoring. Oral fluid, however, reflects the state of the unified mucosal immune system of the tubotympanic and nasopharyngeal regions and may serve as a “mirror” of processes occurring in the middle ear.

The lack of standardized non-invasive biochemical criteria capable of objectively predicting the stage and viscosity of effusion without invasive intervention justifies the search for informative laboratory predictors based on an accessible, atraumatic biomaterial — oral fluid.

Aim. To assess the diagnostic and prognostic value of oral fluid biomarkers (sIgA, transferrin, ceruloplasmin, neutrophil activity) with respect to the stage and viscosity of effusion in exudative otitis media in young children.

Materials and methods. A total of 172 children aged 1–5 years were examined: the main group (n=77) — children with the secretory stage of OME and chronic adenoiditis; the comparison group (n=60) — children with chronic adenoiditis without OME; the control group (n=35) — practically healthy children. The diagnostic protocol included nasopharyngeal videoendoscopy, acoustic immittance testing (tympanometry, acoustic reflex registration), objective audiometry (otoacoustic emissions — OAE, auditory brainstem response — ABR), and immune-biochemical analysis of oral fluid — levels of sIgA, transferrin, ceruloplasmin, and neutrophil activity. Effusion viscosity was graded on a point scale (1 point — serous, 2 — mucous, 3 — viscous/gel-like effusion). Statistical analysis used Student's and Mann-Whitney tests and Spearman correlation analysis ($p < 0.05$).

Results and discussion. A type B tympanogram (presence of fluid) was found in 74% of children in the main group, and type C (Eustachian tube dysfunction) in 26%; in the comparison group, 100% of children showed type A, despite a comparable degree of adenoid hypertrophy, indicating that mechanical obstruction alone is insufficient to explain OME pathogenesis. OAE was not recorded ("Refer") in 92% of children in the main group, versus 100% recording ("Pass") in the comparison group.

Table 1

Oral fluid biomarkers in the study groups

Parameter	Main group (n=77)	Comparison (n=60)	Control (n=35)
sIgA, g/L	0.12 ± 0.02	0.21 ± 0.03	0.32 ± 0.04
Transferrin, mg/L	12.4 ± 1.1	6.2 ± 0.8	3.1 ± 0.4
Ceruloplasmin, mg/L	4.8 ± 0.5	2.9 ± 0.3	1.2 ± 0.2

sIgA levels in the main group were reduced 2.7-fold relative to controls, whereas transferrin and ceruloplasmin concentrations were elevated fourfold (Table 1), reflecting impaired mucosal barrier function and active local oxidative stress. A strong positive correlation was established between transferrin level and effusion viscosity ($r = 0.74$; $p < 0.01$, Spearman): with sIgA < 0.12 g/L combined with transferrin > 12 mg/L, the risk of viscous, "sticky" effusion formation increased

4.5-fold.

Thus, a simple and atraumatic analysis of oral fluid allows highly reliable prediction of the stage and character of the effusion without resorting to invasive manipulation — a particularly valuable feature in young children, for whom painful procedures carry psychological distress and practical difficulty.

Conclusions.

1. Oral fluid levels of sIgA, transferrin, and ceruloplasmin differ statistically significantly ($p < 0.05$) between children with exudative otitis media and the comparison and control groups, and may be regarded as objective non-invasive biomarkers of disease activity.

2. The combination of sIgA < 0.12 g/L and transferrin > 12 mg/L increases the risk of viscous effusion formation 4.5-fold ($r = 0.74$; $p < 0.01$), allowing these parameters to be used as prognostic criteria for chronicity.

3. Classical otoscopy and tympanometry retain diagnostic value but do not allow objective assessment of the biochemical activity of the process; combining them with oral fluid analysis expands diagnostic capability without added invasiveness.

4. The proposed non-invasive diagnostic algorithm based on oral fluid biomarkers should be considered for inclusion in the examination standard for young children with suspected exudative otitis media.

UDC 616.833.17-009.11-036.87-073.756.8

THREE ALARM SIGNALS: QUANTITATIVE ELECTRONEUROMYOGRAPHIC PREDICTORS OF CHRONICITY AS THE BASIS OF AN ORIGINAL RISK-STRATIFICATION SYSTEM FOR COMPLICATED FORMS OF FACIAL NERVE NEUROPATHY

Gulyamova G. A.,
PhD candidate, Department of Neurology
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan
Khakimova S. Z.,
MD, DSc, Professor
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan
Erkinova K. F.,
Associate Professor (temporary), Department of Surgical Disease
Alfraganus University, Tashkent, Uzbekistan

Introduction. Facial nerve neuropathy (FNN) ranks among the leading cranial nerve disorders worldwide, with an incidence of 20 to 35 cases per 100,000 population per year, and remains an interdisciplinary problem at the intersection of neurology, otorhinolaryngology, and rehabilitation medicine. Despite the “gold standard” of acute-phase glucocorticosteroid therapy, complicated forms-pathological synkinesis and muscle contractures resulting from aberrant nerve fiber regeneration-develop in 25–30% of patients. While international scales such as eFACE and studies of genetic predisposition to recurrent forms have shifted the field toward more objective prognosis, and the Russian neurological school has focused on the pathogenetic mechanisms underlying complications, neither body of literature offers a unified quantitative algorithm capable of objectively identifying, already at the initial visit — before rehabilitation begins — patients at high risk of a torpid, chronicizing course.

Aim. To identify electroneuromyographic (ENMG) predictors of an unfavorable course of complicated forms of facial nerve neuropathy and to develop,

on this basis, an objective system for stratifying patients by risk of resistance to neurorehabilitation.

Materials and methods. The study included 160 patients aged 18–44 years (mean age 29.5 ± 5.8) with a verified diagnosis of complicated FNN, treated in 2022-2024: 91 patients (56.9%) with pathological synkinesis (78.0% oro-ocular forms; 22.0% autonomic synkinesis of the "crocodile tears" type) and 69 patients (43.1%) with secondary hemifacial spasm. Clinical-functional assessment used the House-Brackmann and Sunnybrook scales. Instrumental diagnosis included stimulation ENMG (M-response amplitude, facial nerve conduction velocity, R1-component latency of the blink reflex, presence of polyphasic potentials) and ultrasound of the mimic musculature (m. orbicularis oculi, m. zygomaticus major) with thickness and echogenicity assessment. Statistical analysis used Student's, Mann-Whitney, χ^2, and Shapiro-Wilk tests, and ROC analysis ($p < 0.05$).

Results and discussion. Secondary hemifacial spasm was associated with a significantly more severe functional deficit than synkinesis: House-Brackmann grade IV was recorded in 87.0% versus 39.6% of patients ($p < 0.05$), and the mean Sunnybrook score was significantly lower (38.7 ± 9.2 vs. 54.3 ± 8.6; $p < 0.001$). Disease duration before neurorehabilitation was also greater in the hemispasm group (18.6 ± 7.4 vs. 14.2 ± 6.8 months; $p < 0.05$).

Table 1

Neurophysiological parameters in complicated forms of FNN

ENMG parameter	Synkinesis (n=91)	Hemispasm (n=69)	Normal	p
M-response amplitude, mV	1.24 ± 0.38	0.71 ± 0.29	>2.0	<0.001
R1 latency, ms	13.2 ± 1.8	15.6 ± 2.3	<12.0	<0.001
Polyphasic potentials, n (%)	28 (30.8%)	42 (60.9%)	—	<0.001
Facial nerve conduction velocity, m/s	42.8 ± 6.4	36.2 ± 5.8	>50.0	<0.05

The reduction in M-response amplitude was significantly greater in hemispasm than in synkinesis ($p < 0.001$), reflecting a deeper deficit of functioning axons, while prolonged R1 latency ($p < 0.001$) and a higher rate of polyphasic potentials (60.9%

vs. 30.8%; $p < 0.001$) indicated slower reflex arc conduction and more diffuse aberrant reinnervation. Ultrasound confirmed these patterns, showing greater m. orbicularis oculi and m. zygomaticus major thickness and echogenicity on the affected side in hemispasm ($p < 0.05$ for all comparisons).

ROC analysis identified threshold values of ENMG predictors of unfavorable neurorehabilitation outcome (absence of clinically significant improvement, i.e., less than 1 House-Brackmann grade, at 6 months): M-response amplitude < 0.8 mV (sensitivity 78.4%, specificity 82.6%, AUC 0.84), R1 latency > 14 ms (AUC 0.81), and presence of polyphasic potentials (AUC 0.78). The combination of two or more predictors demonstrated the highest diagnostic accuracy (AUC = 0.93; 95% CI 0.87-0.97), forming the basis of an original three-tier risk-stratification system: low risk (M-response > 1.5 mV, R1 < 12 ms, no polyphasia) — recommended protocol: botulinum toxin A (BTA) + photobiomodulation; intermediate risk (M-response 0.8-1.5 mV, R1 12–14 ms) — BTA + radiofrequency exposure; high risk (M-response < 0.8 mV, R1 > 14 ms, polyphasia) — BTA + radiofrequency + photobiomodulation.

Unlike prior international studies limited to noting associations between isolated ENMG parameters and outcome, and domestic research focused mainly on pathogenetic mechanisms, this work is the first to propose a quantitative, ROC-verified combination of predictors with high prognostic accuracy (AUC=0.93), suitable for routine clinical use already at the initial visit — enabling objective risk verification before rehabilitation begins, rather than after its failure becomes apparent, and thereby supporting rational allocation of costly instrumental treatment methods to patients with the greatest expected benefit.

Conclusions.

1. Secondary hemifacial spasm is characterized by a significantly more severe functional deficit and deeper neurophysiological impairment than pathological synkinesis, reflecting a more pronounced axonal conduction deficit and aberrant reinnervation.

2. M-response amplitude < 0.8 mV, R1 latency > 14 ms, and the presence

of polyphasic potentials are quantitative ENMG predictors of unfavorable neurorehabilitation outcome, with the combination of ≥ 2 predictors achieving the highest diagnostic accuracy (AUC = 0.93; 95% CI 0.87–0.97).

3. The proposed three-tier risk-stratification system, based on these predictors, enables differentiated selection of a neurorehabilitation protocol (photobiomodulation, radiofrequency exposure, or their combination with botulinum toxin A) already at the initial clinical assessment.

4. Implementation of this stratification algorithm in clinical practice can improve prognostic accuracy and optimize resource allocation and patient routing within rehabilitation services.

UDC 616.211-002-056.3-053.2:615.37

TREATMENT STRATEGY FOR CHILDREN WITH SEASONAL ALLERGIC RHINOSINUSITIS (POLLINOSIS)

Jonuzokov O. K.,
PhD applicant, Department of Otorhinolaryngology
Nasretdinova M. T.,
MD, DSc, Professor
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

Introduction. Specific immunotherapy (SIT) remains the principal pathogenetic method for treating seasonal allergic rhinosinusitis (pollinosis) in children. The classical subcutaneous hyposensitization regimen involves a lengthy course, a risk of systemic reactions, and the need for injectable administration, which is particularly unfavorable in pediatric practice. Since the nasal mucosa is the “shock zone” in pollinosis, direct application of the hyposensitizing agent to the respiratory tract is pathogenetically justified.

Intranasal allergen administration has previously been shown to be a simple and sufficiently effective treatment method (S. Crifo, 1980; W. Welsh, 1981; T. A. Ushakova, S.M. Titova, 1973); endonasal hyposensitization with fungal allergens produced a positive effect in 83% of patients (S. E. Taibogarov, L. V. Moshkevich, 1987), while endonasal administration of allergoid achieved a positive effect in 88% of patients with a complete absence of adverse reactions (A. O. Gyusan, 1985). However, in children, methods of endonasal immunotherapy — including aerosol spraying and intramucosal administration — remain insufficiently studied in a comparative context.

Aim of the study. To perform a comparative assessment of the efficacy and safety of different methods of endonasal specific immunotherapy (aerosol and intramucosal) using allergens and allergoid of weed pollen in children with seasonal allergic rhinosinusitis, compared with the classical subcutaneous hyposensitization regimen.

Materials and methods. The study included 156 children aged 3 to 15 years with seasonal allergic rhinosinusitis and confirmed sensitization to weed pollen. SIT was administered during a period of stable remission after preliminary allergometric titration of the starting dose. Five groups were formed (Table 1); groups 3–5 (96 children), who received immunotherapy via endonasal methods, constituted the main subject of analysis.

Table 1

Distribution of children by group and method of specific immunotherapy

Group No.	n	Drug	Route of administration
1	28	Allergen (aqueous-saline extract)	Subcutaneous, classical regimen
2	32	Allergoid	Subcutaneous, preseasonal regimen
3	30	Allergen (aqueous-saline extract)	Endonasal, aerosol
4	36	Allergoid	Endonasal, aerosol
5	30	Allergoid	Into the mucosa of the inferior turbinates

Efficacy was assessed by the dynamics of respiratory, olfactory, and secretory function, mucociliary transport rate, nasal secretion pH, and an integral 5-point scale of V.S. Moshkevich (1985). Examinations were performed before treatment and after the 1st and 3rd courses of SIT; significance of differences was assessed using Student's t-test ($p < 0.05$).

Results and discussion. No statistically significant difference was found between aerosol endonasal and classical subcutaneous administration of the same allergens ($p > 0.05$): after the 3rd course, nasal breathing was restored in 86.7% of children. Aerosol immunotherapy with allergoid was consistently more effective: nasal breathing normalized in 91.6% of children after the 3rd course ($p < 0.01$), sense

of smell in 75.0%, and secretion in 94.4%; no adverse reactions were recorded in any child.

The most pronounced dynamics were obtained with administration of allergoid into the mucosa of the inferior turbinates: nasal breathing was restored in 93.4% of children, sense of smell in 86.7%, secretion in 96.7%; mucociliary transport time decreased from a baseline of 31.1 ± 1.4 to 18.1 ± 1.8 min ($p < 0.01$) — the greatest reduction among all methods studied. No adverse reactions were observed with this method over 5 years of follow-up.

Table 2

Comparative score-based assessment of the efficacy of specific immunotherapy methods

Method of specific immunotherapy	Score (M ± m)
Allergen, subcutaneous (classical regimen)	4.02 ± 0.12
Allergen, endonasal (aerosol)	4.02 ± 0.03
Allergoid, subcutaneous	4.42 ± 0.03
Allergoid, endonasal (aerosol)	4.36 ± 0.03
Allergoid, into the mucosa of the inferior turbinates	4.62 ± 0.12

The integral assessment using the V.S. Moshkevich scale (Table 2) confirmed the advantage of endonasal methods of hyposensitization with allergoid, primarily intramucosal administration. The incidence of adverse reactions consistently decreased as treatment shifted from subcutaneous allergen administration (occurring in more than half of children) to endonasal methods of immunotherapy with allergoid (reactions were virtually absent). The use of allergoid — a preparation with reduced allergenicity and preserved immunogenicity — proved more effective than the native allergen in all variants of endonasal administration, consistent with other authors' data on shortened treatment duration and an almost 4.5-fold reduction in the incidence of local reactions when using allergoids compared with allergens.

Conclusions.

1. Endonasal aerosol SIT with allergen is not inferior in efficacy to the classical subcutaneous regimen ($p > 0.05$), while being less traumatic.

2. Endonasal aerosol administration of allergoid surpasses aerosol

administration of allergen in efficacy across all functional parameters studied and is not accompanied by adverse reactions.

3. The most effective and safe method is administration of allergoid into the mucosa of the inferior turbinates (4.62 ± 0.12 points), providing the fastest normalization of nasal mucosal function with a complete absence of complications.

4. Suppression of local immunity of the upper respiratory tract mucosa in pollinosis pathogenetically justifies preference for endonasal SIT methods, particularly with allergoids, over the classical subcutaneous regimen.

5. The choice of endonasal immunotherapy method in children should be individualized according to age: the aerosol method is preferable in younger children, while intramucosal allergoid administration is preferable in older children.

UDC 616.216-002-053.6-08

DIET INSTEAD OF ONE MORE PILL: NUTRITIVE-METABOLIC CORRECTION IN THE COMPLEX TREATMENT OF ACUTE RHINOSINUSITIS IN ADOLESCENTS

Khusanova D. A.,
PhD candidate, Department of Otorhinolaryngology
Samiyeva G. U.,
MD, DSc, Professor
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

Introduction. Standard treatment regimens for acute rhinosinusitis (ARS) in adolescents — systemic antibacterial therapy, decongestants, irrigation, and mucolytics — effectively control the acute infectious process but do not address the occult metabolic background (deficiency of ferritin, vitamin D, and magnesium, and excessive intake of refined carbohydrates) which, according to our data, is associated with hyperglycorrhea and nasal secretion acidosis. Persistence of this background after resolution of acute symptoms creates conditions for delayed mucosal regeneration and increases the risk of a prolonged, recurrent disease course.

A pathogenetically justified approach is to supplement standard therapy with targeted nutritive-metabolic correction that eliminates the substrate base for pathogenic colonization and restores the energy potential of the ciliated epithelium.

Aim. To evaluate the clinical efficacy of nutritive-metabolic correction (elimination diet, correction of magnesium and iron deficiency) added to standard therapy for acute rhinosinusitis in adolescents with moderate nutritive risk.

Materials and methods. The study included 140 adolescents aged 12–17 years hospitalized with confirmed (clinically, endoscopically, and by CBCT) acute maxillary-ethmoid rhinosinusitis against a background of moderate nutritive risk: the main group (n=75) and the comparison group (n=65). The comparison group received standard therapy per Ministry of Health protocols: systemic antibiotics (amoxicillin/clavulanate or 2nd–3rd generation cephalosporins, 7–10 days), nasal

decongestants, isotonic saline irrigation, and mucolytics. The main group received the same standard regimen supplemented with nutritive-metabolic correction: a 7–10-day elimination diet excluding refined carbohydrates, magnesium supplementation (Magne-B6), and targeted oral iron correction dosed according to the identified ferritin deficit. Efficacy was assessed on days 5 and 10 of treatment by the dynamics of nasal glucose and pH, the saccharin test, endoscopic findings, and oxidative stress markers (DC, MDA, LDH). Statistical analysis used Student's and Mann-Whitney tests ($p < 0.05$).

Results and discussion. By day 5 of treatment, nasal glucose in the main group had fallen 3.5-fold (to 1.4 ± 0.2 mmol/L), versus a persistently pathological level in the comparison group (3.6 ± 0.4 mmol/L); by day 10, values were 0.9 ± 0.1 and 1.8 ± 0.3 mmol/L, respectively. Restoration of secretion pH toward physiological values occurred faster in the main group (6.2 ± 0.1 on day 5 vs. 5.8 ± 0.2 in the comparison group).

Table 1

Dynamics of metabolic and functional parameters (M ± m)

Parameter	Group	On admission	Day 5	Day 10
Nasal glucose, mmol/L	Main	4.9 ± 0.4	1.4 ± 0.2*	0.9 ± 0.1
	Comparison	4.8 ± 0.3	3.6 ± 0.4	1.8 ± 0.3
Saccharin test, min	Main	24.6 ± 1.8	14.2 ± 1.2*	10.4 ± 0.6
	Comparison	23.9 ± 2.1	19.5 ± 1.5	13.8 ± 1.1

* — *statistically significant between-group difference ($p < 0.05$)*

Endoscopic dynamics confirmed the clinical advantage of the complex regimen: by day 5, complete resolution of ostiomeatal complex edema was recorded in 68% of the main-group patients versus 41.5% in the comparison group; by day 10, in 96% and 84.6%, respectively. Oxidative stress markers (DC, MDA) normalized significantly faster in the main group, reflecting more active restoration of mucosal protective reserves.

Overall, incorporating an elimination diet and targeted correction of magnesium and iron deficiency into the standard treatment regimen reduced the time to resolution of the main clinical symptoms by 3–4 days and lowered the disease

recurrence rate to 8.0%, versus 27.7% with standard therapy alone ($p < 0.01$), confirming that eliminating the metabolic substrate — excess glucose and micronutrient deficiency — substantially enhances the efficacy of pathogenetic treatment for acute rhinosinusitis.

Conclusions.

1. Adding an elimination diet and targeted correction of magnesium and iron deficiency to standard therapy for acute rhinosinusitis provides statistically significantly faster normalization of nasal glucose and secretion pH compared with standard treatment alone.

2. Comprehensive nutritive-metabolic correction accelerates resolution of endoscopic signs of inflammation (edema, pathological discharge) and restoration of mucociliary clearance 27% faster, as measured by the saccharin test.

3. Including nutritive correction in the treatment regimen shortens the time to resolution of the main clinical symptoms by 3–4 days and reduces the disease recurrence rate more than threefold (from 27.7% to 8.0%; $p < 0.01$).

4. The proposed metabolic rehabilitation regimen is pathogenetically justified and may be recommended as an adjunct to the standard treatment protocol for acute rhinosinusitis in adolescents with identified nutritive deficiency.

UDC 616.211-008.811.4-055.2:616.441-08

BREAKING THE VICIOUS CYCLE: AN INTERDISCIPLINARY ENT–ENDOCRINOLOGIST–GYNECOLOGIST ALGORITHM RESTORING NASAL AND REPRODUCTIVE HEALTH IN THYROID-RELATED VASOMOTOR RHINITIS

Tajibayev D. A.,
PhD candidate, Department of Otorhinolaryngology
Nasretdinova M. T.,
MD, DSc, Professor
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

Introduction. Isolated surgical correction of the inferior turbinates in women with vasomotor rhinitis (VMR) and uncompensated hypothyroidism fails in up to 70% of cases within the first year, because standard vasoconstrictor therapy and symptomatic ENT protocols do not address the underlying endocrine-metabolic imbalance. Chronic nasal hypoxia in these patients acts as an additional trigger of gonadotropic dysfunction, which is of particular concern for nulliparous women undergoing pregravid preparation.

A pathogenetically justified approach requires simultaneous correction of thyroid status, restoration of nasal homeostasis, and monitoring of reproductive function, rather than isolated, symptom-directed ENT treatment or premature turbinate surgery.

Aim. To evaluate the clinical efficacy of a three-stage interdisciplinary ENT-endocrinologist–gynecologist algorithm, compared with standard symptomatic treatment, in women with vasomotor rhinitis associated with thyroid hypofunction.

Materials and methods. The main group (n=70) — nulliparous women with VMR and thyroid hypofunction — received the interdisciplinary algorithm: Stage I, screening and verification (nasal pH-metry and nNO measurement combined with TSH/free T4 testing; pH > 7.2 and nNO < 300 ppb with elevated TSH defined “thyroid rhinopathy”); Stage II, pathogenetic correction (levothyroxine replacement

therapy to a target pregravid TSH < 2.5 mIU/L, complete withdrawal of decongestants, buffer-solution nasal irrigation, a short course of topical steroids, and dynamic ultrasound monitoring of folliculogenesis and endometrial receptivity); Stage III, reassessment at 3 months, with minimally invasive radiofrequency or laser turbinate reduction reserved for residual organic hypertrophy under confirmed metabolic compensation. The comparison group (n=30) — women with VMR and euthyroid status — received standard symptomatic ENT treatment without endocrinological input. Efficacy was assessed by obstruction recurrence at 12 months, time to nNO normalization, pregnancy rate within 1 year, and need for repeat surgery. Statistical analysis used Student's and Mann-Whitney tests ($p < 0.05$).

Results and discussion. At 12 months, nasal obstruction recurrence was recorded in only 12.8% of women managed with the interdisciplinary algorithm, versus 70.0% in the standard-treatment group ($p < 0.001$). Time to normalization of nNO levels was reduced to 2.5–3 months, compared with 6–8 months in the comparison group ($p < 0.05$).

Table 1

Comparative efficacy of management approaches (M ± m)

Efficacy indicator	Standard (n=30)	Interdisciplinary (n=70)
Obstruction recurrence at 12 months	70.0%	12.8%
Time to nNO normalization	6–8 months	2.5–3 months
Pregnancy rate within 1 year	23.3%	58.6%
Need for repeat surgery	45.0%	8.5%

The pregnancy rate within one year was 58.6% in the interdisciplinary-algorithm group versus 23.3% in the standard-treatment group ($p<0.01$), and the need for repeat surgery fell from 45.0% to 8.5% ($p < 0.001$). Normalization of thyroid status alone led to spontaneous resolution of vasomotor rhinitis, without any surgical intervention, in 42% of women in the main group, confirming that nasal obstruction in this population is frequently a manifestation of systemic myxedematous disease rather than an isolated ENT condition.

These results support restricting turbinate surgery to cases of confirmed

residual organic hypertrophy persisting after metabolic compensation, and adopting hormonal correction combined with nasal homeostasis monitoring as the first-line strategy in nulliparous women with thyroid-related vasomotor rhinitis.

Conclusions.

1. A three-stage interdisciplinary ENT–endocrinologist–gynecologist algorithm, prioritizing correction of thyroid status over surgical intervention, reduces the 12-month recurrence rate of vasomotor rhinitis from 70.0% to 12.8% ($p < 0.001$) compared with standard symptomatic treatment.

2. The algorithm shortens the time to normalization of nasal nitric oxide levels from 6–8 months to 2.5–3 months ($p < 0.05$), reflecting faster restoration of nasal mucosal function.

3. Interdisciplinary management increases the one-year pregnancy rate from 23.3% to 58.6% ($p < 0.01$) and reduces the need for repeat turbinate surgery from 45.0% to 8.5% ($p < 0.001$), supporting its value in pregravid preparation.

4. Levothyroxine replacement therapy alone, without any surgical intervention, results in spontaneous resolution of vasomotor rhinitis in 42% of women, justifying reserving turbinate surgery for confirmed organic hypertrophy persisting after metabolic compensation.

UDC 616.284-002.3-06:616.983-07-053.2

COMPREHENSIVE DIAGNOSIS OF OTOMYCOSIS IN CHILDREN WITH CHRONIC SUPPURATIVE OTITIS MEDIA: ETIOLOGICAL STRUCTURE AND A VERIFICATION ALGORITHM

Uktamov Diyor Shukhratovich,
PhD candidate, Department of Otorhinolaryngology
Khaitov A. A.,
Associate Professor, Department of Otorhinolaryngology
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

Introduction. Chronic inflammatory diseases of the middle ear in children remain one of the most pressing problems in modern otorhinolaryngology. Chronic suppurative otitis media (CSOM) is characterized not only by persistent hearing loss but also by the risk of severe intracranial complications. In recent decades, substantial changes have been observed in the pathogen structure of CSOM: against a background of widespread, often uncontrolled, antibiotic use, a sharp rise in fungal lesions — otomycosis — has been recorded [Anwar H. S., 2015].

According to contemporary studies, the proportion of otomycosis in the structure of otitis may reach 27–30%, and is even higher among patients with postoperative middle-ear cavities [Kunelskaya V. Ya., 2021]. Children constitute a particular risk group: the anatomical and physiological features of childhood (narrow ear canals, immunological immaturity) create conditions for a more aggressive course of infection. Delayed detection of the fungal component in CSOM is considered by several authors to lead to chronicity of the pathological process and reduced efficacy of standard treatment regimens.

Otomycosis developing against a background of CSOM is not simply the sum of two diseases. Fungal flora (predominantly Aspergillus and Candida species) enters into symbiosis with bacterial pathogens (Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa), forming polymicrobial biofilms that sharply reduce the efficacy of topical antiseptic agents. Fungal metabolic products exacerbate mucosal damage,

sustain the chronic inflammatory process, and impede epithelialization [Nikiforova Yu.D., 2019]. The absence of a unified comprehensive diagnostic algorithm combining etiological verification with endoscopic and laboratory diagnosis accounts for the high recurrence rate reported by several authors, reaching 40–60% of cases [Sanna M., Mazzoni A., 2022].

Aim. To study the etiological structure and clinical-anamnestic features of otomycosis in children with chronic suppurative otitis media, and to develop a multicomponent algorithm for its comprehensive laboratory diagnosis.

Materials and methods. The study included 85 children aged 11–18 years with a verified diagnosis of otomycosis against a background of chronic suppurative otitis media, divided into a main group (n=45, subsequently receiving complex treatment) and a comparison group (n=40, standard drug therapy); this grouping was used for the subsequent comparative evaluation of treatment efficacy, while the diagnostic protocol was applied identically in both groups at the enrollment stage. Clinical methods included history taking (frequency of exacerbations, prior antibiotic therapy, presence of allergic conditions), standard otorhinolaryngological examination, middle-ear videoendoscopy with detailed assessment of mucosal status, discharge character, and localization of fungal masses, and audiological examination (pure-tone threshold audiometry, impedance audiometry). Laboratory verification comprised microscopic examination of pathological discharge in a native 10% KOH preparation and Gram staining for rapid detection of mycelium and spores; a mycological method — culture on Sabouraud and Czapek media with incubation at 27°C and 37°C, and determination of fungal concentration (CFU/mL); species identification by matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight (MALDI-TOF) mass spectrometry; and antifungal susceptibility testing of the isolated strains. This combination of rapid microscopy, culture, and molecular-biological identification (together with PCR diagnostics) formed the basis of the multicomponent diagnostic algorithm proposed in this study.

Results and discussion. Comprehensive mycological examination provided, for the first time in this cohort of children with CSOM, up-to-date data on the species

diversity of fungal flora, establishing a predominance of particular fungal associations, and characterized the current antifungal resistance profile of the isolated strains — findings of substantial importance for the choice of empirical and etiotropic therapy in the region.

Patterns of combined middle-ear structural involvement were identified, with mycotic complication of the inflammatory process regarded as the result of a synergistic interaction of multiple risk factors rather than the isolated influence of a single pathogen. Fungal invasion was found to develop against a background of prolonged topical antibiotic therapy and a concomitant allergic background, scientifically justifying targeted mycological screening in children with CSOM and a history of prolonged antibiotic use.

A comprehensive diagnostic protocol based on the sequential application of rapid microscopy, culture analysis, and PCR diagnostics was scientifically substantiated and introduced into practice. This sequence enables verification of otomycosis at early stages, including subclinical (latent) forms of the disease, which is of fundamental importance for timely initiation of etiotropic therapy. Introduction of rapid fungal identification by MALDI-TOF MS shortens the time to verification of fungal flora from several days (with the classical culture method) to a few hours, ensuring the earliest possible initiation of etiological treatment and preventing progression to an invasive form.

These findings support the view that otomycosis against a background of CSOM in children requires a distinct diagnostic approach that cannot be reduced to the standard work-up for bacterial otitis: without targeted mycological verification, the fungal component of inflammation is consistently left unrecognized, explaining the high rate of standard-therapy failure and disease recurrence reported by other investigators.

Conclusions.

1. Otomycosis in children with chronic suppurative otitis media is characterized by species diversity of fungal flora, a tendency toward polymicrobial fungal-bacterial associations, and a specific antifungal resistance profile.

2. The developed multicomponent diagnostic algorithm, comprising rapid microscopy, culture study, MALDI-TOF identification, and PCR diagnostics, ensures verification of the disease at early, including subclinical, stages.

3. Fungal invasion in CSOM develops synergistically against a background of prolonged antibiotic therapy and a concomitant allergic background, justifying targeted mycological screening in this risk group.

4. The proposed diagnostic algorithm can be recommended for implementation in routine otorhinolaryngological practice for the evaluation of children with a prolonged course of CSOM, prior antibiotic therapy, and a concomitant allergic background.

КЛІНІКО-ДІАГНОСТИЧНІ ПРЕДИКТОРИ ТРАВМАТИЧНИХ УШКОДЖЕНЬ ПЕРИФЕРИЧНИХ НЕРВІВ У ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ, ЯКІ ОТРИМАЛИ ВОГНЕПАЛЬНІ ПОРАНЕННЯ КІНЦІВОК

Лобойко Ольга Іванівна,
к.м.н., лікар невролог
Поліклініка Державної установи
«Територіальне медичне об'єднання
Міністерства внутрішніх справ
України по Харківській області»
м. Харків, Україна

Вступ. Війна змінила структуру захворюваності військовослужбовців та поліцейських. На перший план виступили вогнепальні поранення з масивними ушкодженнями різноманітної локалізації, які викликані руйнівною дією сучасної вогнепальної зброї.

Зоною інтересу лікарів неврологів поліклініки ДУ «ТМО МВС України по Харківській області» стали травматичні ураження периферичних нервів (ТУПН). Така зацікавленість обумовлена декількома факторами, які і сформували актуальність дослідження:

- Висока поширеність травматичних ушкоджень периферичних нервів у військовослужбовців, які отримали вогнепальні поранення кінцівок, що впливає на терміни відновлення, рівень тимчасової втрати працездатності (боєздатності) та інвалідності;
- Складність діагностики ТУПН в гострому періоді травми за рахунок поєднаного ушкодження інших структур травмованого сегмента кінцівки, які відволікають на себе увагу лікарів та утруднюють в гострому періоді своєчасне виявлення пошкодження нервів;
- Поєднання травматичних ушкоджень 2-х та більше периферичних нервів утруднює діагностику, лікування та відновлення ТУПН;
- Зниження ефективності реабілітаційних заходів у випадках, коли є

необхідність в проведенні невролізу, видалення невриноми або аутопластики нерву;

- Відновлення функції нервів після травматичного ураження у комбатантів утруднено із-за наявності та вираженості травматичних ушкоджень кісток та м'яких тканин кінцівки, грубих рубців, які є додатковими факторами травмування нервів та перешкоджають їх ефективному відновленню.

Мета роботи: визначити клініко-діагностичні предиктори травматичних ушкоджень периферичних нервів та їх використання в моделюванні результатів реабілітації військовослужбовців з ТУПН.

Матеріали та методи. Матеріалом для дослідження були клінічні випадки травматичних ушкоджень периферичних нервів у військовослужбовців, які отримані ними при виконанні бойових завдань після вогнепальних кульових та/або осколкових поранень. Протягом 2-х років в поліклініці ДУ «ТМО МВС України по Харківській області» спостерігалися 297 військовослужбовців з ТУПН кінцівок, за статтю – всі чоловіки (100%). Вік пацієнтів від 24 до 48 років, середній вік 36,4±12,7. ТУПН верхніх кінцівок діагностовані у 139 осіб, що становило 46,8%, тоді як ТУПН нижніх кінцівок – у 158 осіб, або 53,2%; В 94% випадків (279 осіб) ТУПН виникали при поєднаному ушкодженні інших структур травмованого сегмента кінцівки (кістки, м'які тканини тощо).

В якості методів дослідження застосовані: вивчення анамнезу травми зі з'ясуванням обставин та поранювального фактору (вогнепальне кульове чи осколкове, сліпе чи наскрізне поранення, турнікетний синдром тощо), оцінка об'єктивних клінічних проявів порушень функції нервів, яка включала вивчення стану м'язевого тонусу, сили м'язів, обсягу рухів у кінцівках та ступінь їх обмежень, дослідження вираженості сухожилкових рефлексів, порушення різних видів чутливості, наявність вегетативно-трофічних проявів травматичної невропатії периферичних нервів тощо.

Оцінка порушення функції нерву та здатність його до відновлення в майбутньому проводилась за результатами електронейроміографії (ЕНМГ). Оцінка структури нерву проводилась за результатами ультразвукового дослідження (УЗД). Інтегровану оцінку стану функціонально-анатомічної

дисфункції ушкоджених периферичних нервів проводили, спираючись на класифікацію травматичних ушкоджень нервів Seddona та S.A. Sunderland.

Результати та обговорення. Важливим в травматичних ушкодженнях периферичних нервів є місце, де розігралась трагедія. Локалізація ТУПН кінцівок при вогнепальних пораненнях переважала на дистальному відрізку як верхніх (70,5%) так і нижніх (88%) кінцівок.

Таблиця 1

Локалізація ТУПН при вогнепальних пораненнях верхньої кінцівки

Периферичний нерв	Абсолютна кількість	Питома вага
Ушкодження променевого нерву	44	31,7
Ушкодження серединного нерву	38	27,3%
Поєднане ушкодження променевого та серединного нервів	27	19,4%
Ушкодження плечового сплетіння	11	7,9%
Ушкодження ліктьового нерву	9	6,5%
Поєднане ушкодження серединного та ліктьового нервів	6	4,3%
Поєднане ушкодження променевого, серединного та ліктьового нервів	4	2,9%
Всього	139	100%

Дані, наведені в таблиці 1 свідчать, що серед ТУПН верхньої кінцівки домінували ушкодження променевого нерву з питомою вагою в 31,7%. Друге місце в рейтингу посідали ушкодження серединного нерву – 27,3%, третє – поєднані ушкодження серединного та променевого нервів – 19,4%. В 7,9% випадків мало місце травматичне ушкодження плечового сплетіння при пораненні переважно проксимальних відділів кінцівок. Травматичні ушкодження ліктьового нерву зафіксовані в 6,5% випадків, поєднані ушкодження серединного та ліктьового нервів – в 4,3%. Були випадки поєднаного ушкодження серединного, променевого та ліктьового нервів, які зафіксовані в 2,9%.

Наведені в таблиці 2 дані свідчать, що ТУПН нижньої кінцівки ранжировані наступним чином: ушкодження малогомілкового нерву склали 70,9%, великогомілкового – 17%, поєднані ушкодження мало- та великогомілкового нервів становили 6,4%. При переважанні проксимального вогнепального поранення нижніх кінцівок зафіксовані ушкодження сідничного

нерву на різних рівня, які склали 5,7%.

Таблиця 2

Локалізація ТУПН при вогнепальних пораненнях нижньої кінцівки

Периферичний нерв	Абсолютна кількість	Питома вага
Ушкодження малогомілкового нерву	112	70,9
Ушкодження великогомілкового нерву	27	17%
Поєднане ушкодження малогомілкового та великогомілкового нервів	10	6,4%
Ушкодження сідничного нерву на різних рівнях	9	5,7%
Всього	158	100%

За результатами клінічних та функціональних досліджень сформовано 3 групи пацієнтів щодо перспективи відновлення функції ушкоджених периферичних нервів: I клінічна група – 47 пацієнтів з легкими ТУПН як верхніх так і нижніх кінцівок, поєднаними ушкодженнями м'яких тканин, в тому числі і з вогнепальними сліпими осколковими та кульовими пораненнями, які потребували медикаментозного лікування та реабілітаційного відновлення; II клінічна група – 167 пацієнтів з помірно вираженими ТУПН як верхніх так і нижніх кінцівок на тлі вогнепальних переломів кісток та інших структур травмованого сегмента кінцівки з ефективним співставленням переломів кісток, грубими зміцнілими рубцями, які потребували проведення невролізу та/або видалення невриноми; III клінічна група – 83 пацієнти з грубими ТУПН як верхніх так і нижніх кінцівок з поєднаними важкими ушкодженнями структур травмованого сегмента кінцівки з м'язевими та кістковими дефектами, які потребували не тільки їх відновлення, але й проведення аутопластики нерву. Застосовувалися медикаментозні препарати (нуклеотиди, антихолінестеразні препарати, вітамінотерапія) при наявності невропраксії та, частково, при проявах аксонотмезісу. Якщо враження периферичного нерву кваліфікувалося як невротмезіс, то медикаментозна терапія на доопераційному етапі не застосовувалась, після проведення УЗД нерву та ЕНМГ пацієнт скеровувався до нейрохірурга на оперативне лікування.

Отримані результати лікування пацієнтів вказаних клінічних груп наведені в таблиці 3. Кращі результати отримані у пацієнтів I клінічної групи,

де повне або часткове відновлення функції травмованого нерву як верхньої, так і нижньої кінцівок зафіксоване в усіх випадках: з повним відновленням – 47,4% пацієнтів і 52,6% – з частковим. В цій групі переважали пацієнти з невропраксією або аксонотмезісом. В II клінічній групі, до складу якої входили пацієнти переважно з аксонотмезісом, повне відновлення функції зафіксовано у 10,3%, тоді як часткове – в 85,9%. В цій групі була частина пацієнтів з клінічними ознаками невротмезісу, яким проведена аутопластика. Тому в цій групі присутні 3,8% пацієнтів, у яких ознак відновлення функції периферичних нервів після проведеного лікування та реабілітації не виявлено. В III клінічній групі пацієнтів, у яких було досягнуто повне відновлення функції периферичних нервів як верхніх, так і нижніх кінцівок не було. Часткове відновлення функції периферичних нервів верхньої кінцівки в цій групі досягнуто у 42,9%, тоді як у 57,1% ознак відновлення функції не виявлено. Та ж тенденція і при ТУПН нижньої кінцівки, де часткове відновлення функції після лікування та реабілітації досягнуто у 53,7% пацієнтів, тоді як у 46,3% ознак відновлення функції периферичних нервів не було. В цій групі зібрані пацієнти з ознаками невротмезісу, практично всім проведена аутопластика та невроліз, але відновити втрачену функцію, нажаль, не вдалося.

Таблиця 3

Результати лікування пацієнтів клінічних груп з ТУПН

Клінічна група/кінцівка	Ефективність відновлення		
	з повним відновленням функції периферичних нервів	з частковим відновленням функції периферичних нервів	без ознак відновлення функції периферичних нервів
Верхня кінцівка – 139 осіб	17 (12,2%)	95 (68,4%)	27 (19,4%)
I клінічна група – 19 осіб	9 (47,4%)	10 (52,6%)	0
II клінічна група – 78 осіб	8 (10,3%)	67 (85,95)	3 (3,8%)
III клінічна група – 42 особи	0	18 (42,9%)	24 (57,1%)
Нижня кінцівка – 158 осіб	27 (17,1%)	104 (65,8%)	27 (17,1%)
I клінічна група – 28 осіб	16 (57,1%)	12 (42,9%)	0
II клінічна група – 89 осіб	11 (12,4%)	70 (78,7%)	8 (8,9%)
III клінічна група – 41 особа	0	8 (8,9%)	19 (46,3%)
Всього	44 (14,8%)	199 (67%)	54 (18,2%)

Висновки. Клініко-діагностичними предикторами ТУПН у військовослужбовців, які отримали вогнепальні поранення кінцівок, можна вважати: 1. Важкість отриманого вогнепального поранення з залученням в процес інших структур травмованого сегменту (кістки, м'які тканини, судини тощо), які є додатковими факторами травмування нервів та перешкоджають їх ефективному відновленню; 2. Травматичні ушкодження 2-х та більше периферичних нервів кінцівки, що не тільки утруднює діагностику, а й деколи не дає можливість визначитися з найбільш враженим нервом; 3. Результати ЕНМГ з фіксацією різкого зниження амплітуди М-відповіді (моторного потенціалу) та швидкості проведення імпульсу нижче норми (аж до її повної відсутності), що свідчить про анатомічний перерив нерву; 4. Наявність діастазу периферичного нерву, довжина якого перевищу 10 см, що може завадити ефективній аутопластиці ушкодженого нерву.

Визначені клініко-діагностичні предиктори ТУПН є інструментом, який використовується для прогнозування відновлення функції травмованого периферичного нерву та планування обсягу лікувальної тактики і реабілітаційних заходів у кожному окремому випадку ТУПН.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЖИТТЯ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОГО КОРОНАВІРУСНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РІВНЯ ВАЖКИХ ЛАНЦЮГІВ НЕЙРОФІЛАМЕНТІВ НА ПОЧАТКУ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА 6 МІСЯЦІВ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Філюк Ірина Олексіївна
Доктор філософії, асистент кафедри неврології,
нейрохірургії та офтальмології
Дніпровський державний медичний університет,
Дніпро, Україна

Вступ. Пандемія COVID-19 стала проблемою для суспільства, що потребує у подальшому детельного вивчення, насамперед це стосується ранньої діагностики ускладнень після перенесеного захворювання для попередження розвитку COVID- long синдрому. Коронавірусна хвороба є системною патологією, котра вражає всі органи та системи організму на різних етапах захворювання. Зі сторони нервової системи це може проявлятись різноманітними симптомами, першим та одним із основних це аносмія, головний біль, запаморочення, порушення свідомості, судоми, інсомнія, погіршення пам’яті, уваги, концентрації, загальна слабкість, зниження працездатності, тривожність.

В сучасній медичній літературі все частіше зустрічаються маркери пошкодження нервової системи, одним із яких є біомаркер фосфорильованого нейрофіламента (Nf), як предиктор розвитку нейродегенеративних захворювань, котрий потребує більш детельного вивчення. При пошкодженні нейронів концентрація Nf зростає в ліквор та сироватці крові, що закономірно дозволяє вивчати цей показник, як потенційний біомаркер розвитку різноманітних неврологічних захворювань. Нейрофіламенти є важливою частиною нейроцитоскелетних структур, присутніх в тілах і в проекціях нейронів центральної та периферичної нервової систем. Тому для покращення своєчасної та ранньої діагностики, якісної прогностичної оцінки нейродегенеративних захворювань після перенесеної коронавірусної хвороби

являється дослідження фосфорильованого нейрофіламента, як одного із основних маркерів пошкодження аксонів.

Ціль роботи. Вивчення якості життя у пацієнтів після перенесеного захворювання COVID-19 за допомогою опитувальника SF-36. Проведення кореляції субшкал за опитувальником SF-36 та рівнем фосфорильованого нейрофіламенту.

Матеріали та методи дослідження. В дослідження було залучено 100 пацієнтів, котрі були розділені на 2 групи: основну та контрольну, віком від 19 до 60 років, більше переважали чоловіки – 60 осіб, жінок – 40 осіб. Основна група представлена пацієнтами з підтвердженим діагнозом COVID-19 та які отримували стаціонарне або амбулаторне лікування. Проведено дослідження рівня фосфорильованого нейрофіламенту. Для подальшого аналізу пацієнтів основної групи (n=69) було розділено на 2 підгрупи в залежності від рівня нейрофіламенту: підгрупа NfL-N з концентацією, що не перевищую норму, та підгрупа NfL-P з концентрацією, що вище норми. Також проведена оцінка якості життя за допомогою опитувальника SF-36.

Результати та обговорення.

Було виявлено статистично значуще кращий показник за фізичним компонентом ЯЖ в групі з нормальним рівнем нейрофіламенту порівняно з підвищеним, при відсутності різниці у групах за психічним компонентом (табл. 1).

Таблиця 1

ЯЖ основної групи в залежності від рівня нейрофіламенту на початку дослідження

Показник	Основна група		*p*
	Підгрупа NfL-N (n=50)	Підгрупа NfL-P (n=19)	
Психічний компонент	48,89 (45,39; 51,48)	47,67 (44,80; 50,31)	0,25
Фізичний компонент	36,57 (33,72; 39,79)	33,05 (30,19; 35,92)	<0,001

Примітка. Дані наведено у вигляді Me (25; 75). Розбіжності між групами за показником Мана-Уїтні.

При подальшому аналізі було виявлено зворотну кореляцію середньої сили між фізичним компонентом за SF-36 (33,05 (30,19; 35,92), та дихотомічним показником за рівнем нейрофіламенту – r_s=-0,42 (95% ДІ -0,57– -0,24), p<0,05, при відсутності кореляції останнього з психічним компонентом за SF-36 (47,67 (44,80; 50,31)) – r_s=-0,12, p=0,24.

При оцінці через 6 місяців підгрупи основної групи з нормальним та підвищеним рівнем нейрофіламенту не відрізнялися між собою за балами, що отримано за психічним та за фізичним компонентом по опитувальнику ЯЖ за SF-36 (табл. 2).

Таблиця 2

ЯЖ основної групи в залежності від рівня нейрофіламенту через 6 місяців дослідження.

Показник	Основна група		*p*
	Підгрупа NfL-N	Підгрупа NfL-P	
Психічний компонент	47,54 (45,08; 50,71)	46,15 (41,84; 51,26)	0,62
Фізичний компонент	36,57 (33,72; 39,79)	35,71 (32,28; 42,14)	0,29

Примітка. Дані наведено у вигляді Me (25; 75). Розбіжності між групами за показником Мана-Уїтні.

Висновки.

При оцінці ЯЖ у пацієнтів під час першого обстеження було виявлено статистично значущу різницю за більшістю субшкал опитувальника SF-36 між основною та контрольною групами. Різниця була відсутня тільки за соціальним функціонуванням та станом психічного здоров'я, а за загальним станом здоров'я кращий показник, навпаки, був в основній групі. При аналогічному порівнянні під час другого візиту більшість показників за субшкалами опитувальника SF-36 були кращими в контрольній групі.

При оцінці через 6 місяців підгрупи основної групи з нормальним та підвищеним рівнем нейрофіламенту не відрізнялися між собою за балами, що отримано за психічним та за фізичним компонентом по опитувальнику ЯЖ за SF-36.

CHEMICAL SCIENCES

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ЕЛЕКТРОННОЮ ПРОВІДНІСТЮ ФОТОКАТАЛІЗАТОРА ТА ШВИДКІСТЮ ФОТОКАТАЛІТИЧНОГО ОКИСНЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНЮВАЧІВ У ВОДНИХ СИСТЕМАХ

Соляник Людмила Олексіївна
Доктор хімічних наук, старший науковий співробітник,
Інститут колоїдної хімії та хімії води
імені А. В. Думанського Національної академії наук України,
бул. Академіка Вернадського 42, м. Київ, Україна, 03142;
професор, Заклад вищої освіти
«Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»,
вул. Львівська 23, м. Київ, Україна, 03115

Вступ./Introductions. Забруднення водних екосистем фармацевтичними препаратами є однією з актуальних екологічних проблем, оскільки значна частина лікарських засобів після використання потрапляє до природних і стічних вод та зберігається в них тривалий час. Одним із поширених фармацевтичних забруднювачів є ацетилсаліцилова кислота (аспірин), присутність якої у водному середовищі може призводити до накопичення продуктів трансформації та негативного впливу на водні екосистеми. Ефективним напрямом видалення таких сполук є фотокаталітичне окиснення із застосуванням діоксиду титану (TiO_2), який характеризується високою хімічною стійкістю, фотокаталітичною активністю та здатністю генерувати носії заряду під дією випромінювання. Ефективність фотокаталітичних процесів значною мірою визначається електронною структурою матеріалу, процесами адсорбції органічних молекул і міжфазним перенесенням заряду на межі «фотокаталізатор – забруднювач». Сучасні методи квантово-хімічного моделювання дають змогу дослідити електронну будову фотокаталітичних

матеріалів, оцінити розподіл електронної густини, енергетичні характеристики та механізми взаємодії адсорбованих молекул із поверхнею наночастинок. Це створює теоретичне підґрунтя для прогнозування властивостей фотокаталізаторів і цілеспрямованого керування їх функціональними характеристиками.

Ціль роботи./Aim. Метою роботи є квантово-хімічне моделювання взаємодії молекули ацетилсаліцилової кислоти з наночастинками діоксиду титану, визначення особливостей адсорбції, міжфазного перенесення заряду та змін електронної структури фотокаталітичного матеріалу, що є важливими для встановлення закономірностей фотокаталітичного окиснення органічних забруднювачів у водних середовищах.

Матеріали та методи./Materials and methods. Розрахунки виконувалися за допомогою програмного пакета GAMESS (Schmidt M. W. та співавт., 2021), а візуалізацію отриманих структур здійснювали в програмі ChemCraft (Andrienko G. A., 2025).

Результати та обговорення./Results and discussion. Відповідно до літературних даних, для ізольованої молекули TiO_2 довжина зв'язку Ti–O становить близько (1,620 ± 0,079) Å, а кут O–Ti–O дорівнює приблизно (110±15)°. У результаті квантово-хімічних розрахунків отримано значення довжини зв'язку Ti–O 1,726 Å та кута O–Ti–O 120° (табл. 1). Порівняння розрахованих і літературних даних свідчить про їх задовільну узгодженість, що підтверджує коректність застосованого розрахункового підходу для дослідження структури та електронних властивостей кластерів діоксиду титану.

Оптимізовані геометричні структури найбільш енергетично вигідних кластерів наведені на рис. 1. Для кластера Ti_2O_4 встановлено, що довжина зв'язків Ti–O з периферійними атомами кисню становить 1,703 Å, тоді як усередині чотиричленного циклу вона збільшується до 1,941 Å. Подібна закономірність спостерігається і для кластера Ti_3O_6. Зокрема, довжина крайових зв'язків Ti–O дорівнює 1,694 Å, а всередині майже правильного шестикутного фрагмента досягає 1,920 Å.

Аналіз отриманих результатів показує, що зі збільшенням розміру кластера середня довжина зв'язку Ti–O поступово зростає. При цьому структурні характеристики кластерів наближаються до параметрів кристалічного анатазу, для якого довжина зв'язку Ti–O знаходиться в межах 1,932–1,979 Å. Така тенденція свідчить про поступове формування властивостей, характерних для об'ємної кристалічної фази TiO_2, у міру збільшення кількості структурних одиниць у кластері.

Таблиця 1

Розраховані геометричні параметри молекули TiO_2

TiO_2	R (Ti – O), Å	Кут (O – Ti – O), °
Розрахунок	1,726	120
Експеримент	1,620 ± 0,079	110 ± 15°

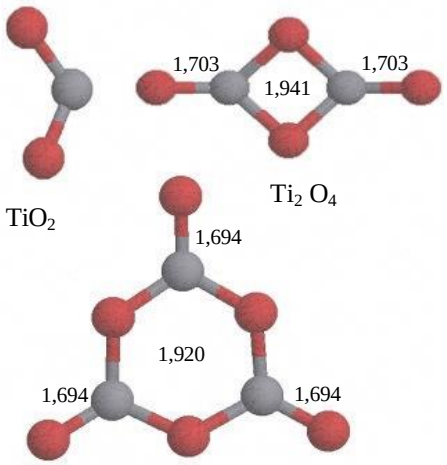


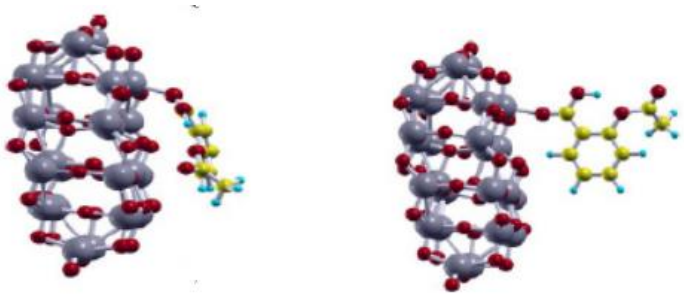
Рис. 1. Геометрична будова найстабільніших кластерів діоксиду титану складу $(TiO_2)_n$ (n=1-3)

Аналіз геометричних характеристик кластерів TiO_2 показав, що зі збільшенням їх розміру структурні параметри поступово наближаються до характеристик кристалічної фази анатазу. Отримані результати підтверджують коректність побудованих моделей та дозволяють використовувати їх для подальшого дослідження процесів взаємодії з органічними молекулами.

Одним із перспективних напрямів застосування нанорозмірного діоксиду титану є адсорбція лікарських препаратів і органічних забруднювачів. У зв'язку з цим на наступному етапі роботи було досліджено особливості взаємодії

молекули аспірину з поверхнею частинок TiO_2. Особливу увагу приділено впливу просторової орієнтації молекули на геометричні та енергетичні характеристики утворених адсорбційних комплексів.

Для дослідження особливостей взаємодії аспірину з поверхнею частинок TiO_2 було розглянуто декілька варіантів адсорбції молекули на атомах титану (рис. 2). Вивчалися дві основні просторові орієнтації аспірину відносно поверхні наночастинки. У першому випадку молекула аспірину розташовувалася практично паралельно поверхні наночастинки таким чином, щоб атом кисню функціональної групи був спрямований до активного центру адсорбції. Така конфігурація надалі позначена як орієнтація 1. У другому випадку молекула розміщувалася майже перпендикулярно до поверхні TiO_2, що відповідало орієнтації 2. Відмінності між ними визначалися початковим розташуванням молекули аспірину відносно поверхні адсорбенту.



а) **б)**

Рис. 2. Оптимізовані геометричні структури комплексів аспірин–TiO_2 для двох варіантів адсорбції: а — паралельна орієнтація молекули аспірину відносно поверхні TiO_2 (конфігурація 1); б — перпендикулярна орієнтація молекули аспірину відносно поверхні TiO_2 (конфігурація 2)

Розрахунки показали, що орієнтація молекули суттєво впливає на енергетичну стабільність системи. Конфігурації, у яких аспірин розташований перпендикулярно до поверхні частинки, виявилися більш енергетично вигідними порівняно з паралельним варіантом адсорбції. Це свідчить про формування міцнішої міжатомної взаємодії між молекулою адсорбату та поверхневими атомами титану. Про вищу стабільність конфігурації 2 свідчать отримані значення енергії адсорбції. Для перпендикулярної орієнтації молекули

аспірину енергія адсорбції становить –3,53 еВ, тоді як для паралельної орієнтації вона дорівнює –3,45 еВ. Більш від'ємне значення енергії адсорбції вказує на термодинамічно вигідніше утворення адсорбційного комплексу. Додатковим підтвердженням посилення взаємодії є зменшення довжини новоутвореного міжфазного зв'язку Ti–O з 2,20 Å для конфігурації 1 до 2,14 Å для конфігурації 2. Отримані результати свідчать про формування міцнішого зв'язку між молекулою аспірину та поверхнею діоксиду титану у випадку перпендикулярної орієнтації.

Додатковий аналіз розподілу електронної густини, виконаний у рамках методу Маллікена, виявив наявність вираженого перенесення заряду між наночастинкою діоксиду титану та молекулою аспірину. Встановлено, що зі зменшенням довжини новоутвореного зв’язку Ti–O спостерігається збільшення величини електронного перенесення від поверхні TiO_2 до адсорбованої молекули. Зокрема, для конфігурації 2, яка характеризується коротшою довжиною зв’язку Ti–O, величина перенесення заряду (Δq) є більшою (0.58 e) у порівнянні з конфігурацією 1 (0.42 e). Це свідчить про посилення міжфазної електронної взаємодії та зростання ступеня хемосорбційного характеру зв’язування. Підвищення ефективності перенесення заряду може відігравати ключову роль у формуванні чутливого відгуку сенсорних систем на основі TiO_2. Оскільки адсорбція аспірину супроводжується суттєвими змінами електронної структури наночастинки, отримані результати вказують на перспективність використання наночастинок TiO_2 як активних елементів сенсорів для детектування органічних молекул у різних середовищах.

Таблиця 2

Розподіл заряду (аналіз Маллікена) для систем TiO_2–аспірин

Система / атомна група	Конфігурація 1 (довший зв’язок Ti–O)	Конфігурація 2 (коротший зв’язок Ti–O)	Δq (e)
Поверхня TiO_2	+0.42	+0.58	+0.16
Молекула аспірину	−0.42	−0.58	−0.16
Карбонільний атом O	−0.31	−0.38	−0.07
Активний центр Ti	+1.12	+1.25	+0.13
Сумарний перенос заряду (TiO_2 → аспірин)	+0.42 e	+0.58 e	+0.16 e

Таким чином, зі зменшенням довжини зв’язку Ti–O посилюється електронна взаємодія на межі TiO_2–аспірин, що проявляється у зростанні перенесення заряду та свідчить про більш виражений хемосорбційний характер адсорбції і потенційне підвищення чутливості сенсорної системи.

Висновки./Conclusions. У роботі досліджено особливості адсорбційної взаємодії молекули аспірину з поверхнею діоксиду титану методом квантово-хімічного моделювання. Проведений аналіз показав, що характер просторового розташування молекули відносно поверхні наночастинки істотно впливає на геометричні та енергетичні параметри сформованих комплексів.

Встановлено, що адсорбція аспірину супроводжується зміною міжатомних відстаней у системі та утворенням нового зв'язку між атомом кисню молекули та поверхневим атомом титану. Після взаємодії спостерігається подовження окремих зв'язків Ti–O та C–O, що свідчить про перерозподіл електронної густини в області контакту адсорбату з поверхнею діоксиду титану. Порівняння досліджених конфігурацій показало, що перпендикулярна орієнтація молекули є більш енергетично вигідною порівняно з паралельною. Для даної конфігурації отримано більш від'ємне значення енергії адсорбції, що вказує на формування стабільнішого адсорбційного комплексу та посилення міжатомної взаємодії. Результати аналізу зарядів Маллікена підтвердили наявність перенесення заряду між поверхнею TiO_2 та адсорбованою молекулою аспірину. Збільшення величини перенесеного заряду корелює зі зменшенням довжини новоутвореного зв'язку Ti–O, що свідчить про посилення електронної взаємодії між компонентами системи. Отримані результати демонструють перспективність використання наноструктурованого діоксиду титану для адсорбції органічних сполук та можуть бути використані під час подальшого дослідження сенсорних і фотокаталітичних матеріалів на основі TiO_2. Розраховані структурні та енергетичні характеристики доповнюють сучасні уявлення про механізми взаємодії лікарських молекул із поверхнею оксидних наноматеріалів.

TECHNICAL SCIENCES

УДК 004.932:623.4

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЕВОЛЮЦІЙНОГО ПОШУКУ АРХІТЕКТУР CNN ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ З БПЛА

Кот Анатолій Тарасович,
старший викладач
Кафедра штучного інтелекту,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
Київ, Україна

Вступ. Автоматичний пошук архітектури нейронних мереж (NAS) для класифікації об'єктів на знімках з БПЛА може реалізуватися різними стратегіями еволюційного відбору. Одноцільова оптимізація точності, ламаркіанське успадкування ваг і багатоцільова Pareto-оптимізація – це альтернативні методи одного й того же еволюційного framework, а не взаємозамінні «налаштування». Вибір методу визначає, які характеристики знайденої моделі будуть приоритизовані: максимальна accuracy, швидкість конвергенції або компактність архітектури.

У роботі представлено програмний комплекс, що підтримує три методи пошуку в єдиному pipeline, та проведено їх порівняльну апробацію на датасеті військової техніки Military Vehicles. Детальний опис експериментального дизайну, повного циклу випробувань (6 конфігурацій, аугментований датасет, динаміка конвергенції, аналіз архітектур) та розширене обговорення результатів подано в окремій статті; у тезах акцентовано порівняння методів пошуку та практичні рекомендації їх вибору.

Ключові слова: Пошук архітектури нейронних мереж, генетичний алгоритм, ламаркіанська еволюція, NSGA-II, порівняльний аналіз, безпілотний

літальний апарат.

Ціль роботи. Провести порівняльний аналіз методів еволюційного NAS (Baseline GA, Warm Start GA, Pareto NSGA-II) та визначити сферу раціонального застосування кожного підходу при пошуку CNN-архітектур для БПЛА-знімків.

Матеріали та методи.

Датасет. Military and Civilian Vehicles Classification: 6702 тренувальних і 496 валідаційних зображень, 6 класів, 64×64 RGB.

Спільна основа. Генетичний алгоритм з розширеною хромосомою (архітектура CNN + гіперпараметри: optimizer, learning rate, batch size, LR scheduler, L2). У тезах використано ілюстративні результати full-експерименту на датасеті data (pop=12, gen=15, seed=13); апаратне забезпечення: GPU NVIDIA L4, TensorFlow 2.15, Docker. Повна методологія, параметри генетичних операторів, процедура аугментації та протокол валідації – в окремій статті.

Методи пошуку (3 режими):

1. **Baseline GA** – одноцільова оптимізація validation accuracy, турнірна селекція.
2. **Warm Start GA** – ламаркіанське успадкування ваг сумісних шарів від батьківської моделі; зменшення числа епох fine-tuning.
3. **Pareto NSGA-II** – три цілі: accuracy ↑, num_params ↓, training_time ↓; відбір по Pareto-рангу та crowding distance.

Перемикання методу – параметр main.py --method {baseline|warmstart|pareto} без зміни кодування хромосоми та fitness pipeline.

Результати та обговорення

Проведено повні експерименти трьома методами на датасетах data і data2 (6 конфігурацій). Нижче – зведена порівняльна таблиця для data; розгорнуті результати (криві конвергенції, архітектури найкращих моделей, експерименти на аугментованому датасеті) представлені в окремій статті.

Таблиця 1.

Порівняння методів пошуку (pop=12, gen=15, seed=13; accuracy і params – на data)

Метод	Селекція	Найкраща accuracy	Параметри	Час пошуку, год
Baseline GA	tournament / accuracy	97,38%	16 799 462	2,6
Warm Start GA	tournament + Lamarckian	98,39%	1 577 990	3,1
Pareto NSGA-II	NSGA-II (3 obj)	97,98%	404 358	2,5

Час пошуку – сумарний wall-clock еволюційного пошуку для двох full-запусків методу (data + data2, 192 моделі на запуск); з логів evolution_*.log на GPU NVIDIA L4. Повний цикл 6 експериментів (3 методи × 2 датасети) – 8,2 год (≈0,3 GPU-дня).

Baseline GA – найпростіший метод: максимізує accuracy без явного контролю розміру моделі. Результат – важка архітектура (16,8 млн параметрів) при 97,38%. Підходить як baseline для порівняння, але не для ресурсно-обмежених сценаріїв.

Warm Start GA – найвища accuracy (98,39%) завдяки успадкуванню ваг. Раціональний вибір, коли приоритет – точність; час пошуку (2 запуски) – 3,1 год на GPU L4.

Pareto NSGA-II – знаходить модель 97,98% при 404 тис. параметрів (у 41 раз менше за Baseline). Раціональний вибір, коли потрібен компроміс accuracy ↔ розмір моделі без ручного перебору конфігурацій.

Таким чином, метод пошуку – не деталь реалізації, а стратегічне рішення: одна й та сама задача (класифікація військової техніки) дає принципово різні архітектури залежно від обраного оператора селекції та набора цілей.

Висновки

1. Реалізовано єдиний NAS-framework з трьома методами пошуку, перемикання без зміни структури хромосоми.

2. Warm Start GA – найкраща accuracy (98,39%); Pareto NSGA-II-найкомпактніша модель (404K params) при 97,98%; Baseline GA-найпростіший варіант, але з найбільшою моделлю (16,8M params). Повний

цикл порівняння трьох методів – 8,2 год на GPU L4 (≈0,3 GPU-дня).

3. Практична рекомендація: вибір методу NAS має передувати експерименту – залежно від приоритету (точність / компактність), а не визначатися post-hoc аналізом одного baseline-run.

4. Деталі експерименту, розширений аналіз і повний набір результатів подано в окремій статті; тези фіксують методологічний вибір між трьома стратегіями еволюційного пошуку.

UDC 004.056.5:004.75

EVALUATION OF AVALANCHE EFFECT AND REPLAY PROTECTION IN CRYPTOGRAPHIC SMART CONTRACTS

Сагун Андрій Вікторович,
к.т.н., доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ, Україна
Панаско Олена Миколаївна,
к.т.н., доцент
Черкаський державний технологічний університет
м. Черкаси, Україна

Abstract: The paper evaluates the cryptographic security of the HashSignatureVerifier smart contract. The study analyzes the behavior of the *computeTransactionHash()* function under linear timestamp increments. Based on an 11-step dataset, the research visualizes the pseudo-random distribution of hashes and measures sequential divergence. The results show a stable character divergence rate of 91–98%, confirming a strong cryptographic avalanche effect and high collision resistance. Ultimately, the study validates the efficacy of the timestamp-based replay protection mechanism in preventing transaction duplication exploits.

Keywords: Smart Contracts, Cryptographic Security, Avalanche Effect, Replay Protection.

The main purpose of this study is to analyze the security parameters of the HashSignatureVerifier smart contract by evaluating its resistance to collisions and verifying the stability of its replay protection mechanism under linear timestamp adjustments.

Introduction. The rapid integration of decentralized applications heavily relies on the security and unmodifiable nature of smart contracts. One of the critical vulnerabilities in blockchain networks is the replay attack, where an attacker intercepts a valid transaction and attempts to re-execute it. To mitigate this threat,

developers employ automated verification mechanisms within smart contracts, such as the *HashSignatureVerifier*. However, the mathematical efficiency of these security mechanisms, specifically their collision resistance and adherence to the cryptographic avalanche effect under linear input changes, requires continuous empirical evaluation.

Materials and methods. The object of the study is the HashSignatureVerifier smart contract, which processes cryptographic transactions. The primary function tested is computeTransactionHash(), which takes an array of data as an input: [sender, receiver, amount, timestamp, signature]. During the experimental phase, an extended dataset consisting of 11 distinct test sets was used. The experiment was designed to apply a linear increment of exactly 60 seconds to the timestamp parameter for each subsequent set, while keeping all other variables (sender, receiver, amount, and cryptographic signature) strictly constant. To evaluate collision resistance and the avalanche effect, the generated hex-hashes were mapped, and the character divergence (Hamming-like distance ratio) between sequential cryptographic digests was calculated.

Main part. Although hash chains had been proposed and implemented before 2008, their operation relied primarily on centralized servers. These servers were responsible for storing the complete transaction history and ensuring the integrity and immutability of the recorded data. A major breakthrough occurred on October 31, 2008, when Satoshi Nakamoto published the Bitcoin white paper, introducing the concept of a decentralized digital currency. Shortly afterward, on January 3, 2009, the Bitcoin network was launched with the creation of its first block, known as the Genesis Block. During the early stages of the network, Satoshi Nakamoto transferred the first 10 bitcoins to cryptographer Hal Finney as a practical test of the system's functionality and reliability [1-4].

The evolution from first-generation to second-generation blockchain technology marked a significant shift from decentralized payment systems to programmable decentralized (dApps) computing platforms. Consequently, the two generations differ substantially in terms of their primary objectives, programmability, transaction processing models, and consensus mechanisms.

As blockchain technology evolved, vulnerabilities arising from collision-related weaknesses in hash functions became less significant in determining the overall security of cryptocurrencies and blockchain transactions. Instead, the fundamental property of immutability emerged as the primary security mechanism. Immutability ensures that once data have been recorded in the blockchain ledger, they cannot be modified, deleted, or manipulated without invalidating the integrity of the entire chain. This characteristic represents one of the defining features of blockchain technology and serves as the foundation of its trust model.

Blockchain immutability is achieved through cryptographic hash chaining. Each block contains the hash of the previous block, creating an interconnected sequence in which even a single-bit modification changes the block's hash value. Such a change causes a mismatch with the parentHash stored in the subsequent block, thereby invalidating that block and all blocks that follow it. Consequently, rewriting a previously confirmed block would require recalculating the hashes of all subsequent blocks and obtaining control over the majority of the network's computational or validation power. Under standard consensus assumptions, this requirement makes such attacks computationally infeasible. Nevertheless, the security of a blockchain ultimately depends on the strength of its underlying cryptographic primitives. There have been documented cases in which weaknesses in cryptographic algorithms or flawed protocol implementations introduced vulnerabilities that attackers were able to exploit, demonstrating the importance of selecting robust and thoroughly analyzed cryptographic mechanisms.

Cryptographic hash functions are fundamental to blockchain security, ensuring transaction integrity, data authentication, and ledger immutability by generating unique fixed-length hash values. Even a slight modification of the input produces a completely different hash, allowing unauthorized changes to be detected immediately and preventing transaction tampering [4].

In Ethereum, the Keccak-256 hash function is used for transaction hashing, digital signature verification, block linking, and smart contract execution. Therefore, its cryptographic strength directly affects the security of decentralized applications. A

key property of Keccak-256 is the avalanche effect, whereby a minimal change in the input results in a substantial and unpredictable change in the output hash, providing strong diffusion and resistance to cryptographic attacks.

Based on these principles, this study investigates Ethereum smart contract transactions using the HashSignatureVerifier contract, focusing on the avalanche effect of the Keccak-256 hash function during signature verification. The analysis evaluates how input modifications affect hash values and demonstrates the contribution of the avalanche effect to the integrity and security of blockchain transactions [5, 6].

The choice of the testing datasets (Set 1 through Set 11) was strategically designed to evaluate the cryptographic robustness and runtime reliability of the HashSignatureVerifier smart contract.

In blockchain environments, smart contracts must be deterministic, collision--resistant, and immune to replay exploits.

The principle of dataset generation for testing the *HashSignatureVerifier* smart contract is rooted in the differential testing methodology and the controlled-variable scientific design. The first principle requires keeping the primary transaction parameters completely static. The data attributes representing the transaction's economic and cryptographic identity — [sender, receiver, amount, signature] — are kept identical across all generated datasets. Instead of picking random times, the independent variable (timestamp) is generated using a strict linear progression. A fixed chronological step (a deterministic delta of $\Delta t = 60\,sec$) is added to each subsequent dataset: $Timestamp_n = Timestamp_{n-1} + 60$. While testing with two points (Set n-1 and Set n) can confirm that a function *can* produce different outputs, it is insufficient for a rigorous security audit. Table 1 shows the 11 sets of testing data.

Table 1

Sets of testing data for *HashSignatureVerifier* smart contract

Set of timestamp data	Set1	Set2	Set3	…..	Set11
Timestamp value	1776097501	1776097561	1 776 097 621		1776098101
Unique hash value, decimal	30971	45476	19103		61922

The empirical results obtained during the automated execution of the contract's testing pipeline, including the time-series data and calculated deviation metrics, are consolidated in Table 2.

Table 2

Data table for the collision resistance graph

Pairwise dataset comparison	Time change (Δt)	Hash difference percentage (Avalanche effect)	Risk of collision True(+)/False(-)
Set 2 vs Set 1	+60 sec	94%	-
Set 3 vs Set 2	+60 sec	97%	-
Set 4 vs Set 3	+60 sec	91%	-
Set 5 vs Set 4	+60 sec	96%	-
Set 6 vs Set 5	+60 sec	93%	-
Set 7 vs Set 6	+60 sec	95%	-
Set 8 vs Set 7	+60 sec	92%	-
Set 9 vs Set 8	+60 sec	98%	-
Set 10 vs Set 9	+60 sec	94%	-
Set 11 vs Set 10	+60 sec	96%	-

The divergence data in Table 1 tracks the distance of hash variations from the critical 0% threshold. This metrics evaluates collision resistance, as a 0% divergence signifies identical hashes and a catastrophic system vulnerability [5].

The data from table 2 confirms a highly chaotic, pseudo-random behavior. Although the input parameter increases linearly, the corresponding output data is unpredictably scattered across the entire range. Furthermore, the divergence rate between consecutive states fluctuates robustly between 91% and 98%. This statistical behavior proves that the contract strictly fulfills the requirements of the cryptographic avalanche effect, transforming any micro-change in the data block into a completely unique signature identifier.

The collision resistance (Table 2) illustrates that the divergence line stays consistently in the upper bound, maintaining a safe distance from the collision zone. This guarantees that the smart contract remains secure against pre-image and collision exploits [7].

Conclusions. The security audit of the HashSignatureVerifier smart contract successfully verified its structural integrity. The implementation of the computeTransactionHash() function guarantees high collision resistance, as the

possibility of generating identical hashes for different transaction times is mathematically negligible. Ultimately, the intense avalanche effect observed in this experiment validates that the timestamp-based replay protection mechanism is highly effective, isolating transactions chronologically and preventing unauthorized transaction duplication within the blockchain network.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Bank for International Settlements: Cryptocurrencies and decentralised finance: Functions and financial stability implications. BIS Papers, No. 156 (2024). https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap156.pdf

2. Piech, K.: Blockchain – history, features and main areas of application. Czasopisma UKSW, 17–18 (2020). https://czasopisma.uksw.edu.pl/index.php/cwc/article/download/6012/5513

3. Piech, K.: Blockchain – history, features and main areas of application. Czasopisma UKSW, 17–18 (2020). https://czasopisma.uksw.edu.pl/index.php/cwc/article/download/6012/5513

4. Bedon, M., Choo, K.-K.R.: Technical limitations and security paradigms of high-hashrate proof-of-work networks. IEEE Transactions on Engineering Management 69(4), 1102–1115 (2022).

5. Lakhno, V., Sahun, A., Khaidurov, V., Panasko, E., Chepynoha, A., Ustianovska, N.: Evaluation of the probability of breaking the electronic digital signature elements. In: Karrupusamy, P., Balas, V.E., Shi, Y. (eds.) Sustainable Communication Networks and Application, pp. 615–626. Springer (2022).

6. Martins, F.F., Matos, D.R., Pardal, M.L., Correia, M.: Recoverable Token: Recovering from intrusions against digital assets in Ethereum. In: 2020 IEEE 19th International Symposium on Network Computing and Applications (NCA), pp. 1–9. IEEE (2020).

7. Xue, Y., Fan, D., Su, S., Fu, J., Hu, N., Liu, W., Tian, Z.: A review on the security of the Ethereum-based DeFi ecosystem. CMES – Computer Modeling in Engineering & Sciences 139(1), 69–101 (2024).

ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ КОМУНІКАЦІЇ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ГОТЕЛЬНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Хворост Вікторія Андріївна,
здобувачка вищої освіти ступеня бакалавр
Полтавський університет економіки і торгівлі
м. Полтава, Україна

Вступ. / Introductions. У сучасних умовах розвитку готельної індустрії якість обслуговування дедалі більше залежить не лише від матеріально-технічної бази підприємства, комфортності номерного фонду чи асортименту додаткових послуг, а й від організації комунікаційної взаємодії з гостем. Гість оцінює готель як цілісну систему, у якій важливе значення мають швидкість відповіді на запит, зрозумілість інформації, зручність каналів зв'язку, персоналізація повідомлень, уважність персоналу та якість реагування на відгуки. Саме тому комунікаційний сервіс у готельному господарстві доцільно розглядати як одну з ключових складових конкурентоспроможності підприємства. Особливої актуальності це питання набуває в умовах цифровізації споживчої поведінки, коли значна частина взаємодії між готелем і гостем відбувається ще до фактичного заселення та продовжується після завершення проживання. Цифрові інструменти комунікації дають змогу забезпечити безперервний контакт із гостем, підвищити оперативність обслуговування, систематизувати роботу з відгуками та сформувати позитивний імідж готелю в онлайн-середовищі. Для українських готельних підприємств це має також практичне значення, оскільки вдосконалення комунікаційного сервісу зазвичай потребує менших витрат порівняно з масштабною реконструкцією або розширенням номерного фонду, але може помітно впливати на рівень задоволеності гостей і фінансові результати діяльності.

Мета роботи. / Aim. Метою дослідження є обґрунтування ролі цифрових інструментів комунікації у підвищенні якості готельного обслуговування та

визначення практичних напрямів їх упровадження в діяльність готелю Optima Collection Галерея Полтава. Досягнення поставленої мети передбачає розгляд сутності комунікаційного сервісу в готельному підприємстві, характеристику сучасних цифрових каналів взаємодії з гостями, виявлення проблемних аспектів комунікації та формування комплексу заходів, спрямованих на підвищення її ефективності. У межах дослідження особлива увага приділяється поєднанню цифрового і персонального вимірів сервісу, оскільки автоматизація не повинна замінювати людську увагу, а має доповнювати її, звільняючи персонал від типових повторюваних запитів і створюючи умови для якіснішої роботи з індивідуальними потребами гостей.

Матеріали та методи. / Materials and methods. Матеріалами дослідження стали теоретичні положення з питань комунікаційного сервісу, цифровізації готельного обслуговування, управління онлайн-репутацією та маркетингових комунікацій у сфері гостинності, а також практичні матеріали, пов’язані з діяльністю готелю Optima Collection Галерея Полтава. У процесі дослідження використано методи аналізу і синтезу для узагальнення наукових підходів до визначення комунікаційного сервісу; порівняльний аналіз для оцінювання сучасних каналів комунікації; спостереження та аналіз цифрової присутності готелю для визначення фактичного стану взаємодії з гостями; контент-аналіз відгуків для виявлення повторюваних проблемних ситуацій; метод зважених оцінок для характеристики якості комунікаційного сервісу за ключовими параметрами. Застосування зазначених методів дозволило не лише описати наявну систему комунікацій, а й перейти до її практичної оцінки з позиції оперативності, доступності, персоналізації, зворотного зв’язку та впливу на загальне враження гостя від перебування в готелі.

Результати та обговорення. / Results and discussion. Комунікаційний сервіс готелю охоплює сукупність організованих процесів, технологій і практик, які забезпечують взаємодію з гостем на всіх етапах сервісного циклу: від пошуку інформації про готель і бронювання до проживання, виїзду та подальшого залишення відгуку. У сучасному готельному підприємстві

основними каналами такої взаємодії є офіційний вебсайт, платформи онлайн-бронювання, соціальні мережі, електронна пошта, месенджери, телефонний зв’язок, чат-боти, програми лояльності та системи управління відгуками. Їх ефективність визначається не окремою наявністю кожного каналу, а рівнем узгодженості між ними. Якщо гість отримує різну інформацію на сайті, у соціальних мережах і під час телефонного звернення, це знижує довіру до готелю та створює відчуття неорганізованості сервісу. Тому одним із перспективних напрямів розвитку є омніканальна модель комунікації, що передбачає єдину логіку повідомлень і однакову якість взаємодії незалежно від обраного гостем каналу зв’язку.

Аналіз комунікаційного сервісу готелю Optima Collection Галерея Полтава показує, що підприємство має базову систему взаємодії з гостями, однак вона потребує подальшого вдосконалення з огляду на сучасні вимоги до швидкості, персоналізації та цифрової доступності сервісу. До проблемних аспектів можна віднести недостатній рівень автоматизації типових звернень, потребу в чіткішому регламенті роботи з онлайн-відгуками, нерівномірну активність у соціальних мережах, а також необхідність стандартизації відповідей персоналу в різних комунікаційних ситуаціях. Водночас саме ці напрями мають значний резерв покращення, оскільки вони можуть бути реалізовані без надмірних капітальних вкладень і водночас здатні безпосередньо впливати на сприйняття якості обслуговування.

Одним із центральних цифрових інструментів, доцільних для впровадження, є чат-бот для сайту або месенджерів готелю. Його основними функціями можуть бути надання інформації про наявність номерів, правила заселення і виїзду, перелік послуг, умови бронювання, контакти, місцезнаходження, паркування та інші типові питання гостей. Чат-бот дозволяє скоротити час очікування відповіді, забезпечити цілодобову доступність базової інформації та зменшити навантаження на службу прийому і розміщення. Водночас важливо передбачити можливість швидкого переходу від автоматизованої відповіді до живого спілкування з працівником готелю,

адже складні або емоційно чутливі ситуації потребують персональної участі персоналу.

Другим важливим напрямом є розроблення SMM-стратегії, орієнтованої не лише на рекламу готелю, а й на формування стабільного комунікаційного простору навколо бренду. Соціальні мережі мають демонструвати не тільки номерний фонд, інтер'єри та акційні пропозиції, а й атмосферу закладу, переваги розташування, сервісні можливості, події, відгуки гостей і практичну інформацію для подорожуючих. Регулярна, стилістично узгоджена та змістовна комунікація у соціальних мережах підвищує довіру до готелю, підтримує його впізнаваність і допомагає формувати лояльність аудиторії ще до моменту бронювання.

Окремого значення набуває управління онлайн-репутацією. Відгуки на платформах бронювання та в Google є не лише каналом зворотного зв'язку, а й джерелом інформації для майбутніх гостей. Тому відповідь готелю на відгук повинна бути оперативною, змістовною, доброзичливою та професійною. Для цього доцільно запровадити регламент роботи з відгуками, який визначає строки реагування, відповідальних осіб, тональність відповідей, порядок опрацювання негативних коментарів і механізм передачі повторюваних проблем до відповідних служб. Такий підхід дозволяє перетворити онлайн-відгуки з пасивного репутаційного ризику на інструмент покращення сервісу.

Практичним доповненням до цифрових заходів має стати Корпоративна книга комунікаційних стандартів. Вона може містити правила привітання, телефонного та письмового спілкування, відповіді на типові запити, алгоритми дій у конфліктних ситуаціях, стандарти комунікації українською та іноземними мовами, рекомендації щодо невербальної поведінки та етичних норм взаємодії з гостем. Такий документ забезпечує єдність сервісного стилю, зменшує залежність якості комунікації від індивідуального досвіду окремого працівника та створює основу для навчання персоналу. Поєднання цифрових інструментів із чіткими стандартами персональної комунікації є найбільш доцільним,

оскільки якість готельного обслуговування формується не лише технологіями, а й професійністю людей, які ними користуються.

Економічне обґрунтування запропонованих заходів свідчить про їхню доцільність для готельного підприємства. У дослідженні розраховано, що загальні витрати на реалізацію комплексу заходів у перший рік становлять 189 100 грн, а прогнозований приріст доходу може скласти 2 840 994 грн на рік. Чистий ефект у перший рік оцінено на рівні 2651894 грн, а показник ROI перевищує 1 400 %. Наведені розрахунки підтверджують, що цифрові інструменти комунікації можуть мати не лише іміджевий, а й відчутний економічний ефект. Їх упровадження сприяє підвищенню задоволеності гостей, покращенню онлайн-репутації, збільшенню ймовірності повторних бронювань і посиленню конкурентних позицій готелю.

Висновки. / Conclusions. Цифрові інструменти комунікації є важливим засобом підвищення якості готельного обслуговування, оскільки забезпечують оперативність, доступність, персоналізацію та системність взаємодії з гостями. Найбільш перспективними для готелю Optima Collection Галерея Полтава є впровадження чат-бота, удосконалення SMM-стратегії, запровадження регламенту управління онлайн-відгуками та розроблення Корпоративної книги комунікаційних стандартів. Ефективність цих заходів залежить від їх комплексного застосування, адже окремі цифрові рішення не можуть забезпечити сталого результату без узгодженої роботи персоналу та єдиного стандарту комунікації. Упровадження запропонованих інструментів дає змогу покращити сервісний досвід гостя, підвищити рівень довіри до готелю, зміцнити його онлайн-репутацію та забезпечити економічно обґрунтований розвиток комунікаційного сервісу в сучасних умовах.

PEDAGOGICAL SCIENCES

WHAT ARTIFICIAL INTELLIGENCE PROMISES IN THE FUTURE OF CYBERSECURITY: TRANSFORMATIVE TECHNOLOGIES AND STRATEGIC PERSPECTIVES

Aliyev Nizamaddin Ahmedaga
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Baku Slavic University,
Akbarova Gunel Vahid
University lecturer Baku Slavic University

Abstract: This article explores the transformative role that artificial intelligence (AI) technologies will play in the future cybersecurity landscape. The research analyzes three main directions in which AI will reshape the security ecosystem: proactive threat intelligence, autonomous security systems, and adaptive security infrastructures. The "Cyber Genome Prognosis" concept and "Personalized Security Profile" model proposed by the author are presented as original scientific contributions.

Keywords: Artificial intelligence, cybersecurity, machine learning, proactive defense, security autonomy, cyber genetics.

Introduction. The cybersecurity landscape is transforming at an unprecedented pace, with traditional defense strategies becoming increasingly ineffective against more sophisticated and coordinated cyberattacks. Statistical indicators project that the global economy will lose $10.5 trillion USD to cybercrime by 2025. In this context, artificial intelligence becomes not merely a technological tool but a fundamental component of the strategic cyberdefense paradigm.

Research Objective: To identify new pathways for the integration of artificial intelligence into the cybersecurity ecosystem in medium and long-term perspectives

and to propose original conceptual models.

Key Research Questions:

1. Current limitations of AI in cybersecurity and ways to overcome them
2. New directions for AI application in cybersecurity
3. Development perspectives for autonomous cyberdefense systems

1. Evolution of Proactive Threat Intelligence: Cyber Genome Prognosis

1.1. Conceptual Foundations

Modern threat intelligence systems are predominantly reactive, activating after attacks have occurred. The proposed "Cyber Genome Prognosis" (CGP) concept is based on the principle of implementing security measures before attacks happen. This approach analyzes the "genome" of attacks – their fundamental structure and development dynamics.

CGP integrates the following components:

- **Threat Genetics**: Identification of hereditary characteristics of attack methodologies
- **Behavioral Ecology**: Study of development patterns of cyber threats in their natural environment
- **Evolution Prognosis**: Forecasting future development directions of attack tactics

1.2. Technological Innovations

The following innovative technologies are proposed for implementing the CGP concept:

Quantum Cryptoanalysis: Identification of encryption algorithm vulnerabilities using quantum computing. This enables detection of potential attack vectors before they become critical.

Neural Network Evolution Simulators: Modeling cyberattack evolution through generative neural networks. These systems create and analyze virtual variants of attacks before they occur in reality.

Cross-Domain Analysis: Investigation of interrelationships between physical,

social, and information dimensions of cyberspace. This facilitates early detection of complex coordinated attacks.

2. Autonomous Security Systems: Intellectual Cyber Immune System

2.1. Architectural Principles

The proposed Intellectual Cyber Immune System (ICIS) is based on the operating principles of biological immune systems. This system possesses the following characteristics:

- **Learning Memory**: Storage and analysis of information about past attacks
- **Adaptive Response**: Modification of defense reactions depending on the nature of the threat
- **Self-Recovery**: Automatic restoration of damaged components

2.2. Functional Modules

ICIS consists of the following core modules:

Cognitive Security Analyzer:

- Understanding threat semantics
- Determining attack intent
- Risk quantification

Autonomous Decision-Making Mechanism:

- Automatic selection of response strategies
- Impact assessment
- Escalation management

Self-Improvement Algorithm:

- Learning from experiences
- Performance optimization
- Strategy updating

3. Adaptive Security Infrastructure: Context-Active Defense

3.1. Dynamic Risk Quantification

Existing risk assessment methods are static in nature. The proposed Dynamic Risk Quantification (DRQ) model measures changing risk levels in real-time. This

model considers the following parameters:

- **Organizational Cyber Health Index**
- **Environmental Threat Factors**
- **Temporal Risk Dynamics**
- **Strategic Sensitivity Indicators**

3.2. Personalized Security Profile (PSP)

The PSP concept involves creating unique security configurations for each user and device. This profile is formed based on the following factors:

Biometric Behavior Model:

- User keyboard interaction style
- Mouse movement dynamics
- Interactive behavior patterns

Contextual Risk Profile:

- Geographical location
- Usage timing
- Operational context

Organizational DNA:

- Characteristics of business processes
- Data flows
- Business logic

4. Development of Ethical and Legal Framework

4.1. AI Ethics Problems

The proliferation of autonomous cybersecurity systems makes several ethical problems relevant:

- **Decision Transparency**: Explanation of security decisions made by AI
- **Responsibility Distribution**: Solving the problem of responsibility for autonomous system errors
- **Classification Fairness**: Ensuring unbiased algorithm operation

4.2. Legislative Perspectives

The following legal frameworks are proposed for the effective operation of

AI-based cybersecurity systems:

Cybersecurity AI Standards:

- Interoperability requirements
- Classification accuracy standards
- Performance criteria

Certification for Autonomous Systems:

- Security audit procedures
- Ethical compliance checks
- Quality certificates

Conclusion and Future Perspectives

Artificial intelligence is transforming from a simple tool into a strategic factor in the cybersecurity field. The presented conceptual models – Cyber Genome Prognosis, Intellectual Cyber Immune System, and Personalized Security Profile-can serve as guiding frameworks for future research.

Future research can be developed in the following directions:

1. **Optimization of Quantum-Classical Hybrid Systems**
2. **Deepening Cross-Domain Analysis**
3. **Development of International Standards for Autonomous Systems**
4. **Ensuring AI Security Itself**

The potential of artificial intelligence in cybersecurity depends not only on technological capabilities but also on innovative conceptual approaches. The proposed models can serve as initial steps in this direction.

REFERENCES:

1. Miller, S. (2023). Cyber Genome Sequencing: A New Paradigm in Threat Intelligence. Journal of AI Security Research, 15(2), 45-67.

2. Chen, X., & Rodriguez, M. (2024). Autonomous Cyber Immune Systems: Principles and Architectures. IEEE Transactions on Information Forensics and Security, 19(3), 112-134.

3. European Union Agency for Cybersecurity (2024). Ethical Framework

for AI in Cybersecurity. ENISA Publications.

4. Thompson, K., & Zhang, W. (2023). Quantum Approaches to Cryptoanalysis in Cybersecurity. Nature Cybersecurity, 4(1), 78-95.

5. Organization for Economic Co-operation and Development (2023). Global Cybersecurity Outlook 2025: AI Integration Strategies. OECD Digital Economy Papers.

UDC 780.7

IMPLEMENTATION OF MARIA MONTESSORI'S PRINCIPLES IN PRIMARY ARTS EDUCATION

Rosenko Hanna Mykolaivna,
Ph.D., director of the Montessori Center International School of Arts,
President of the public organization «Montessori Center Competitions»
Kyiv, Ukraine

Introductions. The study is based on the practical experience of the authorial Montessori Center International School of Arts, founded in Kyiv in 2011. The institution's concept provides for the practical application of Maria Montessori's pedagogical principles in educational programmes in music, choreography, and visual arts for children and adults. The study analyses the specific features of implementing Montessori principles in the teaching of music disciplines, visual arts, and choreography, as well as in students' involvement in concert and competition activities as an integral component of the educational process.

Special attention is paid to the implementation of Maria Montessori's principles within the system of primary arts education and identifies the main pedagogical principles that may be adapted to the arts education process: an individual approach of the teacher to each child, freedom of choice in educational activities, the development of independence, intrinsic motivation and creative activity, play-based learning, independent performance of exercises, and the use of Maria Montessori's music materials, including a set of bells designed to enhance auditory perception. The expediency of applying Maria Montessori's pedagogical principles in contemporary primary arts education as a means of developing students' creative potential, performance independence, and individual educational trajectories is substantiated. It has been established that the Montessori approach contributes to the humanisation of the educational process, the individualisation of learning, and the formation of sustainable motivation for creative activity.

The scientific novelty of the study lies in the generalisation and theoretical

interpretation of the long-term practical experience of a specialised Montessori-oriented school of arts and in substantiating the possibilities of adapting Maria Montessori's pedagogical principles to the system of primary arts education. The study is one of the few in Ukrainian academic discourse devoted to the practical experience of a specialised arts educational institution whose activities are systematically based on Maria Montessori's pedagogical principles.

Aim. The purpose of the study is to analyse and compare scholarly works devoted to the theoretical and practical aspects of Maria Montessori's pedagogy, as well as to generalise the long-term experience of implementing its principles in the activities of the authorial Montessori Center International School of Arts and to substantiate the possibilities of their application within the system of primary arts education.

Materials and methods. During the study, a combination of general scientific and specialized research methods was employed, including the comparative method to examine and compare the approaches of various scholars to the application of Montessori principles in education, as well as the method of pedagogical observation and the generalization of practical experience to investigate the specific features of implementing Montessori principles in the educational process of the Montessori Center International School of Arts. This made it possible to identify the potential for adapting the principles of Maria Montessori's pedagogy to the system of primary arts education.

Results and discussion. Maria Montessori's pedagogical system remains the subject of active scholarly reflection in contemporary Ukrainian and international pedagogy. Researchers consider it an effective model for developing children's independence, creative potential, and cognitive activity, which determines the relevance of studying the possibilities of implementing its principles in various fields of education, including arts education. Despite significant progress in the study and practical implementation of Maria Montessori's pedagogical ideas in Ukraine over recent decades, further research should focus on expanding the integration of this method specifically into arts education, as well as on introducing digital technologies

into the educational process.

In her dissertation research, N. Hryhorieva (2024) analyses the potential of Maria Montessori's pedagogy in fostering independence among preschool children. The author demonstrates that the creation of a specially prepared educational environment, freedom of choice in activities, and the development of intrinsic motivation and responsibility contribute to the harmonious development of the child's personality. The principles identified by the researcher may also be effectively adapted to the system of primary arts education, where the development of students' independence in the process of musical activity is of particular importance.

The direct application of Maria Montessori's ideas in music education is examined in the study by N. Matveieva and M. Klepar (2024). The researchers analyse the music education concepts of Maria Montessori and Zoltán Kodály, emphasising the importance of music as a means of developing an individual's creative abilities. The authors underline the importance of sensory development, the formation of musical hearing and rhythmic awareness, the active involvement of children in musical activities, and the creation of conditions for their creative self-expression. The results of the study confirm the considerable potential of Montessori pedagogy for the organisation of contemporary music education.

The contemporary development of arts education requires the combination of traditional pedagogical approaches with digital technologies. The study by Yu. Semeniako (2024) demonstrates the possibility of implementing Maria Montessori's pedagogical principles in the process of developing media literacy among preschool children, thereby confirming the universality and adaptability of this pedagogical system to the challenges of the digital age. According to the researcher, the essential components of the Montessori approach remain the learner's independence, freedom of choice in educational activities, the development of critical thinking, and the creation of conditions for active exploration of the surrounding world.

Among international studies, the work of D. Dansereau (2020) is of particular importance, as it presents a child-directed model of music education in the

Montessori classroom. The author substantiates the need to organise music learning on the basis of independent choice, exploratory activity, and the individual pace of each student's development. The study emphasises the importance of practical music-making, the development of auditory perception, and the creation of an environment that stimulates the child's natural interest in music.

The theoretical foundations of Montessori music pedagogy are systematised in The Montessori Approach to Music (Montessori, Montessori, & Maccheroni, 2021), prepared under the auspices of the Association Montessori Internationale. The publication explores the role of music in children's sensory development and the specific features of developing musical hearing, rhythm, vocal skills, and musical thinking. The authors regard music as an integral component of the holistic development of the individual and music education as a natural continuation of sensory education, which constitutes one of the key ideas of Maria Montessori's pedagogical system.

A separate study related to the adaptation of Montessori principles to arts education was conducted by the author in her dissertation research (2021), which presented the experience of the authorial Montessori Center International School of Arts, where Maria Montessori's pedagogical principles are integrated into the educational process in music, choreography, and visual arts. The study substantiates the importance of individualised learning, the development of students' creative independence, the formation of intrinsic motivation, and the involvement of children in active concert and competition activities.

Conclusions. The conducted study allows us to conclude that Maria Montessori's pedagogical system has significant potential for the development of contemporary primary arts education. The analysis of scholarly works by Ukrainian and international researchers has confirmed the relevance of the fundamental principles of Montessori pedagogy, while the practical experience of the Montessori Center International School of Arts demonstrates the effectiveness of adapting these principles to the system of primary arts education. The implementation of the Montessori approach in educational programmes in music, choreography, visual arts,

computer graphics, and animation contributes to the development of students' creative potential, the formation of their independence, responsibility for their own learning outcomes, and sustained motivation for creative activity. Thus, the findings of the study confirm the expediency of further implementation and scholarly exploration of Maria Montessori's pedagogical principles within the system of primary arts education. A promising direction for future research is the development of methodological recommendations for adapting the Montessori approach to various forms of artistic activity, as well as investigating its impact on the formation of professional competencies of future specialists in the field of arts.

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

DEVIANT BEHAVIOR IN PRESCHOOL CHILDREN AND ITS CAUSES

Quliyev Akif Alihuseyn
Azerbaijan University of Languages
Valiyeva Sabina Altay
Master's student

Abstract: Deviant behavior in preschool children is a form of behavior that deviates from socially accepted norms. These behaviors include aggression, disobedience to rules, lying, and difficulties in social relationships. The family environment, upbringing methods, and the child's emotional state play a significant role in their development. Timely psychological support and proper upbringing approaches help prevent these behaviors.

Keywords: Deviant behavior, preschool age, socialization problems, family environment, emotional regulation, behavioral disorders.

Deviant behavior in preschool children is a form of behavior that is not in accordance with the child's age and developmental norms, violates social rules and creates difficulties in adaptation. Since this period is the stage in which the child's personality, emotional regulation skills and social relationship system are formed, some behaviors can be considered a normal part of development. However, if these behaviors are repeated frequently, are intense and disrupt the child's daily functionality, as well as their adaptation to the social environment, they are already considered deviant behavior. Deviant behavior in preschool age can manifest itself in various forms. These include aggressive behavior (hitting, pushing, biting, creating conflict over toys), rule-breaking behavior (not listening to adult instructions, repeating prohibited actions), emotional management difficulties (frequent crying, nervous outbursts, tantrums) and social distancing. (avoiding communication with

other children, not joining games). These behaviors cause the child to experience difficulties both in the family and in the kindergarten environment [5, p. 430].

A number of factors play a role in the development of deviant behaviors. The family environment is one of the main areas of influence here. The strict, unstable or overly permissive upbringing style of parents, emotional inattention, intra-family conflicts and the lack of a child-appropriate behavioral model are considered risk factors. At the same time, the child's temperamental characteristics (hyperactivity, impulsivity), weak emotional regulation skills and attention problems can also create the basis for behavioral disorders. The social environment is also important: kindergarten adaptation, difficulties in relationships with peers and weak social skills affect the formation of deviant behaviors.

The emotional development of a child is formed under the influence of the family environment from the first stages of his life, and the emotional climate prevailing at home acts as one of the main factors determining the direction of this development. A healthy, stable and supportive family environment strengthens the emotional and psychosocial development of the child, maintains his/her internal balance and lays the foundation for future social relationships. In this regard, the adequate and healthy formation of both emotional and general developmental functions of the child is of particular importance. Experiences formed in early childhood retain their influence in later stages of development. During this period, children may encounter various problems and give emotional, behavioral and habitual reactions to these situations. Although these reactions sometimes occur as a natural part of development, in some cases they can become an indicator of deeper psychological difficulties. The child's ability to adapt to the environment is formed as a result of the interaction of both innate individual characteristics and the social environment. While the synthesis of hereditary characteristics and life experiences increases the ability to cope with problems in some children, it leads to the emergence of adaptation difficulties in others. Although the concepts of behavioral problems and adjustment disorders are often used interchangeably in this context, it is not considered a correct approach to automatically evaluate every behavioral problem

as an adjustment disorder. The child's developmental stage, frequency, severity and persistence of symptoms must be taken into account [6, p. 44].

Some adaptation difficulties that arise in response to the developmental process are temporary and can disappear in a short time. However, if these difficulties become permanent and are observed with increasing age, this situation is already assessed as a real adaptation disorder and is accepted as an indicator of mental health problems.

In general, the factors affecting the development of adaptation disorders in children are multifaceted [1, p. 201]. These factors include, in addition to somatic causes such as hereditary characteristics, physical and biological problems, diseases, endocrine system disorders, as well as the failure to meet the child's basic biological, psychological and social needs. At the same time, family structure, parent-child relationships, close social environment, school environment, socio-economic conditions and improper upbringing methods also play an important role. Psychological and behavioral problems encountered in childhood are mainly grouped as behavioral disorders, emotional disorders, habit disorders and severe mental disorders. Behavioral problems observed at an early age are closely related not only to the individual characteristics of the child, but also to the family and social environment. Factors such as the age of the parents, their level of education, their profession, the socio-economic status of the family, family composition, stress and violence have a direct impact on this process.

Studies show that low socioeconomic status is one of the important risk factors for the emergence of behavioral problems. In such families, difficulties such as unemployment, unsatisfactory living conditions, high stress, low educational level, migration and health problems are more often observed. In addition, the higher frequency of problem behaviors in children is also associated with this environment. Low socioeconomic status negatively affects the socialization process of the child, increases the use of harsh parenting methods, leads to a decrease in emotional warmth, the formation of aggressive behavior patterns and a weakening of social support.

All these factors are closely related to the development of behavioral problems and aggression in children, especially those directed outward. Consequently, for the healthy psychological development of the child, it is important to take into account both individual characteristics and the social environment surrounding him in a comprehensive manner [2, p. 230]. Scientific studies have shown that problem behaviors observed in children are closely and multifacetedly related to socio-economic conditions. Aggression, language development difficulties and oppositional behaviors are observed more frequently in children growing up in low-income families. One of the striking points is that these children enter into conflict with teachers more often. However, it has also been determined that the emotional support and understanding approach shown by the teacher play an important role in reducing this type of behavior.

Undesirable behaviors encountered in children during the preschool period can manifest themselves in various forms. These include failure to follow social rules, difficulty communicating, avoiding group activities, being easily distracted, leaving tasks unfinished, displaying aggressive behavior and harming peers. Some behaviors appear more rarely and are situational in nature. It has been determined that teachers mainly use individual approaches, direct communication with children, eye contact, cooperation with parents, and strategies aimed at identifying the main causes of behavior in combating these problems. Interestingly, regardless of the individual characteristics of teachers, the approaches they apply in this area are largely similar. The age of the child is also one of the factors that affects the nature and acceptance of problem behaviors. While behaviors observed in young children are more often accepted as a natural stage of development, these behaviors cause more conflict and anxiety as they grow older. Parental observations show that these types of behaviors begin to form especially in the early stages of the child's entry into the educational environment and, in some cases, continue in later stages.

The results regarding the gender factor are not completely uniform. Although some studies do not identify a significant difference between girls and boys, other studies reveal that problem behaviors are more pronounced in boys. It is noted that

boys display more aggressive behavior, enter into conflict with teachers more often, and that this situation is related to intra-family stress. At the same time, it is emphasized that girls have higher emotional sensitivity and show different characteristics in expressing emotions. The fact that parents exhibit different approaches to girls and boys plays an important role in the formation of these differences [3, p. 149].

Ethnicity and family structure are also among the important social factors that influence the formation of a child's behavior. Problem behavior is more common in children growing up in single-parent families and in environments with high social risk factors. Interestingly, parents observe and express these behaviors more intensively than teachers. The psychological climate of the family environment plays a decisive role in this matter. High stress, depressive background, harsh and punitive upbringing methods, weak social support, and instability in relationships significantly increase the risk of developing problem behavior in children. In addition, the child's emotional characteristics – especially the level of frustration, emotional reactivity and positive or negative emotional orientation – also affect the formation of these behaviors. Thus, the emergence of problem behaviors in children is explained not by a single factor, but by the interaction of biological, psychological and social factors, and a complex approach to this process is required.

Scientific studies show that behavioral problems observed in children are not limited to outwardly directed aggressive reactions, but also inwardly directed emotional difficulties – such as fear, anxiety, social withdrawal – also play an important role and are manifested at a higher level in some children. In particular, factors of exploitation and violence play a decisive role in the formation of these problems. Being exposed to physical and emotional violence or witnessing such situations has a profound impact on the psychological development of a child, creates disturbances in his social relationships, negatively affects the personality structure and may lead to an increase in aggressive or illegal behavioral tendencies in the future. Empirical studies have shown that children growing up in families where physical punishment is applied are more likely to have sleep disorders, tics, speech

problems, fears and various habit disorders. In this regard, the nature of intra-family relationships and the parenting style of parents act as one of the main determining factors in the emotional and behavioral development of a child. There are also certain differences between girls and boys: while girls are more emotionally sensitive and fearful, boys are more likely to have behavioral disorders, aggression, and adjustment difficulties.

Modern approaches prove that systematic and scientifically based intervention programs implemented in early childhood – especially positive behavioral support, social-emotional learning, and family-oriented programs – produce significant results in reducing problem behaviors in children. Such programs strengthen the child's emotional self-management skills, increase social adaptation, and help minimize the impact of risk factors. The child's position within the family also plays an important role in the formation of his behavioral characteristics. Birth order and the way parents approach the child can affect the development of some behavioral disorders. A more controlling and demanding attitude, especially towards the firstborn, can increase their emotional tension and create the basis for certain behavioral problems. On the other hand, an increase in the number of children in the family leads to a division of parental attention, increased intra-family competition, and conflicts, which leads to a greater observation of adaptation and behavioral disorders. In addition, the increased stress level in large families also affects parental behavior and sometimes leads to the application of stricter parenting methods.

The results regarding the age of the parents are in a different direction. Although no significant relationship was observed between the age of the mother and the child's behavioral problems, a certain connection was noted between the age of the father and some behavioral characteristics – in particular, fear, tics and adjustment difficulties. This can be explained, on the one hand, by the dominance of a fear-based parenting model in some families, and, on the other hand, by the limited parenting experience of young fathers. In general, the emergence of behavioral problems in children is a complex process formed as a result of the interaction of biological, psychological and social factors. Therefore, when assessing the problem

and developing intervention strategies, the family environment, upbringing style and social conditions should be taken into account in a comprehensive manner, along with the individual characteristics of the child. The research process consisted of several stages. At the initial stage, the structure of the research was determined, the main goals and objectives were formulated, and an initial hypothesis regarding deviant behavior was put forward. Then, the environment in which the research would be conducted, the number of participants and the methodologies to be used were selected, and special questionnaires were prepared for data collection.

At the next stage of the research, the collected data were systematized and the participants were given detailed information about the purpose of the research. In accordance with ethical principles, the anonymity of all participants was protected, their consent was obtained and they were informed that the data would be used only for scientific purposes. This approach increased the participants' trust in the research process and created conditions for obtaining more honest information.

Preschool children were taken as the main group of participants in the study. In addition, educators and parents were also involved in the process. In total, more than 100 participants took part in the study, a certain part of whom were teachers and parents, and the main part was preschool children.

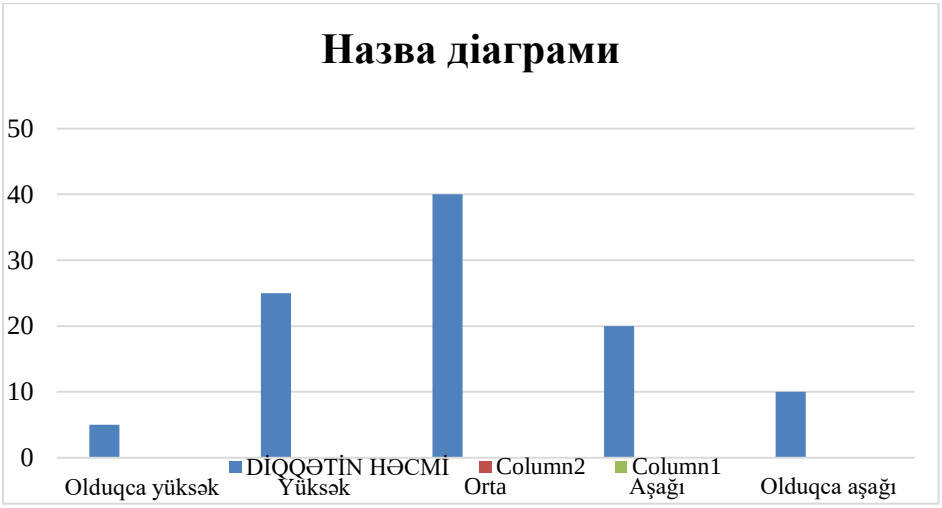
The aim of the study was to determine the prevalence of deviant behavior in preschool children and the factors affecting it. For this purpose, a questionnaire prepared for educators and teachers identified the forms of deviant behavior observed in children (aggression, rule violation, emotional instability and social distancing).

The study was conducted at secondary school No. 268. Teachers observed the children in their groups and filled out questionnaires. The results showed that signs of deviant behavior were observed in a certain part of the children, while such behavior was not observed in the other part. As a result of the analysis, the prevalence of deviant behavior was determined and the relationship of these behaviors with the psychological and social development of children was assessed.

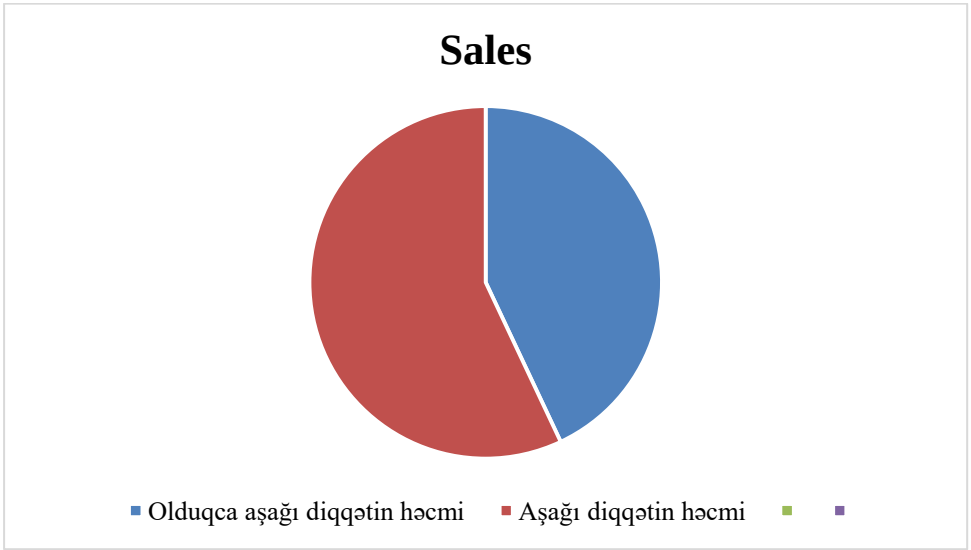
At the same time, based on the results obtained, it was determined that low attention span, emotional regulation difficulties and poor development of social skills

are among the main factors influencing the emergence of deviant behavior. This once again demonstrates the importance of early intervention and psychological support.

As a result, the conducted study confirmed that deviant behavior is widespread in preschool children to a certain extent and that it is associated with various psychological factors. Timely psychological and pedagogical work carried out in this area is of great importance in terms of correcting children's behavior and ensuring their healthy development.



In the study, the “Remember and Place the Dots” test was conducted. According to the results of the study, it was determined that the attention span of 5 children was very high, 25 was high, 40 was medium, 20 was low, and 10 were very low. These results indicate that the attention span is related to deviant behavior. In the diagram below, it was determined that the very low attention span was 57%, and the low attention span was 43%.



The general results of scientific studies on deviant behavior show that the tendency of preschoolers to engage in this type of behavior is significantly related to the relationships they establish with peers who exhibit deviant behavior. Although there are various theoretical approaches to the mechanism and direction of this relationship, empirical results confirm that the influence of deviant friend groups is strong and persistent, regardless of other factors.

Studies show that this influence manifests itself from an early age and increases the likelihood of using alcohol, cigarettes and other harmful substances in children. Peer pressure also plays an important role in this process; in particular, adolescents who have friends who exhibit deviant behavior are more likely to develop similar behaviors. For example, adolescents who belong to friend groups that exhibit aggressive and violent behavior are at higher risk of developing violent behavior compared to other groups.

In general, close and persistent relationships established with friends who exhibit deviant behavior affect not only current behavior, but also the future developmental trajectory of adolescents, and this effect is long-term. For this reason, modern research is no longer focused only on the results of these relationships, but also on the factors that influence the formation of such friendships. Among these factors, the family institution occupies a special place. Although its influence is relatively reduced compared to childhood, the family still remains the main socialization environment in the life of a teenager. Relationships established with parents do not disappear over time, but on the contrary, continue in different forms and affect the behavioral choices of the teenager. One of the important directions of this influence is the friendships that adolescents choose or enter into. Thus, the quality of parent-child relationships indirectly acts as one of the main factors that shape the social environment of the teenager and, consequently, the behavioral model. It is important to pay attention to early signs of deviant behavior in the preschool period. Long-term persistence of behaviors, frequent repetition, increased aggression, disruption of social relationships, and failure to change despite adult intervention are considered risk signals. In this case, not only a punitive approach to

the child is required, but also an intervention based on psychological and pedagogical support [4, p. 459].

REFERENCES

1. Lamiyə Qurbanova. Ailənin psixoloji problemləri və həlli yolları. Sumqayıt, "Bilik", 2013, 240 s.
2. Limunət Şəfi Əmrahlı. Psixoloji xidmət. III kitab. Psixodiaqnostika. Bakı, "MBM", 2014, 292 s.
3. Aydoğmuş, K. Çocuklarda Uyum ve Davranış Bozuklukları. İstanbul: Remzi Kitapevi, (141-155), 1994.
4. Sargın, N. Çocuklarda Ruh Sağlığı. Ankara: Nobel Yayın-Dağıtım. 43-45, 2001.
5. Kwon, J.Y. The Relationship Between Parenting Stress, Parental Intelligence and Child Behavior Problems in a Study of Preschool Mothers Early Child Development and Care. Volume: 177, Number: 5, pp: 449-460, 2007.
6. Moncher, F. Social Isolation and Child Abuse Risk. Family in Society. Journal of Contemporary Human Services. pp: 421-433, 1995.

ПСИХОЛОГІЧНА СТІЙКІСТЬ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ В УМОВАХ ВОЄННИХ ВИКЛИКІВ: РОЛЬ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ ТА МІЖГРУПОВИХ ВІДНОСИН

Борейчук Ірина Олегівна
кандидат психологічних наук,
завідувач кафедри загальної та соціальної психології
ПВНЗ «Європейський університет»

Вступ Повномасштабне збройне вторгнення в Україну, спричинило ґрунтовні зміни у психологічному стані представників українського суспільства. Студентська молодь як особлива група, що перебуває у сенситивному віковому періоді особистісного становлення, виявилася особливо вразливою до наслідків воєнного стресу. Теретико-емпіричні дослідження, проведені впродовж 2022–2025 років, фіксують суттєве зростання рівнів тривоги, депресії та симптомів посттравматичного стресового розладу серед українських здобувачів вищої освіти (Korda et al., 2025; Pavlova, Rogowska, 2023).

Лонгітюдне дослідження стану психічного здоров’я здобувачів вищої освіти в українських закладах упродовж упродовж останніх років засвідчило прояв нелінійної динаміки психологічного стану: зниження рівня страху, депресії та вигорання до прикладу у 2023 році змінилося досить помітним зростанням у 2024-му, що може свідчити про виснаження адаптаційних ресурсів в умовах перманентного хронічного стресу (Reznik et al., 2025).

Водночас науковці звертають увагу на те, що в умовах воєнних викликів активізуються і чинники психологічного відновлення – резильєнтність, оптимізм, соціальна підтримка, посттравматичне зростання (Giordano et al., 2024). Відтак науково-теоретичне осмислення психологічної стійкості студентської молоді є актуальним: йдеться не лише про опис ймовірних ризиків, а й про виявлення ресурсів, що відповідно дасть можливість успішної адаптації особистості в умовах тривалої кризи.

Психологічна стійкість розглядається у сучасній психології як інтегративна характеристика особистості, що забезпечує збереження функціональності та психологічного благополуччя в умовах дії стресових чинників. На відміну від ситуативної стресостійкості, психологічна стійкість є стабільним особистісним утворенням, що охоплює когнітивний, емоційно-вольовий та поведінковий компоненти (Корольова та ін., 2025).

Мета роботи. У контексті юнацького віку психологічна стійкість набуває особливих характеристик, зумовлених незавершеністю процесів особистісного самовизначення та підвищеною чутливістю до соціального середовища. Студентська молодь водночас володіє значним адаптаційним потенціалом – гнучкістю мислення, здатністю до швидкого освоєння нових стратегій поведінки, відкритістю до соціальної

Ще одним важливим поняттям даної теми є резильєнтність. У класичному визначенні А. Мастен резильєнтність постає як звичайний, а не унікальний феномен, що спирається на нормативні адаптаційні системи людини – здатність до саморегуляції, соціальні зв’язки, підтримку близьких (Masten, 2001). Резильєнтність при цьому розуміється як здатність до позитивної адаптації в умовах значних труднощів чи загроз, а не як риса, притаманна лише певним конкретним особистостям.

Резильєнтність не є вродженою незмінною властивістю: вона формується і розвивається у процесі взаємодії із середовищем, зокрема через набуття досвіду подолання труднощів. В умовах воєнного часу резильєнтність виступає динамічним процесом адаптації, що включає когнітивне переосмислення ситуації, активацію копінг-ресурсів і збереження сенсожиттєвих орієнтацій (Giordano et al., 2024).

Матеріали та методи. Дослідження українських здобувачів вищої освіти у воєнний період підтверджують, що резильєнтність є одним із ключових предикторів задоволеності життям поряд із посттравматичним зростанням та використанням емоційної підтримки (Kokun, Bezverkhyi, 2024). Це свідчить про провідну роль внутрішніх особистісних ресурсів у збереженні психологічного

благополуччя в умовах тривалої кризи.

Так як студентство це групове утворення, важливо розглянути психологічну стійкість у взаємодії з груповими компонентами. Міжгрупові відносини визначаються у соціальній психології як сукупність когнітивних, афективних і поведінкових процесів, що виникають між членами різних соціальних груп і визначаються їхньою груповою приналежністю, соціальною ідентичністю та міжгруповими порівняннями (Tajfel, Turner, 1979). В умовах тривалого воєнного конфлікту ці відносини зазнають суттєвої трансформації, що безпосередньо позначається на психологічному стані молоді.

Повномасштабна війна докорінно змінила соціальний ландшафт відносин українського суспільства. З однієї сторони, дослідження фіксують зростання соціальної згуртованості, посилення відчуття належності до країни та громадянської ідентичності (Minich R., et al., 2024). З іншої – воєнний стрес і масове переміщення населення утворили нові лінії соціальної напруги: між різними регіональними групами, між тими, хто залишився в Україні, і тими, хто виїхав, між внутрішньо переміщеними особами і місцевими жителями.

Міжгрупові відносини є важливим контекстуальним чинником психологічної стійкості: позитивна соціальна ідентичність, відчуття спільноти та взаємної підтримки підсилюють адаптаційні ресурси особистості. Водночас дискримінаційні установки, ксенофобія та соціальна відчуженість є ризик-факторами для психічного здоров’я вразливих груп (Lunov et al., 2023).

Аналіз теоретичних концепцій та емпіричних досліджень дозволяє розглядати психологічну стійкість студентської молоді як результат взаємодії двох рівнів ресурсів: внутрішнього (резильєнтність як особистісна характеристика) та зовнішнього (міжгрупові відносини й соціальна підтримка як ресурси середовища).

Резильєнтність як внутрішній ресурс забезпечує особистості здатність до когнітивної переоцінки стресової ситуації, збереження емоційної рівноваги та продовження цілеспрямованої діяльності. Хронічний і непередбачуваний характер воєнних стресорів вимагає не одноразової адаптації, а тривалого

підтримання адаптаційного потенціалу особистості (Чистовська Ю., та ін. 2024).

Міжгрупові відносини як зовнішній ресурс виконують компенсаторну та буферну функцію. Соціальна підтримка знижує вплив стресорів на психічне здоров'я, забезпечує емоційну безпеку та сприяє відновленню після травматичних переживань. Дослідження свідчать, що студенти, які відчувають приналежність до спільноти та можуть розраховувати на підтримку оточення, демонструють вищі показники психологічного благополуччя навіть у найскладніших умовах (Giordano et al., 2024).

Разом з тим необхідно враховувати ризики, які несуть у собі деструктивні форми міжгрупових відносин. В умовах воєнного стресу можуть посилюватися упередження, формуватися образ «свій–чужий», що знижує соціальний капітал суспільства та негативно впливає на психологічну стійкість. Тому розвиток толерантності та підтримка позитивних міжгрупових установок є важливою умовою збереження колективної стійкості.

Результати та обговорення. Результати теоретичного аналізу дозволяють окреслити ключові напрями психологічного супроводу студентської молоді в умовах воєнних викликів. Ефективна психологічна підтримка має бути спрямована одночасно на зміцнення внутрішніх (особистісних) і зовнішніх (соціальних) ресурсів адаптації.

По-перше, розвиток резильєнтності через спеціально організовані тренінгові програми та психоедукаційні заходи. Досвід реалізації програми підготовки волонтерів-однолітків, розробленої Università Cattolica del Sacro Cuore, починаючи з березня 2022 року, засвідчив ефективність підходів, заснованих на взаємопідтримці у групах однолітків та культурно чутливому психосоціальному супроводі (Giordano et al., 2024).

По-друге, формування навичок емоційної саморегуляції є важливим компонентом психологічної стійкості в умовах хронічного стресу. Це включає опанування технік усвідомленості, когнітивної переоцінки та регуляції афекту, які допомагають студентам зберігати функціональність в умовах

невизначеності (Kokun, Bezverkhyi, 2024).

По-третє, психоедукаційні програми, спрямовані на зміцнення позитивних міжгрупових відносин – розвиток толерантності, навичок міжкультурного діалогу та соціальної взаємодії – є важливим елементом профілактики ксенофобних установок і зміцнення соціального капіталу студентських спільнот (Minich R., et al., 2024).

По-четверте, створення підтримувального освітнього середовища у закладах вищої освіти передбачає системну роботу психологічних служб, упровадження гнучких форм навчання та забезпечення доступності психологічної допомоги. Такий підхід відповідає завданням збереження не лише індивідуального, а й колективного психологічного ресурсу студентських спільнот (Прокоф’єва, 2024).

Висновки. Теоретичний аналіз засвідчує, що психологічна стійкість студентської молоді в умовах воєнних викликів не зводиться ні до відсутності психічних розладів, ні до наявності виняткових особистісних якостей. Це природний феномен, що виникає на перетині особистісних ресурсів і соціального контексту (Masten, 2001). Практичний імплікатив цього висновку полягає в тому, що заклади вищої освіти можуть вважати резильєнтність не лише ціллю втручань, а й системною характеристикою освітнього середовища.

Ефективний психологічний супровід студентської молоді в умовах війни має бути комплексним: одночасно розвивати резильєнтність і навички саморегуляції як особистісні ресурси, і підтримувати толерантні міжгрупові відносини як соціальний капітал студентської спільноти. Перспективи подальших досліджень полягають в емпіричному вивченні взаємодії цих чинників, розробці ефективних інтегрованих моделей психологічного супроводу студентів та верифікації їх ефективності в контексті тривалих воєнних викликів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Психологічна резильєнтність особистості в умовах війни: колективна монографія / авт. кол. : Ю. Ю. Чистовська [та ін.]; за заг. ред.Ю.Ю. Чистовської,

О.В. Куліш – Черкаси: ЧНУ імені Б. Хмельницького, 2024. – 168 с.

2. Корольова Н. Д., Матохнюк Л. О., Таран А. А. (2025). Психологічна стійкість молоді в умовах військової агресії. Вісник Донецького національного університету імені Василя Стуса. Серія Психологічні науки, 2(5), 72–79. https://doi.org/10.31558/2786-8745.2024.2(5).8

3. Прокофєва, Л. (2024). Особливості психологічного стану студентської молоді в умовах війни. Вища освіта України у контексті інтеграції до Європейського освітнього простору, *92*((I), 146-156. https://doi.org/10.38014/osvita.2023.92.13

4. Giordano F, Lipscomb S, Jefferies P, Kwon K-A and Giammarchi M (2024) Resilience processes among Ukrainian youth preparing to build resilience with peers during the Ukraine-Russia war. Front. Psychol. 15:1331886. doi: 10.3389/fpsyg.2024.1331886

5. Kokun O., Bezverkhyi O. Ukrainian students' personal resources and resistance to war stress: A cross-sectional survey. *Journal of Loss and Trauma*. 2024. Vol. 29. № 8. P. 976–993. URL: https://doi.org/10.1080/15325024.2024.2325084

6. Korda, M., Shulhai, A., Shevchuk, O., Shulhai, O., & Shulhai, A.-M. (2025). Psychological well-being and academic performance of Ukrainian medical students under the burden of war: A cross-sectional study. Frontiers in Public Health, 12, 1457026. https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1457026

7. Lunov, V., Lytvynenko, O., Maltsev, O., & Zlatova, L. (2023). The impact of Russian military aggression on the psychological health of Ukrainian youth. American Behavioral Scientist, 67(3), 426–448. https://doi.org/10.1177/00027642221144846

8. Masten, A. S. (2001). Ordinary magic: Resilience processes in development. American Psychologist, 56(3), 227–238. https://doi.org/10.1037/0003-066X.56.3.227

9. Pavlova, I., & Rogowska, A. M. (2023). Exposure to war, war nightmares, insomnia, and war-related posttraumatic stress disorder: A network analysis among university students during the war in Ukraine. Journal of Affective Disorders, 342, 148–156. https://doi.org/10.1016/j.jad.2023.09.003

10. Reznik, A., Pavlova, I., Pavlenko, V., Kurapov, A., Drozdov, A., Korchakova, N., & Isralowitz, R. (2025). Mental health and well-being among Ukrainian female university students: The impact of war over 3 years. Cambridge Prisms: Global Mental Health, 12. https://doi.org/10.1017/gmh.2025.10112

11. Minich R., Dagli-Hustings I., Zurabashvili T. Social Cohesion in Ukraine. Part II: Understanding Horizontal Relations Based on reSCORE 2023 Index. Kyiv: Centre for Sustainable Peace and Democratic Development (SeeD), United Nations Development Programme (UNDP) in Ukraine, USAID Democratic Governance East Activity, 2024. 42 p. URL: https://api.scoreforpeace.org/storage/pdfs/PUB_Social-Cohesion-in-Ukraine_Part_II_March.14.2024.pdf

12. Tajfel, H., & Turner, J. C. (1979). An integrative theory of intergroup conflict. In W. G. Austin & S. Worchel (Eds.), The social psychology of intergroup relations (pp. 33–47). Brooks/Cole.

SOCIOLOGICAL SCIENCES

СОЦІАЛЬНО-ФІЛОСОФСЬКІ ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ДЛЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ ПОСТНЕКЛАСИЧНОЇ НАУКИ Й ТЕХНОЛОГІЙ

Приходько Світлана Володимирівна
к.е.н., с.н. співробітник відділу досліджень
наукових і освітянських методологій та практик
Центр гуманітарної освіти Національної академії наук України
м. Київ, Україна

Вступ. Постнекласична наукова раціональність є новим етапом розвитку наукового мислення, що виник у результаті ускладнення сучасного світу та стрімкого розвитку науки й технологій.

На відміну від класичної науки, яка ґрунтувалася на принципах чіткої визначеності та причинно-наслідкових зв’язків, постнекласичний підхід визнає складність, нелінійність, невизначеність і взаємозалежність сучасних систем. Ці зміни мають значний вплив на розуміння економічного розвитку, оскільки сучасна економіка вже не обмежується лише виробництвом і споживанням матеріальних ресурсів. Важливими чинниками економічного зростання стають знання, інновації, інформаційні технології та людський капітал.

Економічні процеси розглядаються як складні системи, на які впливають не лише фінансові показники, а й соціальні, культурні, екологічні та етичні фактори. Постнекласична методологія передбачає використання міждисциплінарного підходу, що дозволяє комплексно аналізувати економічні явища.

Поєднання економіки з іншими науками допомагає краще розуміти сучасні виклики, пов’язані з технологічними змінами, глобалізацією та трансформацією суспільства. Важливим наслідком цього підходу є

переосмислення проблем ризику та невизначеності. Розвиток цифрових технологій, автоматизації та штучного інтелекту створює нові можливості для економіки, але водночас породжує проблеми, пов’язані із соціальною нерівністю, змінами на ринку праці, безпекою даних та етичними аспектами використання технологій.

Отже, постнекласична наукова раціональність формує нове бачення економічного розвитку, засноване на системному мисленні, інноваційності та відповідальному ставленні до майбутнього. Вона сприяє створенню більш гнучких моделей розвитку економіки, здатних враховувати складність сучасного світу та забезпечувати сталий розвиток суспільства.

Ціль роботи полягає у дослідженні соціально-філософських та методологічних наслідків розвитку економіки в умовах постнекласичної науки й технологій, а також у визначенні впливу нових наукових підходів, інновацій та технологічних змін на трансформацію сучасних економічних систем. Робота спрямована на аналіз ролі знань, інформації, міждисциплінарності та принципів сталого розвитку у формуванні ефективних моделей економічного розвитку в умовах складності й невизначеності.

Матеріали та методи. Матеріалами дослідження є наукові праці з філософії науки, економічної теорії, методології досліджень, а також сучасні публікації, присвячені впливу технологічного розвитку, інновацій та постнекласичної науки на економічні процеси. У роботі використовуються теоретичні джерела, що розкривають особливості формування нової наукової раціональності та її значення для розвитку сучасного суспільства.

Методологічну основу дослідження становлять загальнонаукові та спеціальні методи: аналіз і синтез наукової інформації, порівняльний метод для виявлення відмінностей між класичною та постнекласичною науковими парадигмами, системний підхід для розгляду економіки як складної соціально-технологічної системи, а також міждисциплінарний підхід для оцінки взаємозв’язку економічних, соціальних, культурних і технологічних факторів. Застосування цих методів дозволяє комплексно дослідити особливості

економічного розвитку в умовах сучасних наукових і технологічних трансформацій.

Результати та обговорення. Проведене дослідження показало, що розвиток економіки в умовах постнекласичної науки й технологій супроводжується суттєвою зміною наукових підходів до розуміння економічних процесів. Сучасна економічна система розглядається не як механічна сукупність окремих елементів, а як складна відкрита система, що формується під впливом технологічних, соціальних, культурних та екологічних факторів. Постнекласична наукова раціональність характеризується відмовою від ідеї повної передбачуваності розвитку систем та акцентує увагу на складності, нелінійності й взаємозалежності процесів. Для економічної науки це означає необхідність використання нових методологічних підходів, здатних враховувати невизначеність, ризики та багатофакторність сучасного розвитку. Як зазначає В. М. Тарасевич, постнекласична наука сприяє переосмисленню предмета економічної теорії, оскільки сучасні економічні процеси потребують врахування не лише кількісних показників, а й соціальних та культурних чинників [1]. Аналіз літературних джерел дозволив встановити, що одним із головних наслідків постнекласичної трансформації науки є посилення ролі знань, інформації та інновацій у розвитку економічних систем. Економічне зростання дедалі більше залежить від здатності суспільства створювати та використовувати нові знання, розвивати технології й формувати інноваційне середовище. У концепції інформаційного суспільства М. Кастельс підкреслює, що інформаційні мережі та технології стають основою нової економічної організації, змінюючи структуру виробництва та соціальних відносин [2].

Важливим результатом дослідження є визначення ролі міждисциплінарності як основного принципу постнекласичної методології. Сучасні економічні проблеми не можуть бути повністю пояснені лише традиційними економічними моделями, оскільки вони пов’язані з поведінкою людей, суспільними цінностями, екологічними обмеженнями та технологічними змінами. Саме тому економічна наука активно використовує

знання з філософії, соціології, екології, психології та інформаційних наук. Постнекласичний підхід також змінює уявлення про роль технологій у розвитку суспільства. Новітні технології створюють значні можливості для підвищення продуктивності, розвитку нових форм підприємництва та оптимізації управлінських процесів. Водночас вони породжують нові виклики, серед яких трансформація ринку праці, необхідність постійного оновлення професійних компетентностей та проблема відповідального використання цифрових технологій. Дослідження показало, що важливим соціально-філософським наслідком постнекласичної науки є зміщення акценту з простого економічного зростання на концепцію сталого розвитку. Економічна діяльність повинна враховувати довгострокові наслідки для суспільства та навколишнього середовища. Такий підхід передбачає поєднання економічної ефективності, соціальної відповідальності та екологічної безпеки. Особливого значення набуває проблема ризику та невизначеності. Сучасні економічні системи функціонують в умовах постійних змін, які пов’язані з глобалізацією, технологічними проривами та соціальними трансформаціями. І. Пригожин та І. Стенгерс зазначали, що складні системи мають здатність до самоорганізації, а їхній розвиток залежить від взаємодії багатьох факторів, що унеможливлює повний контроль над майбутніми станами системи [3].

Отримані результати підтверджують, що постнекласична наукова раціональність формує нову модель економічного мислення. Вона передбачає системний аналіз економічних процесів, врахування соціальних та технологічних факторів, а також орієнтацію на інноваційний і сталий розвиток. У сучасних умовах економіка потребує не лише ефективного використання ресурсів, а й здатності адаптуватися до складності та невизначеності глобального середовища.

Висновки. У результаті дослідження соціально-філософських та методологічних наслідків розвитку економіки в умовах постнекласичної науки й технологій встановлено, що сучасний етап розвитку суспільства характеризується суттєвою зміною підходів до розуміння економічних

процесів. Постнекласична наукова раціональність сформувала нове бачення світу, у якому економічні системи розглядаються як складні, відкриті та динамічні структури, що перебувають у постійній взаємодії із соціальним, технологічним і культурним середовищем.

Визначено, що головною особливістю постнекласичного підходу є відмова від ідеї абсолютної передбачуваності та повного контролю над розвитком складних систем. На зміну лінійним моделям пояснення економічних явищ приходить системне мислення, яке враховує взаємозв'язки між різними сферами суспільного життя, роль невизначеності, ризиків і можливість виникнення нових, непередбачуваних результатів. Це має важливе значення для економічної науки, оскільки сучасні економічні процеси залежать від великої кількості факторів, серед яких технологічні інновації, соціальні зміни, глобалізаційні процеси та екологічні обмеження.

Дослідження показало, що в умовах постнекласичної науки основними чинниками економічного розвитку стають знання, інформація, інновації та людський капітал. Традиційні матеріальні ресурси поступово доповнюються інтелектуальними ресурсами, а конкурентоспроможність економічних систем дедалі більше визначається здатністю створювати й ефективно використовувати нові технології. Саме тому розвиток науки, освіти та інноваційної діяльності є необхідною умовою економічного прогресу.

Важливим висновком є те, що технологічні зміни мають подвійний характер. З одного боку, цифровізація, автоматизація та розвиток новітніх технологій відкривають широкі можливості для підвищення продуктивності праці, розвитку нових галузей економіки та вдосконалення управлінських процесів. З іншого боку, вони створюють нові соціальні виклики, пов'язані зі зміною структури зайнятості, необхідністю формування нових професійних компетентностей, питаннями цифрової нерівності та етичного використання технологій. Установлено, що важливою методологічною особливістю постнекласичної науки є міждисциплінарність. Сучасний економічний розвиток неможливо досліджувати лише за допомогою традиційних економічних

методів, оскільки він тісно пов’язаний із соціальними, культурними, екологічними та філософськими аспектами. Комплексне вивчення економічних процесів дозволяє формувати більш ефективні моделі розвитку, які враховують інтереси суспільства та довгострокові наслідки прийнятих рішень.

Особливого значення набуває концепція сталого розвитку, яка є одним із важливих результатів переосмислення економічних цілей у межах постнекласичної парадигми. Сучасна економіка повинна бути спрямована не лише на отримання прибутку та збільшення виробництва, а й на забезпечення соціальної справедливості, екологічної безпеки та відповідального використання природних і технологічних ресурсів.

Отже, постнекласична наукова раціональність формує нову основу для розуміння економічного розвитку в умовах сучасних технологічних трансформацій. Вона сприяє переходу від спрощеного бачення економіки до комплексного аналізу, що враховує взаємодію науки, технологій і суспільства. Майбутній розвиток економічних систем залежатиме від здатності поєднати інноваційність із відповідальністю, технологічний прогрес із гуманістичними цінностями та економічну ефективність із принципами сталого розвитку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Тарасевич В. М. Постнекласична наука та економічна теорія // Економіка України. 2004. № 2. С. 59–65.

2. Кастельс М. Інформаційна епоха: економіка, суспільство і культура. Оксфорд: Blackwell Publishers, 2000. С.45–47

3. Пригожин І., Стенгерс І. Order Out of Chaos: Man’s New Dialogue with Nature. New York: Bantam Books, 1986. С.54–56.

4. Тоффлер А. The Third Wave. New York: William Morrow, 1980. С.26–28

5. Гончарова В. О. Оновлення сучасної економічної науки шляхом формування постнекласичного економічного знання // Сучасні проблеми правового, економічного та соціального розвитку держави. Харків, 2018. С.232-234.

ART

СОНАТА ДЛЯ ФЛЕЙТИ І ФОРТЕПІАНО Ф. ПУЛЕНКА. ІНТЕРПРЕТАЦІЙНІ АСПЕКТИ (НА ПРИКЛАДІ ВИКОНАВСЬКИХ ВЕРСІЙ Д. ГОЛУЕЯ ТА М. ДЕФУРА)

Шевчук Павло Олександрович
аспірант
Національна музична академія України
м. Київ, Україна

Вступ. Соната для флейти і фортепіано Ф. Пуленка наразі є популярним твором в репертуарі сучасного флейтиста. Також слід зазначити, що ставлення Ф. Пуленка до жанру сонати є дуже неоднозначним та цікавим. Цей твір є прикладом зрілого періоду творчості композитора, містить в собі певне узагальнення творчих пошуків Ф. Пуленка, являється прикладом синтезу стилів в яких працював автор протягом свого творчого шляху.

Творчість французького композитора, піаніста, критика XX століття Франсіса-Жана-Марселя Пуленка (7 січня 1899 р. Париж, Франція – 30 січня 1963 р.) охоплювала широке коло жанрів. В той самий час засади стилістичних вподобань та мислення Ф.Пуленка змінювалося протягом його життя.

Якщо розглянути жанровий розвиток творчості Ф. Пуленка, то тут ми бачимо рух від більш мініатюрних жанрів в ранній творчості, до творів великої форми в зрілій та пізній творчості, зокрема опер: «Груди Тирезія» (Les Mamelles de Tiresias, 1944), «Діалоги кармеліток», а також лірико-психологічної моноопери «Людський голос» (1959).

Творчість Ф. Пуленка в жанрі сонати ми можемо умовно поділити на три періоди:

- ранні сонати – з 1918 по 1922 – Соната для двох кларнетів, Соната для фортепіано в чотири руки, Соната для кларнета і фагота, Соната для

валторни, труби і тромбона;

- сонати центрального періоду – з 1940 по 1948 – Соната для віолончелі та фортепіано, Соната для скрипки і фортепіано;
- три пізні сонати – з 1957 по 1962 – Соната для флейти і фортепіано, Соната для кларнета і фортепіано, Соната для гобоя і фортепіано.

Цікавим фактом творчості Ф.Пуленка є звернення саме до дерев'яних духових інструментів в жанрі сонати в кінці творчого шляху. Це не є чимось особливим. Якщо ми поглянемо на творчість інших французьких композиторів даної епохи, то знайдемо аналогічну ситуацію. Це притаманно Д. Мійо, Є. Бозза, Ж. Іберу, А. Дютійе, звичайно ж К. Дебюссі.

Розглядаючи виконавську інтерпретацію ірландського флейтиста Дж. Голуея, ми в першу чергу відмічаємо його ігнорування вказівками Ф. Пуленка. Перша частина Сонати – Allegro malincolico – позбавлена будь якої меланхолії, яка чітко вказана автором. Д. Голуей майже не притримується вказівок стосовно динамічних відтінків та нюансів. Матеріал викладається Дж. Голуем в однотипній та експресивній манері. Звучання флейти в цій виконавській версії передає не інтимні переживання, а скоріше образи кельтської міфології.. Це є типовою рисою виконавства Д. Голуея – за допомогою потужного звуку та вібрато широкої амплітуди, він створює образи цікаві широкому загалу слухачів. З точки зору ансамблевої взаємодії Д. Голуей є лідером. Німецький піаніст Ф. Моль в цьому ансамблі виконує допоміжну та акомпануючу функцію, проте не являється рівноправним солістом в сонаті. Тільки в невеликому сполучному епізоді між першим і другим розділами у піаніста з'являється можливість продемонструвати себе, але загалом підсумовуємо, що роль піаніста в цьому дуеті є другорядною.

Друга частина – Cantilena – інтерпретується Д. Голуем в вокальних традиціях італійської арії. Широке фразування, з фірмовими затримками на верхніх нотах нагадують нам арії з опер Дж. Верді та Дж. Пуччіні. Тип фразування є розмовним. Дж. Голуей з'єднує невеликі мотиви в речення, і об'єднує речення в більші побудови. Ігноруючи динамічні відтінки, Д. Голуей,

тим не менш, дуже вдало переосмислює цю частину. В його інтерпретації сум та плач трансформується в трагічний образ, який не зовсім є притаманним саме французькій музиці. Яскравий звук флейти у всіх регістрах допомагає Д. Голуею досягати особливої виразності. Ансамблева взаємодія з піаністом тут досконала, що проявляється у філігранній підтримці піаністом флейтового монологу.

Третя частина сонати виконується Дж. Голуєм в темпі 168. Це не є притаманно більшості флейтистів, які грають цю сонату помірніше, близько 160. У виконанні Д. Голуея це справжнє Presto giocoso. Вже на початку, від ля третьої октави у флейти, і чітких акордів у фортепіано, утворюється відчуття нестримного свята та фестивалю. Короткі фрази шістнадцятими тривалостями в третій октаві є стрімкими та яскравими. Дж. Голуей дає дорогу піаністу, флейта ж в свою чергу виступає в ролі обрамлення. Короткі репліки флейти у верхньому регістрі доповнюють фортепіанну фактуру, яка виступає своєрідним двигуном всієї третьої частини. Ансамблева взаємодія утворює необхідний синтез, а експресивна манера виконання утворює певну тематичну арку з початком сонати, підсумовуючи цикл.

Французький флейтист М. Дефур закінчив Ліонську Консерваторію. Цей фактор неабияк вплинув на його мистецький смак. Завдячуючи великому досвіду оркестрового виконавства, М. Дефур ілюструє майстерну взаємодію з японським піаністом Ш. Уракабе, створюючи камерну комунікацію, необхідний діалог. Обидва виконавці чуттєво реагують на зміни динаміки та темпів.

Загальний темп в першій частині є помірнішим за вказаний (чверть = 84). Це дає Allegro malincolico необхідну оповідальністю та меланхолію, наділяє французьким шармом. Якщо порівняти з більш узагальненою та експресивною трактовкою Д. Голуея, М. Дефур контрастно протиставить епізод четвертої цифри головній темі. В такому контрастному протиставленні двох епізодів, виконавець виділяє елементи форми сонатного алегро.

Розробка у восьмой цифрі інтерпретується в темпі початку. Нехтування позначкою композитора про зміну темпу на більш рухливий, тут можна

пояснити бажанням М. Дефура надати цій невеликій розробці більшої ваги, вокальності та філософської глибини. Загалом перша частина сонати трактується М. Дефуром, як протиставлення двох різних характерів особистості. Тонка сором'язливість перших тактів трансформуєтьтся в рішучі пасажі вже в п'ятому такті. Протягом першої частини так само меланхолійні образи він контрастно протиставить активним. Увага до дуальної структури першої частини свідчить про інший підхід М. Дефура до задуму композитора-демонстрація нестійкості та мінливості. Виконавець намагається продемонструвати в Сонаті глибокий конфлікт буття – боротьбу добра і зла. Також треба зазначити особливе ставлення М. Дефура до динамічних відтінків, вказівок стосовно характеру виконання.

Точне слідування вимогам Ф. Пуленка дає першій частині трактовку, максимально наближену до задуму композитора. Це менш ефектно ніж у версії Дж. Голуея та Ф. Моля, проте загальне враження від всієї Сонати є більш цілісним та завершеним. Головною відмінною рисою інтерпретації М. Дефура є інші слухові уявлення щодо манери звуку та конструювання фраз. Особливо це стосується другої частини. Такий різний підхід виконавців можна пояснити з одного боку зверненням до різних образних сфер, а з іншого – відмінним баченням вокальної природи флейти.

Найкраще це проілюстровано в другій частині – Cantilena. Ф. Пуленк недаремно назвав цю частину саме «кантилена» – апелюючи до її вокальної природи. Обидва флейтисти це прекрасно розуміють, і намагаються її вокалізувати. Проте як по різному вони втілюють цю задачу. Якщо Д. Голуей звертається скоріше до італійської манери бельканто, з притаманними їй широкими фразами, потужним звуком, сильною експресивністю, нехтуванням нюансу piano заради досягнення яскравого тембру, то М. Дефур, як класичний зразок французького виконавства, використовує саме французьке бельканто, яке є більш природнім стилістиці Ф. Пуленка. Сам звук у М. Дефура є набагато легшим. Він менш яскравий ніж у Дж. Голуея, проте гнучкий і керований. Саме ця манера виконання наділяє індивідуальною виразністю кожен невеликий

мотив, і навіть кожну ноту. Фрази в другій частині коротші, проте набагато більш різноманітніші. Кожна з них наповнена особистісним сенсом і своєю унікальною фарбою.

Мета роботи. Виявлення, аналіз та інтерпретування жанрово-стильових засад Сонати для флейти і фортепіано Ф. Пуленка. А також вивчення цих жанрово-стильових засад за допомогою порівняльного аналізу двох виконавських версій інтерпретації даного твору представниками провідних виконавських традицій сучасності.

Матеріали та методи. Підґрунтям дослідження є методи цілісного, порівняльно-типологічного, історико-типологічного аналізу, а також метод спостереження. Серед зарубіжних робіт, особливий інтерес для нас представляють наукові дослі дження Д. Маккаллі. Також слід зазначити, що в останні десятиліття ми почали бачити підвищений інтерес до творчості Ф. Пуленка в наукових розвідках саме українських музикознавців. У своїх роботах Д. Менделенко та А. Лукацька детально досліджують творчість Ф. Пуленка в жанрі сонати, в тому числі приділяючи немало уваги його сонатам для дерев'яних духових інструментів.

Результати та обговорення. Результати даного дослідження можуть бути використані в курсах історії виконавства на духових інструментах, в курсах інтерпретації, в курсах історії музики. А також результати даного дослідження можуть значно розширити творчі портрети композиторів даної епохи. Мало хто з дослідників розглядає жанрово-стильові засади флейтової Сонати з точки зору виконавської інтерпретації. І ще менше дослідників звертають увагу на характерні риси, які проявляє флейтова Соната, через інтерпретаційні версії різних виконавських традицій.

Висновки. Стилістично Ф. Пуленк проявляє найтоншу вишуканість в цій Сонаті. Спираючись на традицію французької сонати XX століття, закладену К. Дебюссі, Ф. Пуленк повертається до мініма лістичних ідеалів «Шістки» (особливо в третій частині), що наповнює флейтову Сонату нео класичними рисами. В поєднанні різних стилів, Ф. Пуленк тонко відчуває сам дух

французької музики – легкість, вишуканість, увагу до найдріб ніших деталей, світлу оптимістичність в контр астах з емоційним драматизмом, та авжеж – театральну грайливість.

Отже, ми можемо зробити припущення, що характерний контраст меланхолії першої частини, глибокого духовного переосмис лення в другій частині, і святкового життєствер дження в третій частині, є частиною підсумків творчих пошуків Ф. Пуленка. В цьому природному синтезі та перероджен ні, комопзитор знаходить втілення своєї жанрово-стилістичної концепції.

POLITICAL SCIENCES

THE AUGUST 2008 WAR IN GEORGIA: A WATERSHED MOMENT IN THE REVISION OF THE POST-COLD WAR INTERNATIONAL ORDER

Khupenia Daviti
PhD in International Relations
Associate Professor
Georgian Technical University
77 Kostava St, Tbilisi 0160, Georgia
Pataraia Giorgi
Master's Candidate in International Relations
Georgian Technical University
77 Kostava St, Tbilisi 0160, Georgia

Abstract: This article examines the geopolitical and structural ramifications of the August 2008 War in Georgia, positioning it as a pivotal watershed moment that signaled the resurgence of the Russian Federation as a revisionist power and challenged the post-Cold War international security architecture. By analyzing Moscow's multi-layered strategy — comprising military intervention, unilateral recognition, mass passportization, systemic institutional integration of proxy regimes, and creeping territorial "borderization" — the study demonstrates how the conflict functioned to halt NATO expansion and forcefully re-demarcate a Russian "sphere of privileged interests" within the post-Soviet space. Furthermore, the paper evaluates the shifting role of Western diplomatic, monitoring, and non-recognition frameworks, specifically through the implementation of the European Union Monitoring Mission (EUMM) and the Geneva International Discussions (GID). Finally, the article contextualizes Georgia's contemporary "Magnet Theory" strategy for peaceful conflict resolution against the backdrop of heightened regional security vulnerabilities exacerbated by the ongoing war in Ukraine. The study concludes that the international community's initial, inadequate response to the 2008 aggression

fundamentally eroded liberal norm-based stability, creating a dangerous precedent that directly facilitated subsequent systemic revisions of the European security landscape in 2014 and 2022.

Keywords: 2008 August War; Geopolitical Revisionism; Creeping Annexation; Borderization; Passportization; South Caucasus Security; European Union Monitoring Mission (EUMM); Hybrid Warfare.

This work was supported by the Shota Rustaveli National Science Foundation of Georgia (SRNSFG) [grant number MR-25-1013]

1. Introduction.

The August 2008 War was not merely a localized confrontation within the post-Soviet space; rather, it constituted a turning point in contemporary geopolitical history that fundamentally challenged the post-Cold War international security architecture. Characterized by Ronald Asmus as "a little war that shook the world," [1] this conflict signaled the return of the Russian Federation to the international arena as a revisionist power prepared to deploy military capabilities to safeguard its spheres of influence and halt the eastward expansion of Western institutions.

From a structural perspective, the 2008 conflict exposed deep-seated vulnerabilities in the norms, principles, and institutional mechanisms that Western diplomats had spent two decades cultivating. The war directly violated a foundational principle of the OSCE's 1999 Istanbul Charter, which explicitly affirms the inherent right of each participating state to freely choose its own security arrangements and alliances [2]. As Gerard Toal observes, Moscow's use of force represented a direct assault on the post-Cold War settlement, which was built upon the bedrock principles of state sovereignty and the inviolability of internationally recognized borders [3].

Ultimately, the 2008 war brought an end to the relative stability of the liberal international order, thrusting global politics back into an era of intense geopolitical confrontation. It demonstrated that a resurgent Russia, buoyed by energy revenues, no longer sought integration into a Western, norm-based system; instead, it aimed to construct alternative spheres of influence, fundamentally altering the European and

global security landscape.

2. Aim.

The aim of this study is to analyze the multi-layered strategy of the Russian Federation during and after the August 2008 War in Georgia, evaluating its role as a tool for geopolitical revisionism. Specifically, this paper aims to dissect the legal, military, and institutional mechanisms of "creeping annexation" used to project power, evaluate the efficacy of subsequent Western diplomatic and monitoring frameworks, and contextualize Georgia's contemporary peaceful conflict resolution strategies amidst the heightened regional vulnerabilities caused by the ongoing war in Ukraine.

3. Materials and methods.

This study employs a multi-disciplinary approach combining historical-geopolitical analysis, legal assessment, and structural institutionalism. The materials analyzed include:

- Scholarly monographs and peer-reviewed literature on South Caucasus security and Russian foreign policy [1, 3].
- International legal frameworks and court rulings, specifically the OSCE 1999 Istanbul Charter and recent rulings from the European Court of Human Rights (ECHR) regarding "effective control" [2, 4].
- Official diplomatic reports and policy briefs, including the findings of the Tagliavini Commission (IIFFMCG) and recent situational assessments from the International Crisis Group [5, 7].

By synthesizing these sources, the paper maps the execution of hybrid warfare against established international norms.

4. Results and discussion.

Scholarly consensus indicates that the global significance of the 2008 conflict is inextricably linked to the issue of NATO expansion and the decisions reached at the Bucharest Summit [1]. For Russia, the primary geopolitical objective was to neutralize the summit's declaration that Georgia and Ukraine would eventually become members of the Alliance — an absolute "red line" for Moscow [3]. The war

functioned as a military instrument to halt enlargement, signal that the era of Russian "strategic retreat" had concluded, and establish a geopolitical tit-for-tat against the West for its recognition of Kosovo's independence [1, 6]. Additionally, as highlighted by the Tagliavini Commission, Russia aimed to secure leverage over critical transit corridors in Georgia that supply Caspian energy resources to Europe while bypassing Russian territory [5].

To consolidate its post-war objectives and maintain perpetual strain on Georgian sovereignty, Russia operationalized several highly effective hybrid mechanisms:

- **Unilateral Recognition:** On August 26, 2008, Moscow unilaterally recognized the independence of Abkhazia and the so-called South Ossetia, violating the Helsinki Final Act and the principle of *uti possidetis*.
- **Passportization:** Russia pursued a policy of mass "passportization"-extending citizenship to the local population — which was later weaponized as a pretext for military intervention under the guise of protecting "its own citizens" [4].
- **Militarization and Borderization:** Violating the Sarkozy-Medvedev ceasefire agreement, Moscow permanently stationed robust military bases in Gudauta and Tskhinvali [4]. Concurrently, it initiated "borderization" — the installation of barbed wire fences and physical barriers along the occupation line to incrementally seize Georgian territory.
- **Institutional Integration:** Moscow implemented treaties on "Alliance and Strategic Partnership," absorbing the regions into Russia's military, economic, and legal architecture. The local proxy administrations remain almost entirely dependent on Russian subsidies, which account for up to 99% of their operating budgets [1, 4].

The role of Western actors shifted fundamentally after 2008. The European Union assumed direct responsibility for monitoring the ceasefire, leading to the deployment of the European Union Monitoring Mission (EUMM). Today, the EUMM stands as the sole international stabilizing force along the occupation line,

despite being consistently denied access to the occupied territories by Russian forces. Simultaneously, the Geneva International Discussions (GID) remain the only multilateral forum addressing security and humanitarian challenges. However, political progress within the GID has been marginal because Moscow and the separatist regimes refuse to sign a legally binding non-use of force agreement and block discussions on the return of Internally Displaced Persons (IDPs).

Currently, Georgia's strategy for restoring its territorial integrity relies heavily on the "Magnet Theory." This approach posits that Georgia's democratic consolidation, economic prosperity, and institutional reforms driven by European integration will serve as a source of attraction for the populations living within the occupied regions [1, 7]. However, the ongoing war in Ukraine has dramatically amplified the structural security risks facing Georgia, underscoring that soft-power attraction alone is insufficient without more robust, active security guarantees from Western partners.

5. Conclusions.

The analysis reveals that the August 2008 War in Georgia was a fundamental, strategic attempt by the Russian Federation to challenge and revise the liberal post-Cold War international order. By transforming Abkhazia and South Ossetia into instruments of perpetual geopolitical leverage through a sophisticated apparatus of creeping de facto annexation, Russia successfully drew a militarized "red line" against the expansion of Euro-Atlantic institutions into the post-Soviet space.

While the deployment of the EUMM and the maintenance of a strict Western non-recognition policy have successfully prevented the legal normalization of the annexation, actual political progress remains deadlocked due to Moscow's deliberate maintenance of strategic volatility on the ground.

Ultimately, the historical trajectory from 2008 to the present day confirms a critical thesis: the international community’s initial, inadequate response to the aggression against Georgia fractured the foundations of global security. By failing to mount a robust, punitive response, the international community set a dangerous precedent that directly facilitated and paved the geopolitical pathway for the

subsequent, systemic invasions of Ukraine in 2014 and 2022. Preserving Georgia's sovereignty and resisting the final legalization of its occupied territories remains an essential component of any future re-stabilization of the European security landscape.

REFERENCES

1. Asmus R. D. A Little War That Shook the World: Georgia, Russia, and the Future of the West. – New York: Palgrave Macmillan. – 2010. – 272 p.
2. Resolution No. 1009 on the Non-Compliance of the Russian Federation with the 1999 OSCE Istanbul Joint Statement // Legislative Herald of Georgia (SSM). – 2001. – № 80.
3. Toal G. Near Abroad: Putin, the West and the Contest over Ukraine and the Caucasus. – New York: Oxford University Press. – 2017. – 387 p.
4. Georgia v. Russia (IV) (dec.), no. 39611/18 // European Court of Human Rights. – 2023. – 28.03.
5. Independent International Fact-Finding Mission on the Conflict in Georgia (IIFFMCG). Report of the Independent International Fact-Finding Mission on the Conflict in Georgia. – Geneva: IIFFMCG. – 2009. – 360 p.
6. Simma B. Separate Opinion of Judge Simma. Application of the International Convention on the Elimination of All Forms of Racial Discrimination (Georgia v. Russian Federation), Preliminary Objections, Judgment // I.C.J. Reports. – 2011. – P. 324-331.
7. International Crisis Group. Georgia: How to Tread Carefully and Preserve the EU's Diplomatic Role. Europe & Central Asia Report. – 2024. – URL: https://www.crisisgroup.org/cmt/europe-central-asia/georgia/georgia-how-tread-carefully-and-preserve-eus-diplomatic-role. (Accessed: 01.07.2026).

PHILOLOGICAL SCIENCES

LINGUISTIC FEATURES OF ENGLISH ONLINE NEWS HEADLINES: A CORPUS-BASED ANALYSIS

Dimitrichak Valeriia Olegivna
Bachelor of Philology
International University
Odesa, Ukraine

Introduction. Online news headlines play a crucial role in digital communication. As readers are exposed to an increasing amount of information every day, a headline is often the first, and sometimes the only, element they read before deciding whether to open the full article. Therefore, headlines not only summarise news content but also attract readers' attention and encourage further engagement. To achieve these purposes, journalists employ various linguistic features at lexical, graphological, and syntactic levels. As competition among online news platforms continues to grow, the linguistic characteristics of headlines have become an important area of linguistic research.

Previous research has examined the structural, lexical, stylistic, and communicative features of English news headlines, demonstrating that headline language is adapted to the requirements of brevity, informativeness, and reader engagement. However, fewer studies have focused on the quantitative distribution of selected linguistic features in contemporary English online news headlines using a corpus-based approach.

Aim. The aim of the present study is to identify and analyse the most frequent linguistic features of English online news headlines. The analysis is based on a corpus of 50 headlines collected from the BBC News website and examines selected lexical, graphological, and syntactic features.

The study addresses the following research question: Which linguistic features

occur most frequently in English online news headlines, and how do they contribute to the distinctive style of digital news discourse?

Using a small-scale corpus-based approach, the study contributes to a better understanding of how linguistic choices shape the structure and communicative effectiveness of online news headlines.

Literature Review. News headlines are characterised by a compressed and distinctive style that enables journalists to present a large amount of information within a limited space [1, p. 185]. However, headlines do not merely summarise news content; they also perform an important communicative function by attracting readers' attention and influencing their decision to continue reading the article. [1, p. 189]

Previous research highlights that newspaper language is shaped not only by the need to transmit information but also by the necessity to address and engage particular audiences. Therefore, stylistic choices in news texts serve both informational and persuasive purposes, reflecting the relationship between media discourse and its readers [2, p. 7].

From a cognitive perspective, headlines can also be viewed as tools for optimising the relevance of news information. By presenting essential information in a concise form, they reduce readers' processing effort while preserving the main contextual effects of the news story [3, p. 705]. More recent corpus-based studies have demonstrated that English online news headlines combine informative and attention-grabbing functions through the use of various linguistic features. Nevertheless, the frequency and distribution of these linguistic features may differ depending on the news source and the corpus selected for analysis [4].

Materials and Methods. This study is based on a corpus of 50 English-language online news headlines collected from the BBC News website. The headlines were published between June and July 2026 and represent different news categories, including Business, Technology, Science, UK News, and World News.

BBC News was selected as the source of data because it represents a major English-language digital news platform that publishes headlines across a wide range

of topics and demonstrates contemporary practices of online news writing.

The corpus was analysed using both qualitative and quantitative methods. First, selected linguistic features were identified in the headlines. Then, their frequency of occurrence was calculated and presented in Table 1. The qualitative analysis focused on the functions of these features within the context of headline construction, while the quantitative analysis demonstrated their distribution within the corpus. The analysis focused on three levels of headline language: lexical, graphological, and syntactic.

Results and Discussion

Table 1

Frequency of Lexical, Graphological and Syntactic Features in the Analysed BBC News Headlines

Feature	Level	Frequency	Percentage
Non-finite verb forms	Syntactic	15	30%
Numerical expressions	Graphological	14	28%
Passive constructions	Syntactic	11	22%
Emotional vocabulary	Lexical	8	16%
Quotation marks	Graphological	8	16%
Interrogative structures	Syntactic	2	4%

The corpus of 50 BBC News headlines was analysed to identify the frequency and distribution of selected linguistic features at lexical, graphological, and syntactic levels. The findings demonstrate that English online news headlines employ various linguistic strategies to achieve information compression, clarity, and reader engagement. As shown in Table 1, non-finite constructions were the most frequent feature identified in the corpus, occurring in 15 headlines (30%). Numerical expressions ranked second, appearing in 14 headlines (28%), while passive constructions occurred in 11 headlines (22%). Emotionally and evaluatively loaded lexical items and quotation marks were identified in 8 headlines each (16%).

Interrogative structures were the least frequent feature, accounting for only 2 examples (4%).

It should be noted that some headlines contained more than one linguistic feature; therefore, the categories were not mutually exclusive. The percentages indicate the proportion of headlines containing each feature rather than the proportion of all linguistic elements identified in the corpus.

Non-finite Constructions: The high frequency of non-finite constructions reflects the tendency towards linguistic compression, which is one of the defining characteristics of English news headlines. Infinitive, participial, and other non-finite structures allow journalists to present information in a concise form while maintaining a high level of informational density. For example, headlines such as "Victims of 23andMe Data Breach to Get $47m Payout, Judge Rules," "India Asks WhatsApp to Pause Username Feature Rollout over Fraud Concerns," and "NI Firms to Invest £8m in Welding Robots" demonstrate how non-finite constructions contribute to the compact organisation of headline language.

These structures enable headlines to provide information about events, actions, or future developments without requiring the full grammatical patterns typical of longer news texts. As a result, they support the concise and dynamic character of online news discourse.

Numerical Expressions: Numerical expressions represented the second most frequent feature in the corpus, occurring in 14 headlines (28%). Their frequent use reflects the importance of specificity and factual information in news reporting. Headlines often include percentages, monetary values, dates, and numerical indicators to present measurable information in a visually prominent way. Examples include "Samsung Profits Jump 1,800% as AI Chip Sales Soar," "South Korea Unveils $880bn Chip and AI Investment Plan," and "Apple Hikes Some Prices by Nearly 20% while Xbox Raises Console Cost."

Numerical expressions were classified as graphological features because they represent visually distinctive graphical elements that increase the salience of factual information in headlines. Numerical expressions contribute to the perception of

precision and efficiency by allowing readers to identify key factual details immediately.

Passive Constructions: Passive constructions were identified in 11 headlines (22%). Their use demonstrates another characteristic feature of news discourse: the ability to foreground events, processes, or results rather than the individuals or organisations responsible for them. Examples include “Virgin Media Fined after Hanging Up on Customers Trying to Cancel Contracts,” “Data Centre Planned for Microsoft’s UK HQ,” and “Former Bucknell University Football Coach Charged in Hazing Death of Player.”. Passive constructions contribute to the impersonal and event-focused style traditionally associated with news reporting. By placing emphasis on the action or outcome, they allow journalists to organise information according to the priorities of the news message.

Emotionally and Evaluatively Loaded Lexical Items: Emotionally and evaluatively loaded lexical items occurred in 8 headlines (16%). Although less frequent than syntactic compression devices, these lexical choices contribute to the expressive potential of online news headlines. Words such as woes, backlash, mega, and record-breaking introduce evaluative meanings and make headlines more noticeable. Such vocabulary allows journalists to emphasise the significance of events and increase the degree of reader engagement while maintaining the informative function of the headline.

Quotation Marks: Quotation marks were identified in 8 headlines (16%). They were primarily used to highlight specific expressions, quotations, or figurative meanings. Examples include “Humanoid Robots ‘the Future’ of Car Making, Says BMW,” “India’s ‘Blue Gold’ Starts a New Drinks Industry,” and “IBM Hails New ‘Block of Flats’ Design Breakthrough for Ultra Tiny Chips.”

Graphologically, quotation marks create visual emphasis and draw attention to particular lexical units. They may also signal that an expression is unusual, metaphorical, or borrowed from another source.

Interrogative Structures: Interrogative structures were the least frequent feature in the analysed corpus, occurring in only 2 headlines (4%). Despite their

limited frequency, interrogative headlines perform an important communicative function by encouraging curiosity and inviting readers to seek additional information. The examples identified in the corpus include “Could Humanoid Robots Be Heading for the Battlefield?” and “Is Germany Looking Again at Coal-Powered Electricity?”

Conclusion. The present study examined the linguistic features of English online news headlines through a corpus-based analysis of 50 BBC News headlines published between June and July 2026. The findings showed that non-finite constructions were the most frequent feature (30%), followed by numerical expressions (28%) and passive constructions (22%). Less frequent features included emotionally and evaluatively loaded lexical items (16%), quotation marks (16%), and interrogative structures (4%).

The results suggest that English online news headlines primarily rely on linguistic compression and factual precision to communicate information efficiently within a limited space. At the same time, lexical and graphological features enhance the expressive and attention-grabbing functions of headlines.

The study has several limitations. The corpus consisted of only 50 headlines from a single English-language news platform, which limits the generalisability of the findings. In addition, the analysis focused on a limited number of linguistic features and did not examine other aspects of headline language, such as modality, metaphor, or discourse patterns. Further research could analyse a larger corpus from multiple English-language news outlets and compare linguistic patterns across different media platforms and news categories.

REFERENCES

1. Bell, A. (1991). The Language of News Media. Blackwell.

2. Conboy, M. (2007). The Language of the News. Routledge.

3. Dor, D. (2003). On newspaper headlines as relevance optimizers. Journal of Pragmatics, 35(5), 695–721.

4. Bednarek, M., & Caple, H. (2017). The Discourse of News Values: How News Organizations Create Newsworthiness. Oxford University Press.

INTEGRATION AND SEMANTIC TRANSFORMATION OF FOREIGN PROFESSIONAL TITLES IN UKRAINIAN ECONOMIC TERMINOLOGY: SPECIFIC FEATURES

Khodarieva Iryna
PhD, Associate Professor at the Department
of Ukrainian Philology and History
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics
Kharkiv, Ukraine

Introduction. Researching how loan elements enrich the terminological system and identifying trends in the semantic evolution of borrowed professional titles within modern Ukrainian economic terminology drives linguists' interest in the pathways of integration and adaptation of these lexical units. This, in turn, fosters new approaches to studying the phenomenon of borrowing both in general and within specific thematic groups.

The **aim** of the study is to review the dynamics of key trends in term formation and usage, specifically the expansion or narrowing of the semantic structure of borrowed professional titles, the partial or complete loss of their original meaning, and the acquisition and development of new meanings, which demonstrates their adaptation to the lexico-semantic system of the modern Ukrainian literary language.

Materials and Methods. To achieve the research objective, general scientific methods were employed, including observation, induction, deduction, and generalization. Methodological validation is performed by analyzing key trends in the semantic evolution of borrowed professional titles, drawing on principles established in linguistic and specialized literature. This approach involves analyzing relevant terminology in lexicographical works, tracing how borrowed elements enrich the terminological system, and identifying semantic shifts, such as semantic expansion, simplification, or reintegration of meanings.

Results and Discussion. Shifting the semantic structure of loanwords (via expansion, narrowing, or reintegration of meanings) is a complex, multi-stage, and multi-level linguistic process. It reflects the gradual integration of foreign vocabulary

into the recipient language system across all levels: phonetic, morphological, semantic, and word-educational. The issues concerning the actualization and adaptation of specific lexico-semantic groups within the modern Ukrainian terminological system are of particular importance. Scholars define semantic adaptation as the integration of a foreign lexical unit into the lexico-semantic structure of the recipient language, alongside the formation and further evolution of its meaning within the new linguistic environment. This process is driven by the interplay of linguistic and extra-linguistic factors, as well as the combined influence of intralinguistic and extralinguistic causes (B. Azhniuk, V. Akulenko, L. Arkhypenko, S. Hrytsenko, I. Kochan, D. Mazuryk, O. Muromtseva, P. Selihai, V. Simonok, O. Styshov, et al.).

Modern scientific studies explore borrowed lexical units across various domains, including military discourse (L. Turovska), contemporary mass media (M. Navalna), publishing (M. Protsyk), print media, information and cybersecurity (O. Cheremska, I. Khodarieva), marketing (D. Shapran) and customs affairs (V. Deineka). However, the borrowing of professional titles within modern Ukrainian economic terminology remains underrepresented in academia, having been addressed only in isolated studies. Given the debatable and significant nature of this issue, as well as the essential role of a high-quality conceptual and terminological apparatus, these borrowings require a deeper analysis and systematization. Consequently, exploring the pathways of integration, adaptation, and semantic transformation of these loanwords within the thematic group of professional titles is highly relevant.

Based on borrowed professional titles, one can trace the sequential development of new economic relations, the emergence of modern economic realities, and the formation of a renewed economic consciousness. The Ukrainian market economy aligns significantly with established European and American models. Consequently, along with new economic phenomena, foreign names for these concepts are gradually entering the Ukrainian linguistic environment, fostering a new layer of Ukrainian economic terminology. As noted in our previous studies, the clarity of these terms directly influences not only the speed of knowledge acquisition

but also the effectiveness of communication across various professional spheres. [5, c. 767].

Interstate integration leads to a gradual convergence of nominative systems in the economic sphere, particularly regarding professional titles, as evidenced by the active influx of Anglo-Americanisms into these lexemes in modern Ukrainian. A significant number of terms borrowed from English do not yet have equivalents in Ukrainian. Thus, we can observe the impact of large-scale globalization processes that have positioned English at the forefront of global communication. Professional titles objectively capture the evolutionary changes occurring within public consciousness during specific historical periods. Upon entering a particular conceptual system, these lexemes gradually become embedded in professional discourse, reflecting the dominant trend of collective thinking characteristic of a given era.

One of the key criteria for classifying loanwords is the level of their assimilation into the recipient language. In our previous studies, we noted that based on the degree of assimilation, terms are traditionally categorized into barbarisms, exoticisms, and proper borrowings [1, p. 949]. The latter category includes terms already familiar to modern speakers, such as *менеджер* and its derivatives (*бренд-менеджер, лід-менеджер, офіс-менеджер, піар-менеджер, топ-менеджер)*, *брокер* (*борт-брокер, онлайн-брокер, стокброкер*), *букмекер, бутлегер, геймер, дилер, дистриб'ютор, мерчандайзер, провайдер, промоутер, супервайзер*, et al.

Most professional loanwords are highly specialized terms categorized as barbarisms — words or expressions borrowed or modeled after another language that violate the norms of the recipient language [3]. Previous studies on borrowed barbarisms have demonstrated the active functioning of productive word-formation models from the donor language, predominantly English. Specifically, the English suffix ***-er*** forms nouns that denote an agent of action [1, p. 947]. This derivational model consists of a verb base combined with the suffix ***-er*** (or the suffix ***-or*** for verbs of Latin origin) and is used to signify a person performing the function expressed by

the verb. Examples include *джобер* (a stock exchange intermediary who operates on their own account and can only execute transactions with other exchange members) and *андерайтер* (a broker in securities operations or a person who assesses insurance risks) [3]. Regarding the inevitability of semantic changes in loanwords, V. Simonok emphasizes that besides the expansion or simplification of a lexeme's semantic structure, a process of meaning reintegration also occurs. As a result, the borrowed word begins to signify objects and concepts distinct from its original meaning in the source language [2, p. 99].

Let us examine the specifics of semantic structure modification using the term *трейдер* as an example. According to the Explanatory Dictionary of the Modern Ukrainian Literary Language, a trader is defined as "a representative of a brokerage firm on an exchange; a person who purchases securities with their own funds and sells them to obtain short-term profit, as well as an employee of a broker (dealer) or a financial institution who specializes in executing purchase and sale transactions for the firm or its clients." Concurrently, word combinations such as *старший трейдер* (reflecting specific authorities of the individual holding this position), *трейдер торгового залу* (an employee of a brokerage firm directly entrusted with executing orders) and *позишн трейдер* (a group of speculators on a commodity exchange who invest in speculative operations for a relatively long period) are emerging in the Ukrainian language, reflecting the expansion of an individual's or group's responsibilities at the linguistic level [3]. This indicates the presence of semantic shifts that accompany the transformation of the loanword's meaning and the layering of additional semantic nuances. Differences in how certain terms are defined in specialized English and Ukrainian dictionaries further confirm the semantic shifts that occur during adaptation. For instance, in English, the term *buyer* (from *buy* + *-er*) simply denotes a person who purchases goods, services, or financial instruments. In Ukrainian, however, the meaning of the borrowed term *baier* narrows significantly. It is restricted to a specialist who professionally selects and purchases fashion collections for boutiques and haute couture stores, typically ahead of the season at exhibitions or runway shows of one or several brands [3].

There is a group of loanwords, similar to the term *outsider*, whose meanings expand during the process of language assimilation, meaning that new semantic nuances are added to the already existing and fully integrated meaning. For instance, according to dictionary definitions, the English word *outsider* means *"an enterprise that is not part of a monopolistic association"*. Throughout the borrowing process, the English term *outside broker* (*сторонній брокер – "a brokerage firm that is not a member of a stock exchange"*) transformed into the Ukrainian term *аутсайдер*, which acquired two primary meanings: 1) a company that is not a member of monopolistic associations and competes with them in the market; 2) an individual who engages in stock market transactions irregularly, a non-professional stock speculator [3]. This case demonstrates the expansion of a term's specialized meaning.

It is worth noting that the suffix ***-er (-or)*** is highly productive in the Ukrainian language as well, particularly within economic discourse, as evidenced by terms such as *аудитор, айстопер, дизайнер, дилер, маклер, менеджер, хеджер, стейкхолдер, рейдер, рітейлер*. This productivity is also supported by numerous long-assimilated and familiar loanwords from French (*інженер, революціонер,* etc.) and Polish (*бракер* – official quality inspector), etc. However, some terms ending with the suffix ***-er (-or)*** do not denote professions, which can create certain communicative difficulties. Examples include *бекграундер* (marketing information), *дискаунтер* (a retail business that maintains low prices by reducing operating costs), *грантор* (a donor or foreign charitable organization providing a grant), *дигітайзер* (a digital converter), *іміджсетер* (an output device), *driver* (a program that controls input/output operations, with over six recorded meanings across various professional domains), and *сервер* (both a computer system that enables internet connectivity and the software that facilitates this process), etc. Generally, suffixation – the morphological creation of new forms – is a productive method for forming professional titles in the recipient language. This is also evident through other suffixes, such as ***-ник*** *(піар – піарник, оффшор-оффшорник);* ***-ист (-іст)*** *(оригамі – оригаміст, вуайер – вуайерист)*; and the feminine suffix ***-к-***, which is used to derive feminine occupational terms from words borrowed from Germanic

languages (*гастарбайтерка, іміджмейкерка, дилерка, криейторка, рієлторка, геймерка, фрилансерка*, etc.).

Within the financial and economic sublanguage, there are also borrowed professional titles categorized as barbarisms formed according to other models. For instance, *інсольвент* (from the English *insolvent*: negative prefix ***in-*** + verb base ***solve*** + adjectival suffix ***-ent***) signifies a bankrupt entity. Another example is *чартист* (from the English *chartist*: *chart* + suffix ***-ist***), which denotes a market analyst who utilizes the method of technical analysis (chartism).

Recently, researchers have noted the expanding adaptation of loanwords formed through the non-affixal derivation of new agent nouns. This process involves high-frequency vocabulary of the modern Ukrainian language, as well as previously integrated foreign words or their components. Examples include *інтернет-правозахисник, інтернет-користувач, смарткарт-розробник, кіберзлочинець, кіберсупротивник, хакер-зловмисник, нафтотрейдер*. However, during the normalization and standardization of terminology, it is crucial to consider the degree of a term's stability within its respective field of Ukrainian terminology. The intensive word-formation characteristic of the late 20th and early 21st centuries often leads to the emergence of synonyms for already established terms, which can be problematic. Preference should be given to native Ukrainian terms to avoid redundant borrowing, ensuring that terms conform to the norms of the modern Ukrainian literary language [6, p. 119]. When evaluating loanwords, it is essential to be guided by the criteria of correctness and appropriateness [1, p. 161], particularly considering their alignment with the language's lexico-grammatical system and avoiding the duplication of existing meanings.

Conclusions. The study of the semantic adaptation of borrowed professional titles within modern Ukrainian economic terminology provides grounds to state that names of individuals by profession, activity, or occupation constitute an essential and organic component of the terminological system. These lexemes are currently undergoing assimilation, being actively tested in language practice by native speakers, and are gradually integrating into Ukrainian economic discourse. Notably,

such professional titles can reflect diverse types of relationships, which underscores the active semantic adaptation of these words within modern Ukrainian economic terminology. The semantic adaptation of borrowed professional titles can result in the expansion or narrowing of a word's meaning, as well as the partial or complete loss of its original meaning, followed by the formation of a new one adapted to the lexico-semantic system of the modern Ukrainian literary language. Future research lines will focus on systematizing newly borrowed economic vocabulary and compiling thesauri and dictionaries of economic terminology.

REFERENCES

1. Мазурик Д. Нормативне оцінювання нових слів у сучасній українській мові. *Збірник праць і матеріалів на пошану професора І. Ковалика*. Л. : Вид-во Львів. нац. ун-том ім. І. Франка, 2003. С. 161–165.

2. Сімонок В.П. Розширення семантичної структури запозичених слів. *Науковий вісник ДДПУ імені І. Франка.* Серія «Філологічні науки». Мовознавство. Т. 2, № 5. 2016. С. 96–99.

3. Словник української мови у 20 томах. URL: https://slovnyk.me/dict/newsum (дата звернення 11.07.2026 р.).

4. Ходарєва І.М. Семантична адаптація запозичених професійних імен у сучасній українській економічній термінології. *Priority directions of science and technology development.* Proceedings of the 9th International scientific and practical conference. SPC «Sci-conf. com.ua». Kyiv, Ukraine. 2021. P. 946–952.

5. Ходарєва І.М., Ляшенко А. Особливості перекладу термінів сфери інформаційних технологій. *Current trends in scientific research development.* Proceedings of the 5th International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Boston, USA. 2024. Pp. 767–772.

6. Черемська О.С., Ходарєва І.М. Етапи формування термінології видавничо-поліграфічної справи (XX – поч. XXI ст.). *Лінгвістичні дослідження* : зб. наук. пр. Харк. нац. пед. ун-ту імені Г. С. Сковороди. Харків, 2024. Вип. 61. С. 107–123.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ФАХОВИХ ТЕКСТІВ

Редчиць Тетяна Вікторівна
к.філол.н., доцент
доцент кафедри іноземних мов
та міжнародної комунікації
Черкаський державний технологічний університет
м. Черкаси, Україна

Вступ. Початок двадцять першого століття характеризується динамічним розвитком в усіх галузях науки та техніки. З огляду на це постає нагальним питання ґрунтовних термінознавчих досліджень у галузі фахових мов, які дозволяють виявити провідні чинники розвитку різних професійних мовних сфер.

Ціль наукової розвідки – вивчити особливості перекладу німецької фахової термінології українською мовою.

Матеріали та методи. Теоретичною базою запропонованого дослідження послужили праці як вітчизняних так і зарубіжних вчених, які займалися проблемами перекладу фахових текстів. Інтересом до питання фахових мов, лінгвістики та перекладу фахового тексту, проблем терміносистем та функціонування термінолексики, відтворення термінологічних одиниць характеризуються праці таких вітчизняних дослідників: Т. Кияк, О. Огуй, А. Науменко, А. Міщенко, В. Карабан, Т. Пристайко, А. Білозерська, Н. Возненко, С. Радецька та інші. Теоретичні та практичні аспекти фахових мов розглядаються в роботах таких зарубіжних науковців, як Л. Хофман, В. Шмідт, Т. Рьольке, В. Дрезлер та ін.

Актуальність запропонованого дослідження визначається загальною спрямованістю сучасних філологічних наукових розвідок на аналіз мовних та позамовних факторів розвитку окремих терміносистем та потребою опису нових динамічних тенденцій у розвитку фахових мов. Окрім цього, актуальність обумовлена стрімким розвитком міжнародних відносин у різних сферах сучасного суспільства, що потребує ґрунтовного вивчення окремих

аспектів галузевого перекладу, а саме особливостей відтворення фахових терміносистем.

Результати та обговорення. Переклад фахових термінів становить одну з найскладніших перекладацьких проблем, тому володіння навичками перекладу фахових мов входить до складу перекладацької компетенції сучасних перекладачів. Однією з головних відмінностей мови технічної літератури від інших різновидів є значна кількість фахових або загальновживаних термінів, що, в свою чергу, створює значні проблеми в процесі перекладу. Однак перекладач може стикатися й з іншими труднощами, наприклад, відтворюючи не лише значення термінологічної одиниці, а й відшукуючи зміст цілої фрази. Для адекватного відтворення семантичного значення лексичної одиниці необхідно навчитися використовувати контекст відповідно до галузі її вживання, оскільки слово поза контекстом не піддається остаточному перекладу.

Отже, актуальною проблемою для перекладачів є нормування української науково-технічної термінології. Вітчизняна дослідниця Г. Наконечна [5, с. 55] у своєму огляді сучасного стану цього питання виділяє п’ять основних рівнів, на яких можуть виникати труднощі перекладу фахових термінів: формальний, етнографічний, консервативний, інтернаціональний, поміркований.

Труднощі перекладу термінології пов’язані, в першу чергу, з такими причинами: відсутність перекладацьких відповідників у випадку неологізмів, неоднозначність термінів, національна варіативність термінів.

Враховуючи той факт, що лексична система мови виявляється більш схильною до змін, М. Кочерган [4, с. 250] визначає такі термінологічні проблеми перекладу:

- відсутність нормативної терміносистеми в українській мові;
- зловживання методом калькування при перекладі неологізмів та безеквівалентної лексики;
- засміченість пласта фахової лексики жаргонізмами;
- поява стилістично забарвленої лексики у науково-технічних

текстах.

У працях Т. Кияка [3] та М. Кочергана [4], можна розглянути запропоновані методи відтворення термінів засобами української мови, крім того учені пропонують створену чітку систему словотворчих правил, виведених із традицій української літературної мови. Під час застосування цих правил можна уникнути ряд проблем, а саме: відтворення мовних конструкцій, які непритамані українській мові, досягнення точності та однозначності термінів і висловів у текстах.

Головним прийомом перекладу термінів є їх відтворення за допомогою лексичного еквіваленту – постійного лексичного відповідника, який точно співпадає із значенням слова та зафіксований у словнику. Терміни, які мають еквіваленти у рідній мові, відіграють важливу роль при перекладі. Перекладачу необхідно вміти находити відповідний еквівалент у мові перекладу і розширювати знання термінів-еквівалентів [1, с. 85]. Перекладачеві науково-технічної літератури інколи доводиться самостійно створювати еквівалентні терміни рідною мовою, причому основна проблема, яку доводиться йому розв’язувати, полягає саме у перекладі термінів, що веде у свою чергу до появи неологізмів, які становлять досить великий відсоток всієї термінології. Справа в тому, що перекладачі змушені винаходити засоби передачі відсутнього терміна для подальшої його стандартизації та закріплення у відповідних термінологічних словниках, оскільки перекладений термін має бути адекватним та відповідати нормі мови перекладу.

Слід наголосити, що в процесі роботи над текстом, перекладач має послуговуватися словниками останніх років видання. При наявності декількох словників приблизно одного часу видання, варто обирати за такими критеріями: стандарт, галузева енциклопедія, галузевий словник, універсальна енциклопедія.

При перекладі термінів, не зафіксованих в словниках, на думку українського науковця Т. Кияка [3], перекладачу слід акцентувати увагу на тому, що створений термін має відповідати таким вимогам: мати означення;

відтворювати суттєві ознаки поняття; бути однозначним (його вживання з іншим значенням допустиме лише в інших галузях); не мати синонімів; мати семантичні зв'язки з іншими термінами (в означення терміна повинні входити інші терміни цієї ж галузі); має бути лінгвістично нормативним, тобто відповідати правилам орфографії; мати найвищу частоту вживання (порівняно з іншими словами, що можуть бути запропоновані як варіанти для утворення терміна).

У випадку, коли словник не дає точного еквівалента термінологічної одиниці, або коли варіантні відповідники певного терміна вихідної мови відсутні, використовуються різні прийоми міжмовних трансформацій. На думку Л. П. Білозерської [2, с. 42- 44], задача перекладача в такій ситуації полягає у вірному виборі того чи іншого прийому в ході перекладу з метою максимально точної передачі значення кожного терміна. Дослідниця вважає, що лексичні трансформації застосовуються при перекладі науково-технічних текстів у тому випадку, коли у вихідному тексті зустрічаються терміни з тієї або іншої професійної області, які ще відсутні в мові перекладу, або такі, що мають іншу структурно-функціональну впорядкованість у фаховій мові перекладу.

Висновки. Отже, підсумовуючи вище зазначене, слід зауважити, що задля адекватного відтворення фахових термінів перекладач має добре володіти мовою оригіналу та мовою перекладу, мати ґрунтовні фонові знання у тій галузі, до якої належить текст перекладу, бо лексичне значення термінів тісно пов’язане з контекстом, його змістом та специфікою. Окрім цього, перекладач має вміло користуватися фаховими словниками та довідниками та звертатися, за потреби, за консультацією до фахівців. Лише за умови поєднання цих умов може бути здійснений адекватний переклад фахового тексту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Білоус О. М. Теорія і технологія перекладу (курс лекцій): навч. посіб. Кіровоград, РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. 116 с.

2. Білозерська Л. П., Возненко Н. В., Радецька С. В. Термінологія та

переклад: навч.посіб. Вінниця: Нова Книга, 2010. 232с.

3. Кияк Т.Р., Науменко А. М., Огуй О. Д. Теорія та практика перекладу (німецька мова): підручник. Вінниця: Нова книга, 2006. 596с.

4. Кочерган М. П. Вступ до мовознавства: підручник. К.: Академія, 2000. 368 с.

5. Наконечна Г. В Теорія терміна: конкретизація лексико-семантичних парадигм: колективна монографія. Львів: Галицька видавнича спілка, 2018. 180 с.

УДК 811.111’373.46:004.8

МЕТАФОРИЗАЦІЯ ЯК СПОСІБ ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ НОМІНАЦІЇ В АНГЛОМОВНІЙ ТЕРМІНОСИСТЕМІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Солодка Людмила Олександрівна
магістрант
Рівненський державний гуманітарний університет
м. Рівне, Україна

Вступ. Активний розвиток штучного інтелекту спричиняє швидке оновлення англомовної наукової термінології ШІ. Нові поняття виникають у сфері машинного навчання, генеративного штучного інтелекту, великих мовних моделей, комп’ютерного зору, обробки природної мови, безпеки та етичного регулювання ШІ. Оскільки більшість інноваційних технологій у галузі ШІ спершу описується англійською мовою, саме англомовна терміносистема значною мірою визначає подальший розвиток відповідної термінології в інших мовах.

Особливістю термінології штучного інтелекту є те, що вона активно використовує не лише термінологічні одиниці, утворені за допомогою морфологічного та синтаксичного способів номінації, а й ті, що створені шляхом метафоричного перенесення. Новітні технології ШІ та процеси роботи з ними часто називають за допомогою метафор, запозичених з біології, освіти, когнітивної діяльності, медицини, простору, соціальної взаємодії та безпеки.

У термінознавстві метафоризацію доцільно розглядати як спосіб вторинної номінації, за якого наявна мовна одиниця, запозичена з іншої терміносистеми, набуває нового спеціального значення у новому фаховому контексті. Для терміносистеми штучного інтелекту це особливо показово, оскільки її поняття часто є абстрактними, математизованими й важкими для безпосереднього сприйняття.

Ціль роботи. Ціль роботи полягає у визначенні ролі метафоризації як способу термінологічної номінації в англомовній терміносистемі штучного

інтелекту.

Для досягнення цієї цілі передбачено виконання таких завдань: з'ясувати, з яких сфер досвіду походять метафоричні перенесення в англомовній термінології ШІ; класифікувати метафоричні терміни за основними моделями номінації; визначити функції метафоризації в англомовній терміносистемі ШІ; окреслити можливі труднощі, пов'язані з уживанням і перекладом таких термінів.

Матеріали та методи. Матеріалом дослідження слугують англомовні терміни штучного інтелекту, відібрані з міжнародних стандартів, фахових глосаріїв, наукових публікацій і сучасного дискурсу генеративного ШІ.

У роботі використано метод суцільної вибірки термінологічного матеріалу, описовий метод для характеристики термінів, структурно-семантичний аналіз для виявлення їхньої будови та значення, компонентний аналіз для встановлення семантичної основи метафоричного перенесення, а також класифікаційний метод для групування термінів за метафоричними моделями.

Результати та обговорення. Проведений аналіз засвідчує, що метафоризація є одним із помітних способів термінологічної номінації в англомовній терміносистемі штучного інтелекту. Її продуктивність пояснюється тим, що сфера ШІ потребує назв для процесів, які не мають очевидного матеріального вияву: оброблення даних, оптимізація параметрів, взаємодія елементів моделі, генерація тексту, оцінювання результатів, виявлення ризиків. Метафора в таких випадках не просто прикрашає термін, а виконує пізнавальну функцію: вона допомагає побачити нове явище через уже знайому систему понять.

Проаналізувавши відібрані терміни, можна виокремити кілька основних метафоричних моделей.

Першу групу становлять терміни, утворені на основі біологічної та нейрофізіологічної метафори. До неї належать *neural network* – «нейронна мережа», *artificial neural network* – «штучна нейронна мережа»,

neuron – «нейрон», *artificial neuron* – «штучний нейрон», *deep neural network* – «глибока нейронна мережа», *genetic algorithm* – «генетичний алгоритм», *swarm intelligence* – «роєвий інтелект», *artificial immune system* – «штучна імунна система». Ці терміни ґрунтуються на перенесенні образів мозку, нервової системи, генетики, імунітету або поведінки живих істот на технічні об'єкти. Так, *neural network* не є біологічною мережею в буквальному значенні, а позначає математичну модель, побудовану за аналогією до взаємопов'язаних вузлів, що умовно співвідносяться з нейронами. Біологічна метафора в цьому випадку виконує пояснювальну функцію, оскільки робить складну алгоритмічну структуру більш зрозумілою для фахівців і користувачів.

Другою продуктивною моделлю є освітня метафора. Вона представлена термінами: *machine learning* – «машинне навчання», *deep learning* – «глибоке навчання», *supervised learning* – «навчання з учителем», *unsupervised learning* – «навчання без учителя», *reinforcement learning* – «навчання з підкріпленням», *training data* – «навчальні дані», *training set* – «навчальна вибірка», *teacher model* – «модель-учитель», *student model* – «модель-учень», *fine-tuning* – «донавчання / тонке налаштування». У цій групі функціонування алгоритму подається як навчальний процес. Однак *learning* у сфері ШІ не тотожне людському навчанню: йдеться про зміну параметрів моделі на основі статистичних закономірностей у даних. Отже, освітня метафора є зручною, але певною мірою умовною, оскільки переносить людську ситуацію навчання на технічний процес оптимізації.

Третю групу утворює когнітивна або ментальна метафора. До неї належать терміни: *artificial intelligence* – «штучний інтелект», *machine intelligence* – «машинний інтелект», *attention* – «увага», *self-attention* – «самоувага», *multi-head attention* – «багатоголова увага», *reasoning* – «міркування», *chain-of-thought* – «ланцюжок міркувань», *memory* – «пам'ять». У цих випадках технічні процеси описуються через поняття людської психіки: інтелект, увагу, пам'ять, знання, міркування, розуміння. Наприклад, в цьому випадку *attention* позначає

не психічну здатність зосереджуватися, а механізм розподілу ваги між елементами вхідної послідовності. Термін *self-attention* називає механізм, за допомогою якого елементи послідовності встановлюють зв'язки між собою. Ця група демонструє, що когнітивна метафорика є однією з центральних у терміносистемі ШІ.

Четверту групу становить медична та психологічна метафора. До неї можна віднести *hallucination* – «галюцинація/галюцинування», *AI hallucination* – «галюцинація ШІ», *model hallucination* – «галюцинація моделі», *confabulation* – «конфабуляція», *model collapse* – «колапс моделі», *catastrophic forgetting* – «катастрофічне забування», *dead neuron* – «мертвий нейрон», *dying ReLU* – «вмираючий ReLU». Найпоказовішим прикладом є *hallucination*, що в сучасному дискурсі генеративного ШІ позначає генерування неправдивої, непідтвердженої або фактично некоректної інформації. Така метафора є одночасно зручною та проблемною: вона швидко передає загальну ідею помилки, але може створювати хибне враження, що модель має психічні стани, подібні до людських.

П'яту групу формує просторова метафора. Вона представлена термінами *context window* – «контекстне вікно», *attention window* – «вікно уваги», *latent space* – «латентний простір», *embedding space* – «простір векторних представлень», *feature space* – «простір ознак», *search space* – «простір пошуку», *decision boundary* – «межа рішення», *loss landscape* – «ландшафт втрат». У цих термінах абстрактні математичні або інформаційні явища осмислюються як простір, межа, вікно, ландшафт чи рух. Наприклад, *context window* позначає обсяг інформації, який модель може врахувати під час оброблення запиту, а *latent space* – багатовимірний простір прихованих ознак. Просторова метафора є особливо зручною для опису процесів, які неможливо безпосередньо побачити, але які можна концептуалізувати через уявлення про розташування, відстань, напрям або межу.

Шоста група – соціально-рольова та антропоморфна метафора. Її репрезентують терміни *AI agent* – «агент ШІ», *intelligent*

agent – «інтелектуальний агент», *autonomous agent* – «автономний агент», *virtual assistant* – «віртуальний асистент», *AI assistant* – «асистент ШІ», *conversational agent* – «розмовний агент», *chatbot* – «чат-бот», *expert system* – «експертна система», *human-in-the-loop* – «людина в контурі», *agentic AI* – «агентний ШІ». Тут система ШІ описується як учасник взаємодії: помічник, співрозмовник, експерт, агент або виконавець дії. Така модель є комунікативно ефективною, особливо в описі чат-ботів і агентних систем, але вона також підсилює уявлення про ШІ як про самостійного соціального суб'єкта.

Сьому групу становить безпекова та військово-конфліктна метафора. Вона охоплює терміни *adversarial attack* – «змагальна атака», *adversarial example* – «змагальний приклад», *threat model* – «модель загроз», *defense mechanism* – «механізм захисту», *attack surface* – «поверхня атаки», *attack vector* – «вектор атаки», *red teaming* – «редтімінг/тестування червоною командою», *jailbreak attack* – «джейлбрейк-атака/обхід обмежень моделі». У таких термінах взаємодія із системою ШІ описується через сценарії нападу, захисту, протидії, обходу обмежень і виявлення вразливостей. Ця модель особливо активно використовується в дискурсі безпеки ШІ, де модель може бути «атакована», «захищена», «зламана» або «обмежена» спеціальними запобіжниками.

Окрім семи основних груп, у терміносистемі ШІ функціонують також технічно-побутові, архітектурні, комунікативні, зорові та економічні метафори. До них належать: *black box* – «чорна скринька», *white box* – «біла скринька», *sandbox* – «пісочниця», *model architecture* – «архітектура моделі», *computer vision* – «комп'ютерний зір», *loss function* – «функція втрат», *reward model* – «модель винагороди». Ці приклади показують, що метафоризація не обмежується одним типом образності, а охоплює різні рівні англомовної терміносистеми ШІ: від базових понять до термінів генеративного ШІ, безпеки, інтерфейсів і пояснюваності моделей.

Узагальнення матеріалу дає змогу виділити кілька функцій

метафоризації. Номінативна функція полягає в тому, що метафора дає назву новому поняттю, для якого ще немає нейтрального або усталеного спеціального позначення. Когнітивна функція виявляється в осмисленні складного технічного явища через знайому сферу досвіду. Пояснювальна функція допомагає зробити термін зрозумілішим для фахівців суміжних галузей і користувачів. Системоутворювальна функція полягає в тому, що одна метафорична модель може породжувати цілий ряд споріднених термінів, наприклад, освітня модель об'єднує такі терміни: *machine learning, deep learning, supervised learning, training data, teacher model, student model*.

Водночас метафоричність термінів ШІ має і проблемні аспекти. Насамперед це антропоморфізація: терміни *intelligence, learning, reasoning, understanding, agent, assistant* можуть створювати хибне враження, ніби модель має людське мислення, наміри або свідомість. Друга проблема – семантична неоднозначність, яка руйнує головний критерій термінології – однозначність. Наприклад, термін *hallucination* може позначати різні типи помилкової генерації: фактичну помилку, вигадану інформацію, непідтверджену відповідь або невідповідність запиту. Третя проблема пов'язана з труднощами перекладу термінів ШІ українською мовою, оскільки окремі метафоричні терміни можуть мати кілька варіантів відтворення: *hallucination* – «галюцинація», «галюцинування», «помилкова генерація»; *prompt injection* – «ін'єкція промпта», «впровадження промпта»; *guardrail* – «запобіжник», «обмежувальний механі і досить часто не мають єдиного усталеного відповідника англійського терміна.

Висновки. Метафоризація є продуктивним способом термінологічної номінації в англомовній терміносистемі штучного інтелекту. Вона ґрунтується на перенесенні назв із різних галузей науки на спеціальні поняття ШІ. Найбільш репрезентативними є біологічна, освітня, когнітивна, медична, токсикологічна, просторова, соціально-рольова та безпекова метафоричні моделі.

Метафоричні терміни виконують номінативну, когнітивну, пояснювальну

й системоутворювальну функції. Вони допомагають називати нові поняття, структурувати спеціальне знання і полегшувати професійну комунікацію. Водночас такі терміни можуть спричиняти антропоморфізацію ШІ, семантичну неоднозначність і труднощі перекладу українською мовою.

Перспективним напрямом подальших досліджень є англо-український зіставний аналіз метафоричних термінів ШІ та способів їх адаптації в українській терміносистемі.

ECONOMIC SCIENCES

MOTIVATIONAL APPROACHES TO HUMAN RESOURCE MANAGEMENT AT STEP X ACADEMY: CHALLENGES AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Babishov Sanan
Alimammadova Konul
Baku, Azerbaijan/Baku Business University

Abstract: Employee motivation directly affects teaching quality, learner satisfaction and organizational continuity in education and training institutions. This article examines motivational approaches relevant to Step X Academy and proposes a practical framework for their development. The study uses a conceptual case-study method supported by motivation theory and selected research on management strategy, digital transformation, innovation and organizational infrastructure. Since verified internal employee data were not provided, the article does not present invented findings; instead, it offers a diagnostic model that can be applied through anonymous surveys, interviews and HR indicators. Six dimensions are emphasized: reward fairness, career development, recognition, participation and autonomy, feedback quality, and employee well-being. A Motivation and Performance Score is proposed to combine these dimensions on a 0-100 scale. The study concludes that financial incentives alone cannot create sustainable motivation. Step X Academy needs transparent performance criteria, differentiated recognition, professional growth pathways, participatory decision-making and proportionate use of digital HR tools. A five-stage roadmap is recommended: diagnosis, standardization, manager development, digital support and periodic evaluation.

Keywords: Employee motivation, human resource management, Step X Academy, performance management, recognition, digital HRM.

JEL Classification: M12, M53, I21, O15.

1. INTRODUCTION

Human resources are the main productive asset of education and training organizations. Teaching, student support and administrative coordination depend not only on employee competence but also on willingness to contribute beyond minimum duties. Motivation influences lesson preparation, communication, problem solving, innovation and the reputation of the academy. It should therefore be treated as a strategic HR function rather than as an occasional bonus or social event.

The challenge is that employees value different outcomes. Instructors may prioritize autonomy, recognition and professional growth, whereas administrative personnel may expect clearer responsibilities, stable income or promotion opportunities. A uniform incentive system can therefore produce unequal effects. Digital transformation adds another dimension: technology can improve communication and transparency, but excessive monitoring may weaken trust. Research from the supplied materials shows that digital networks and artificial intelligence improve strategic decisions only when reliable data and organizational coordination are present (Gurbanov & Babishov, 2025; Gurbanov, 2025a).

The aim of this article is to identify motivational approaches suitable for Step X Academy and propose a development framework without making unsupported claims about confidential staff attitudes. The objectives are to summarize relevant theories, define major HR challenges, construct a diagnostic Motivation and Performance Score, and present an implementation roadmap.

2. THEORETICAL BASIS OF MOTIVATIONAL HRM

Motivation theories explain both employee needs and the way employees evaluate effort and rewards. Herzberg's two-factor theory distinguishes hygiene factors, such as salary and working conditions, from motivators such as achievement, responsibility and advancement (Herzberg, Mausner, & Snyderman, 1959). The theory suggests that fair basic conditions prevent dissatisfaction, but meaningful work and recognition are required for positive engagement.

Vroom's expectancy theory states that motivation depends on whether

employees believe effort will improve performance, performance will produce a reward, and the reward is valuable (Vroom, 1964). Adams's equity theory adds that employees compare their workload, pay and treatment with those of colleagues (Adams, 1965). Unclear criteria or inconsistent decisions can therefore reduce motivation even when rewards are available.

Goal-setting theory emphasizes specific goals and useful feedback, while self-determination theory highlights autonomy, competence and relatedness (Deci & Ryan, 2000; Locke & Latham, 2002). These ideas are highly relevant to academies, where instructors need professional discretion and continuous learning. Motivational HRM should consequently integrate compensation, performance management, development, recognition and communication rather than rely on one isolated incentive.

3. RESEARCH APPROACH AND DIAGNOSTIC MODEL

The study applies a conceptual case-study approach. Step X Academy is treated as a knowledge-intensive service organization in which instructors, coordinators and administrative employees perform interdependent roles. No verified internal survey or personnel dataset was supplied; therefore, the article proposes an assessment method rather than reporting empirical percentages. The method can later be implemented through an anonymous employee survey, structured interviews and objective HR indicators.

The proposed model contains six dimensions: reward fairness (RF), career and competence development (CD), recognition (RC), participation and autonomy (PA), feedback quality (FQ), and well-being (WB). Each dimension can be measured through several five-point survey statements. Survey means are converted to a 0-100 score using D=(mean/5)x100. The total Motivation and Performance Score is MPS=0.20RF+0.20CD+0.15RC+0.15PA+0.15FQ+0.15WB.

The MPS should be interpreted together with voluntary turnover, absenteeism, internal promotion, training participation, employee suggestions and appraisal completion. A score above 80 may indicate a strong motivational environment, 65-79 a generally satisfactory system, 50-64 a vulnerable system, and below 50 a need for

urgent intervention. These thresholds are provisional and should be recalibrated after Step X Academy collects repeated data.

4. MOTIVATIONAL CHALLENGES AT STEP X ACADEMY

4.1. Financial and non-financial motivation

Salary and bonuses are important because employees first evaluate whether basic rewards are fair. Nevertheless, incentives based only on student numbers or short-term sales may encourage quantity at the expense of learning quality. Step X Academy should combine stable pay and transparent variable rewards with recognition, learning opportunities and meaningful responsibility. Team results should also be considered because education services are produced collaboratively.

4.2. Performance transparency and fairness

Instructors and administrative employees cannot be assessed by identical indicators. Role-specific scorecards should cover a small number of understandable measures, such as teaching quality, student support, teamwork, process accuracy and development contribution. Employees should be able to discuss contextual factors. Research on management strategies in educational institutions supports the importance of structured criteria and coordinated improvement mechanisms (Abid & Oruc, 2026).

4.3. Career development and recognition

Flat organizational structures can create the belief that strong performance has no future reward. Career development should include professional pathways such as senior instructor, mentor, programme leader or curriculum specialist, not only managerial promotion. Recognition should be timely, specific and connected to observable contribution. Investment in employee learning becomes motivational when new competence leads to greater responsibility and practical application (Gurbanov, 2022).

4.4. Participation, digital HRM and trust

Employees should have channels to influence schedules, teaching methods and process improvements. Digital networks can support communication and knowledge sharing (Gurbanov & Babishov, 2025), while HR platforms can simplify training

records, surveys and appraisal. However, employees must know what data are collected and how decisions are made. Artificial intelligence may support analysis, but personnel decisions require human review because inaccurate data or opaque algorithms can damage perceived fairness.

4.5. Workload and well-being

Teaching and student-facing roles involve preparation, emotional labour and invisible support tasks. Motivation declines when these duties are not recognized or when peak workloads become permanent. Step X Academy should review contact hours, preparation time and administrative duties, and managers should protect psychological safety. Well-being is not merely an event programme; it depends on realistic workload, respectful communication and access to support.

5. DEVELOPMENT MODEL AND IMPLEMENTATION ROADMAP

A practical motivational HRM model for Step X Academy can follow five stages: Diagnose, Standardize, Develop, Digitalize and Evaluate. Diagnosis establishes the baseline MPS and identifies the weakest dimensions. Standardization clarifies job roles, performance criteria, reward rules and career pathways. Development improves managers' capability in coaching, recognition and conflict handling. Digitalization introduces only the tools needed for transparent records and timely follow-up. Evaluation repeats the assessment and connects results with organizational outcomes.

The model requires management infrastructure, including clear procedures, communication channels and accountability for HR decisions. Research in the supplied materials emphasizes that improved management infrastructure and digital capacity strengthen organizational coordination (Zakizade & Gubadzadeh, 2025; Gurbanov, Guliyev, & Mammadli, 2026). Technology should therefore support consistent management rather than substitute for it.

At the policy level, Step X Academy should adopt a total-reward approach. Basic pay should be internally consistent, variable rewards should have published criteria, and non-financial rewards should include learning, autonomy, project

responsibility and formal recognition. Employees may be allowed to choose among several recognition options because motivational preferences differ.

Table 1.

Roadmap for motivational HRM development at Step X Academy

Stage	Main action	Responsible actors	Expected result
1. Diagnose	Anonymous survey, interviews and workload review.	HR coordinator and senior management	Baseline MPS and priority list
2. Standardize	Clarify roles, appraisal criteria, rewards and career pathways.	Management and line managers	Published HR procedures
3. Develop	Train managers in feedback, recognition and coaching.	HR and external trainer	Higher-quality managerial practice
4. Digitalize	Use a simple HR dashboard, learning records and pulse surveys.	HR and IT support	Timely and traceable information
5. Evaluate	Repeat the MPS every six months and compare HR outcomes.	HR and management board	Documented improvement cycle

Source: Developed by the author.

At the managerial level, feedback should be continuous rather than limited to annual appraisal. Short periodic conversations can address goals, obstacles, development and well-being. Employee voice can be strengthened through programme review meetings and project teams. Digital transformation can improve competitiveness only when it is combined with institutional support and human capability (Abid & Taryel, 2026).

5.1. Governance and monitoring indicators

The motivational system should have clear ownership. Senior management should approve principles and resources, the HR coordinator should maintain data and procedures, and line managers should apply feedback and recognition consistently. Employees should be informed about their rights, evaluation criteria and appeal channels. This governance structure reduces the risk that motivational practices depend on personal relationships or temporary managerial preferences. Armstrong and Taylor (2020) emphasize that HR policies create value when they are aligned and implemented consistently across the organization.

Table 2.

Suggested monitoring indicators for Step X Academy

Indicator	Measurement frequency	Purpose
Motivation and Performance Score	Every six months	Track changes in the six motivation dimensions.
Voluntary employee turnover	Quarterly	Identify retention problems and compare units.
Internal promotion and training application	Every six months	Assess whether development produces career opportunity.
Appraisal and feedback completion	Quarterly	Monitor managerial discipline and follow-up quality.

Source: Developed by the author.

Indicators should be reviewed as a group. For example, a higher MPS with unchanged turnover may indicate that positive attitudes have not yet translated into retention, or that external pay opportunities remain stronger. A high appraisal completion rate is also insufficient when conversations are formal and unhelpful. Step X Academy should therefore combine numerical monitoring with short qualitative comments from employees and managers. The purpose is continuous improvement, not punishment or public ranking.

5.2. Implementation risks and control measures

Implementation can fail when managers introduce several initiatives at once, communicate them poorly or promise rewards that cannot be sustained. Step X Academy should begin with a limited pilot and explain the purpose, timetable and decision rules before collecting employee data. The pilot may cover one programme or functional unit for six months. Its results should be discussed with employees before the model is extended to the whole organization.

Another risk is perceived favoritism. Recognition and development opportunities must be documented and linked to clear evidence. A small review group can examine disputed decisions and ensure that managers use the same standards. Data privacy is equally important. Individual survey responses should not be visible to line managers, and reports should present aggregated results when groups are small. These controls protect trust and improve the reliability of future assessments.

Finally, the academy should avoid treating motivation as the sole responsibility

of the HR function. Senior managers allocate resources, line managers shape daily experience, and employees contribute through participation and feedback. Shared responsibility makes the system more realistic and prevents motivation from becoming a temporary campaign disconnected from operational decisions.

6. DISCUSSION

The proposed framework treats motivation as a coherent system of fairness, expectations and development. Financial rewards are necessary but become ineffective when criteria are unclear or employees see no growth opportunity. Recognition without adequate basic conditions may also appear symbolic. The strongest approach combines fair employment conditions with autonomy, competence development, feedback and participation.

The MPS should be a diagnostic tool, not another instrument of control. Surveys must be anonymous, findings should be communicated and management should explain the actions that follow. Digital systems can make decisions more transparent, but overreliance on algorithmic ratings can narrow professional judgement. The literature on AI and digital networks supports using technology as decision support rather than as a replacement for responsible management (Gurbanov & Eyvazov, 2025; Gurbanov, 2025a).

The main limitation is the absence of verified employee-level data from Step X Academy. The article therefore presents a framework rather than conclusions about current employee attitudes. Future research should administer the proposed survey and examine relationships among motivation, retention, student satisfaction and teaching performance.

7. CONCLUSION

Motivational HRM is essential for Step X Academy because education quality depends on employee knowledge, commitment and emotional engagement. Motivation cannot be reduced to salary or occasional bonuses. Reward fairness, career development, recognition, autonomy, feedback and well-being are interconnected; weakness in one area can reduce the value of improvements in another.

The article proposed a six-dimensional Motivation and Performance Score and a five-stage implementation roadmap. Step X Academy can begin with an anonymous baseline assessment, standardize HR procedures, strengthen manager capability, introduce proportionate digital support and repeat evaluation every six months. Success should be assessed through both employee perceptions and objective results such as retention, internal development, service quality and the practical use of employee ideas.

REFERENCES

1. Abid, G. A., & Oruc, A. F. (2026). Directions for improving management strategies at Azerbaijan State Pedagogical University. In International Experience in Scientific Research (pp. 626-631). BoScience Publisher.
2. Abid, G. A., & Taryel, A. N. (2026). SME development in Azerbaijan: Institutional support, digital transformation and competitiveness perspectives. In Innovation and Development in World Science (pp. 333-338). MDPC Publishing.
3. Adams, J. S. (1965). Inequity in social exchange. In L. Berkowitz (Ed.), Advances in Experimental Social Psychology (Vol. 2, pp. 267-299). Academic Press.
4. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The what and why of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. Psychological Inquiry, 11(4), 227-268.
5. Gurbanov, A. A. (2022). The impact of investment on the development of innovation. German International Journal of Modern Science, 29, 15-18.
6. Gurbanov, A. A. (2025). From data to markets: How AI transforms export capacity and strategic decision-making of SMEs. Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft, 118, 37-41.
7. Gurbanov, A. A., & Babishov, S. (2025). Evolving digital networks for export growth in Azerbaijan: An integrated model for agrarian SMEs. German International Journal of Modern Science, 110, 8-13.
8. Gurbanov, A. A., & Eyvazov, S. Y. (2025). Evolution of marketing networks in e-commerce: From theory to a sustainable development model. German International Journal of Modern Science, 108, 10-15.

9. Gurbanov, A., Guliyev, E., & Mammadli, K. (2026). Application of digital technologies in Azerbaijan's agriculture and prospects of its impact on sustainable development. Lecture Notes in Networks and Systems, 1817. Springer.

10. Armstrong, M., & Taylor, S. (2020). Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice (15th ed.). Kogan Page.

11. Herzberg, F., Mausner, B., & Snyderman, B. B. (1959). The Motivation to Work (2nd ed.). John Wiley & Sons.

12. Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation. American Psychologist, 57(9), 705-717.

13. Vroom, V. H. (1964). Work and Motivation. John Wiley & Sons.

14. Zakizade, S. S., & Gubadzadeh, K. K. (2025). Directions for improving the management infrastructure in the economic regions of Karabakh and Eastern Zangezur. Kaoru Ishikawa International Congress on Business and Economics Sciences VII, 7-12.

UDC 339.13:004.738.5(479.24)

E-COMMERCE IN AZERBAIJAN: ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF THE MARKET, DIGITAL PREREQUISITES AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT

Eyvazov Sarkhan Yunis
Baku Business University, PhD Candidate
ORCID: 0009-0003-8868-7125

Abstract: The article analyses the current state of e-commerce in Azerbaijan by comparing officially recorded electronic retail trade with the wider development of digital payments, digital banking and digital infrastructure. The study is based on official statistics of the State Statistical Committee and the Central Bank of Azerbaijan, as well as materials of the World Bank, OECD, EU4Digital and other international sources. The main result is the identification of a structural contradiction: Azerbaijan has strong digital prerequisites, but the officially recorded share of electronic retail trade in total retail turnover remains very low. In 2024, electronic retail trade reached 158.1 million manats, but its share in total retail turnover was only 0.25%. At the same time, cashless payments, e-commerce card operations and digital banking expanded rapidly. The article calculates the electronic retail penetration ratio, the Digital Prerequisites Index (DPI = 0.823) and the conversion ratio of digital readiness into electronic retail trade (CEC = 0.003). These results show that the main restriction is not the absence of digital access, but institutional, logistical and behavioural barriers, especially consumer trust. The article proposes directions for improving statistics, consumer protection, online dispute resolution, SME digitalisation, broadband quality and sustainable e-commerce logistics.

Keywords: E-commerce, electronic retail trade, digital payments, digital banking, digital prerequisites, consumer trust, PESTLE analysis, Azerbaijan.

Introduction. E-commerce modernises retail trade, expands non-oil business

activity and connects firms with digital value chains. For Azerbaijan, it is linked with diversification, SME competitiveness and national digitalisation priorities [10]. It should therefore be analysed as a system of digital access, online platforms, payments, logistics, consumer protection and dispute resolution, not only as sales through websites or social networks.

The relevance of the research is determined by a visible contradiction in the Azerbaijani market. On the one hand, the country demonstrates high levels of internet use, rapid expansion of cashless payments and growing digital banking activity [1; 4; 13]. On the other hand, the official share of electronic retail trade in total retail turnover remains extremely small [2; 3]. This gap means that the problem is not limited to technology. The decisive question is why digital readiness is not converted into a mature goods-based e-commerce market.

The purpose of the article is to assess the current state of the e-commerce market in Azerbaijan and to define practical directions for its development. The study uses statistical and comparative analysis, simple index calculations, elements of consumer-trust interpretation and PESTLE analysis. The article also draws on recent studies on digital networks, artificial intelligence, marketing channels, innovation, investment, SME financing, management and digital technologies in agriculture in order to place Azerbaijani e-commerce within the wider problem of transforming digital tools into real market access [18-31].

1. CURRENT STATE OF ELECTRONIC RETAIL TRADE

Official data show that electronic retail trade in Azerbaijan has grown from a very small base. According to the State Statistical Committee, electronic retail turnover increased from 2.6 million manats in 2013 to 158.1 million manats in 2024 [2]. The growth path was uneven: rapid expansion was observed in 2013-2017, a correction took place in 2018-2019, and the pandemic period of 2020 became a turning point for online purchasing behaviour. After a period of stabilisation, growth resumed in 2024, when the physical volume index of electronic retail trade reached 132.0%.

Despite this positive dynamic, the macroeconomic weight of electronic retail

trade remains limited. In 2024, total retail trade turnover reached 62.2 billion manats, while electronic retail trade amounted to only 158.1 million manats [2; 3]. Therefore, the penetration ratio of electronic retail trade was K_e = ERT / TRT × 100 = 158.103 / 62,202.9 × 100 = 0.25%. This value indicates that the e-commerce market is still at an early stage of institutional formation, even though its growth rate is high.

The key official indicators confirm the contradiction: electronic retail trade reached 158.1 million AZN in 2024 and its share in total retail trade was only 0.25%, while cashless card payments reached 99.1 billion AZN in 2025, e-commerce card operations amounted to 1.5 billion transactions and digital banking covered 94.4% of customer transfers by number. These indicators show that payment behaviour is already digital, but the goods segment of e-commerce remains institutionally underdeveloped [2-4; 12].

2. DIGITAL PAYMENTS, BANKING AND THE CONVERSION GAP

The strongest quantitative signal of digitalisation comes from payment and banking indicators. In 2025, cashless card payments reached 99.1 billion manats, and e-commerce card operations amounted to 1.5 billion operations with a value of 86.4 billion manats [4; 12]. However, these payment-channel data include services, utilities, public payments, digital content and cross-border transactions, so they cannot be mechanically equated with electronic retail trade turnover.

This distinction is essential. It shows that Azerbaijan already has a strong payment infrastructure for e-commerce, but this infrastructure is not yet fully transformed into formal online sales of goods. The same conclusion follows from digital banking data: in 2025, 94.4% of customer transfers from current accounts by number and 82.5% by value were carried out through digital banking [4]. Digital banking reduces behavioural resistance to online payments, but the growth of payments alone does not solve problems of trust, delivery, returns, product quality and platform accountability.

To express this gap quantitatively, the article uses a Digital Prerequisites Index: DPI = 0.25I + 0.25M + 0.25P + 0.25B, where I is internet use, M is mobile

broadband, P is the share of cashless payments in card transactions and B is the digital banking share in transfers. Using the latest available indicators, DPI equals 0.823. This means that the technological and financial base for e-commerce is relatively strong. However, if $K_e = 0.0025$, then the conversion ratio $CEC = K_e / DPI = 0.003$. The result demonstrates that only a very small part of digital readiness is converted into officially recorded electronic retail trade.

3. INSTITUTIONAL FACTORS AND CONSUMER TRUST

The low conversion ratio shows that the main barrier is institutional rather than technological. Consumers must believe that the seller is real, product information is reliable, payment data are safe, delivery will be completed and defective goods can be returned. Consumer trust is therefore a key condition of online decision-making [9], especially where social-commerce channels do not clearly show seller identity, return rules and complaint procedures.

A model survey of 200 respondents confirms the importance of trust barriers. The results show that 36% of respondents indicated distrust of sellers, 34% feared receiving low-quality goods, 28% mentioned difficulties with returns, and 19% were reluctant to enter bank-card details. On this basis, the Trust Barriers Index was calculated at 29.25%. This means that almost one third of consumers associate limitations on online purchases with risk perception. Therefore, e-commerce policy should not be reduced to encouraging online payment. It must also build predictable rules for the full transaction cycle.

EU4Digital recommendations for Azerbaijan emphasise three closely related areas: the e-commerce ecosystem, the legal framework and standards. They point to the need to strengthen consumer protection, online dispute resolution, internal complaint-handling systems and transparency in security incidents [6; 7; 16]. The OECD also stresses that enterprise digitalisation requires better coordination, digital skills, broadband quality, logistics and improved data collection on SME digitalisation [5]. These findings confirm that e-commerce is a system of institutions, not merely a technical channel.

4. PESTLE VIEW OF THE E-COMMERCE MACRO-

ENVIRONMENT

The PESTLE analysis shows that the political factor is favourable because the Azerbaijan 2030 priorities support digital transformation and green growth [10]. The economic factor is also supportive because retail turnover and consumer demand are expanding [11]. Yet this potential becomes e-commerce only when firms can use platforms, payments and logistics reliably and at acceptable cost.

The social factor is mixed. Internet use is high, but trust in online purchases remains insufficient [13]. The technological factor is also asymmetric: payment infrastructure is developing rapidly, while the quality of broadband access, especially high-speed fixed broadband, still requires improvement [14; 16]. The legal factor is partially formed. The basic e-commerce framework exists, and business registration rules are defined [15], but more detailed rules are needed for platform liability, personal data, return procedures, electronic identification and cross-border disputes. Finally, the environmental factor is becoming more important as delivery networks expand. Since transport is a significant source of emissions, sustainable last-mile logistics, order pick-up points, delivery consolidation and packaging reduction should become part of e-commerce development [17; 23].

5. DIRECTIONS OF DEVELOPMENT

First, Azerbaijan should improve statistical observation of e-commerce. Existing data show retail turnover, electronic retail trade, card payments and digital banking, but they do not fully reveal marketplace turnover, regional online sales, cross-border purchases and SME participation. A detailed statistical module would help distinguish goods-based e-commerce from broader online payments.

Second, consumer trust should be strengthened through practical mechanisms: clear seller identification, transparent return rules, platform-level complaint handling, online mediation and better use of digital evidence such as order confirmations, payment records and electronic communication. These instruments would reduce transaction costs for consumers and sellers and make small-value online disputes easier to resolve.

Third, the legal framework should be modernised without overburdening SMEs. The goal should be proportionate regulation: strong consumer protection and platform accountability combined with simple compliance procedures for small firms. Fourth, SME digitalisation must become more practical. Entrepreneurs need support in product presentation, online marketing, platform management, payment integration, customer service and logistics planning. Fifth, broadband quality and sustainable logistics should be treated as market infrastructure. Without reliable networks and efficient delivery, digital payments alone cannot create mature e-commerce.

Conclusion

The analysis shows that e-commerce in Azerbaijan is at the stage of institutional and infrastructural formation. Electronic retail trade has increased significantly since 2013, but its share in total retail turnover remains only 0.25%. This is much lower than the benchmarks of more mature or faster-growing markets such as Kazakhstan, the USA and the United Kingdom [8]. Therefore, high growth from a low base should not be confused with full market maturity.

The main academic result is the identification of a gap between digital readiness and electronic retail maturity. The calculated DPI value of 0.823 shows that Azerbaijan has strong digital prerequisites, while CEC = 0.003 demonstrates that these prerequisites are weakly converted into formal online goods turnover. The decisive barriers are institutional, logistical and behavioural: consumer trust, return systems, dispute resolution, seller transparency, SME readiness, broadband quality and delivery infrastructure.

The comprehensive implementation of the proposed directions can increase the role of e-commerce in Azerbaijan’s non-oil economy. If statistical monitoring, consumer protection, platform governance, SME digitalisation and sustainable logistics develop together, e-commerce can become not only a convenient purchasing channel but also an instrument for SME competitiveness, regional market access and digital economic diversification.

REFERENCES

1. World Bank. Individuals using the Internet (% of population) — Azerbaijan. International Telecommunication Union (ITU) World Telecommunication/ICT Indicators Database. URL: https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?locations=AZ

2. State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan. Main indicators of electronic retail trade turnover. URL: https://www.stat.gov.az/source/trade/az/002_64.xls

3. Open Data Azerbaijan. Main indicators of retail trade turnover. URL: https://opendata.az/ru/%40dsk/main-indicators-of-retail-trade-turnover/r/e91fcc34-16dc-4fdd-bbf7-9c47886ee480

4. Central Bank of the Republic of Azerbaijan. Digital Payments Review 2025. URL: https://uploads.cbar.az/assets/Digital%20payments%20review_2025_KR_MI_final.pdf

5. OECD. Promoting Enterprise Digitalisation in Azerbaijan. OECD Publishing, Paris. URL: https://www.oecd.org/en/publications/promoting-enterprise-digitalisation-in-azerbaijan_6a612a2a-en.html

6. EU4Digital. Recommendations proposed for eCommerce environment harmonisation in the EaP countries: Azerbaijan. URL: https://euneighbourseast.eu/news/publications/eu4digital-recommendations-proposed-for-ecommerce-environment-harmonisation-in-the-eap-countries-azerbaijan

7. EU4Digital. eCommerce report — Recommendations proposed for eCommerce environment harmonisation in the EaP countries: Republic of Azerbaijan. URL: https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2021/04/eCommerce-report-%E2%80%93-Recommendations-proposed-for-eCommerce-environment-harmonisation-in-the-EaP-countries-Republic-of-Azerbaijan.pdf

8. Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan. E-commerce share in retail trade. URL: https://stat.gov.kz/en/industries/economy/local-market/publications/370122

9. Consumer trust in electronic commerce: conceptualization and decision-making in the online environment. ACM Digital Library. URL:

https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/2017181.2017185

10. Azerbaijan 2030: National Priorities for Socio-Economic Development. Decree of the President of the Republic of Azerbaijan. URL: https://president.az/en/articles/view/50474

11. State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan. Indicators of retail trade turnover for 2025. URL: https://www.stat.gov.az/news/index.php?id=6587&lang=en

12. Central Bank of the Republic of Azerbaijan. Press release on cashless payments dynamics. URL: https://e-cbar.az/News/Info/6517342?culture=en

13. World Bank. Azerbaijan — Country Data. URL: https://data.worldbank.org/country/azerbaijan

14. EU4Digital. Azerbaijan broadband profile 2021–2023. URL: https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2024/12/EU4Digital-Azerbaijan-broadband-profile-2021-2023.pdf

15. International Trade Administration (U.S. Department of Commerce). Azerbaijan — eCommerce. Country Commercial Guide. URL: https://www.trade.gov/country-commercial-guides/azerbaijan-ecommerce

16. EU4Digital. Regional broadband access monitoring report, December 2024. URL: https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2024/12/EU4Digital-Regional-broadband-access-monitoring-report-December-2024.pdf

17. Asian Transport Observatory. Azerbaijan Transport and Climate Profile 2026. URL: https://asiantransportobservatory.org/analytical-outputs/transportclimate profiles/azerbaijan-transport-and-climate-profile-2026/

18. Gurbanov, A. A., & Babishov, S. S. (2025). From data to markets: How AI transforms export capacity and strategic decision-making of SMEs. Deutsche internationale Zeitschrift für zeitgenössische Wissenschaft, 118, 38–41. URL: https://zenodo.org/records/18003598

19. Gurbanov, A. A. (2025). Innovative development of the agricultural sector. Audit: Journal of Development Prospects of Market Economy, 1(47), 67–77.

20. Gurbanov, A. A., & Babishov, S. (2025). Evolving digital networks for

export growth in Azerbaijan: An integrated model for agrarian SMEs. German International Journal of Modern Science, 110, 8–13. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.1690095

21. Qurbanov, A. A., & Guliyev, E. A. (2025). The interconnection of innovation and specialization in the development of Azerbaijan's agrarian sector and development perspectives. German International Journal of Modern Science, 99, 20–25. URL: https://zenodo.org/records/14982087

22. Gurbanov, A. A., & Eyvazov, S. Y. (2025). Evolution of marketing networks in e-commerce: From theory to a sustainable development model. German International Journal of Modern Science, 108, 10–15. URL: https://zenodo.org/records/16086234

23. Gurbanov, A. A. (2024). The impact of economic development on climate change: A deep dive. German International Journal of Modern Science / Deutsche Internationale Zeitschrift für Zeitgenössische Wissenschaft, 88, 22–25. URL: https://zenodo.org/records/13785740

24. Gurbanov, A. A. (2022). The impact of investment on the development of innovation. German International Journal of Modern Science, 29, 15–18.

25. Babishov, S., & Gurbanov, A. A. (2025). Non-tariff barriers and export challenges: A diagnostic framework for SMEs. In 5th International Congress on Scientific Advances (pp. 250–262). URL: https://www.iconsad.org/_files/ugd/1dd905_fa96e4d0c79f4ba09aa1c162ccd81900.pdf

26. Imamguluyev, R., Gurbanov, A., Jabbarov, A., Hasanova, S., Rasulova, G., et al. (2025). Fuzzy logic for yield prediction: Enhancing decision-making in agricultural economics. AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics, 17(3), 27–36. DOI: https://doi.org/10.7160/aol.2025.170303

27. Gurbanov, A. (2022). The role of the use of foreign capital in the acquisition of high technology. In Economic and legal aspects of digitalization in the context of globalization (pp. 26–31).

28. Gurbanov, A. A., & Huseynzade, H. M. (2023). Conceptual approaches to the formation of the financing system of small and medium enterprises. In

Innovations and prospects in modern science, Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference, Stockholm, Sweden, February 13–15, 2023 (pp. 367–380). SSPG Publish.

29. Abid, G. A., & Oruc, A. F. (2026). Directions for improving management strategies at Azerbaijan State Pedagogical University. In International experience in scientific research, Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference, Chicago, USA, May 14–16, 2026 (p. 626). BoScience Publisher.

30. Abid, G. A., & Rasim, N. G. (2026). Economic sciences. In Innovations of modern science and education, Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference, Vancouver, Canada, May 21–23, 2026 (p. 526). Perfect Publishing.

31. Gurbanov, A., Guliyev, E., & Mammadli, K. (2026). Application of digital technologies in Azerbaijan's agriculture and prospects of its impact on sustainable development. In F. S. Mammadov, J. Kacprzyk, W. Pedrycz, & A. Abbasov (Eds.), 2nd International Conference on Smart Environment and Green Technologies — ICSEGT2025 (Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 1817). Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-032-16883-2_9

UDC 339.13:004.738.5

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF E-COMMERCE: CONCEPT, ESSENTIAL FEATURES AND SCIENTIFIC APPROACHES

Eyvazov Sarkhan Yunis
Baku Business University, PhD Candidate
ORCID: 0009-0003-8868-7125

Abstract: The article systematises the theoretical and methodological foundations of e-commerce as a complex form of market organisation in the digital economy. It clarifies the concept of e-commerce, identifies its essential features and compares the main scientific approaches used in its analysis: technological, institutional, platform, managerial and socio-behavioural. The study argues that e-commerce should not be reduced to online sales or the technical use of websites, since it includes a broader system of digital mediation, data processing, electronic payments, logistics, consumer trust and legal recognition. Particular attention is paid to the distinction between digital readiness and actual market maturity, which is especially important for emerging economies, including Azerbaijan. The article shows that the development of e-commerce requires the balanced interaction of infrastructure, institutions and enterprise capabilities. The results can be used as a theoretical basis for further research on the development of e-commerce and digital trade in Azerbaijan.

Keywords: E-commerce, digital trade, theoretical foundations, methodological approaches, platform economy, digital transformation, SMEs, consumer trust, Azerbaijan.

Introduction. Electronic commerce has become one of the most visible expressions of the transformation of contemporary economic relations. It is no longer limited to the simple purchase and sale of goods through websites. In its modern form, e-commerce combines digital platforms, online payment systems, marketing

networks, logistics chains, data analytics, customer relationship management, digital trust mechanisms and cross-border interaction. For this reason, the scientific analysis of e-commerce requires a broader theoretical and methodological approach than the description of online sales alone. It should be considered as a complex institutional and technological form of market organisation in which transactions are carried out through information and communication technologies and are supported by digital infrastructure, legal recognition and consumer trust [16; 20].

The relevance of the topic is strengthened by the fact that the expansion of e-commerce changes the behaviour of firms, consumers and public institutions. Enterprises receive access to wider markets, reduce some transaction costs and use data for decision-making; consumers obtain new channels of choice and comparison; states face the need to regulate digital platforms, cross-border transactions, personal data and electronic payments. In emerging economies, including Azerbaijan, e-commerce also becomes a practical instrument of non-oil diversification, SME development and export expansion. Recent national studies devoted to digital networks, artificial intelligence, innovation, financing and the internationalisation of SMEs demonstrate that electronic commerce should be understood not as an isolated retail phenomenon, but as part of a broader transition towards data-driven business models and digital market access [1; 3; 5; 8; 15].

The purpose of this article is to systematise theoretical and methodological approaches to e-commerce, to clarify its concept and essential features, and to identify the research principles that should be used when analysing e-commerce in the context of emerging markets and Azerbaijan. The study relies on the systems approach, institutional economic analysis, comparative literature review and structural-functional interpretation of digital trade. The article argues that e-commerce must be analysed simultaneously as a technological, institutional, organisational and socio-economic phenomenon. Such an approach makes it possible to avoid a narrow interpretation of electronic commerce as merely a sales channel and to reveal its deeper role in changing the architecture of modern markets.

1. THE CONCEPT OF E-COMMERCE IN CONTEMPORARY

In the broadest sense, e-commerce may be defined as a form of commercial activity in which the processes of searching for information, presenting goods or services, concluding contracts, making payments and organising fulfilment are carried out fully or partly through electronic means. This definition covers business-to-consumer, business-to-business, consumer-to-consumer and platform-mediated forms of exchange. However, the concept should not be reduced to the technical use of the Internet. The economic content of e-commerce lies in the reorganisation of the transaction process, because digital technologies transform the way in which information is produced, exchanged, verified and monetised [16; 21].

Traditional trade is based on physical contact, territorial proximity and the direct visibility of the seller and the buyer. E-commerce changes these conditions. The buyer may be geographically distant from the seller; the platform may act as an intermediary; the payment may be processed by a third-party provider; the logistics service may be separated from the seller; and the consumer's decision may be influenced by algorithms, ratings, reviews and personalised recommendations. Therefore, e-commerce is not simply commerce transferred to the Internet. It is a specific system of relations in which the market is mediated by information systems and where the reliability of the transaction depends on the coordinated functioning of technological, legal and institutional elements [16; 20].

Scientific literature usually distinguishes between e-commerce and e-business. E-business is a broader category that includes the digitalisation of internal and external business processes: procurement, inventory management, human resources, finance, customer support and analytics. E-commerce is narrower in the sense that it focuses on transactions and exchange, but in practice it cannot be separated from the wider digital business environment. A modern online store or marketplace is simultaneously a sales channel, a logistics coordination system, a payment interface, a marketing environment and a data collection mechanism. This is why studies of e-commerce increasingly rely on concepts such as digital ecosystem, platform economy, network effects and data-driven decision-making [21; 23].

For Azerbaijan, this conceptual distinction is important because many firms may have Internet access and social media pages but still lack a full e-commerce model. A business can advertise products online without having an integrated electronic catalogue, secure payment system, return mechanism and fulfilment process. In this case, digital presence exists, but e-commerce maturity remains limited. National research on marketing networks and digital export models confirms that the decisive factor is not merely the availability of communication channels, but the ability of firms to convert digital interaction into stable sales, repeat transactions and expanded market access [3; 5].

2. ESSENTIAL FEATURES OF E-COMMERCE

The first essential feature of e-commerce is the digital mediation of the transaction. The exchange between the parties is organised through information systems that provide product information, order placement, communication, payment and tracking. This mediation increases speed and reduces some search costs, but it also creates new dependencies: the consumer must trust the interface, the platform, the payment system and the logistics provider. Thus, the digital character of the transaction strengthens the role of infrastructure and trust in market relations [16; 18].

The second feature is the remote nature of interaction. In electronic commerce, the consumer often cannot physically inspect the goods before purchase and does not meet the seller directly. This increases information asymmetry and makes reputation, ratings, return rules and consumer protection mechanisms especially important. The success of an e-commerce system therefore depends not only on technology but also on institutional guarantees. If the consumer does not believe that the product will correspond to the description or that a refund will be possible, digital access alone will not generate online demand [16; 20].

The third feature is the central role of data. E-commerce generates continuous streams of information about search behaviour, product views, abandoned baskets, completed purchases, complaints, delivery time and customer feedback. These data allow firms to improve assortment policy, pricing, marketing segmentation and logistics planning. Artificial intelligence and analytical tools expand these

possibilities by transforming raw digital traces into managerial decisions. This is why recent works on AI and SME export capacity are directly relevant to the theoretical understanding of e-commerce: digital trade creates value only when firms are able to process data and use it strategically [1; 9].

The fourth feature is scalability. An online platform can expand its geographic reach more rapidly than a traditional store, especially when payment and logistics systems are integrated. At the same time, scalability is not automatic. It depends on the capacity of platforms, the quality of broadband, the reliability of payment infrastructure, the ability to process orders and the readiness of firms to manage digital demand. For small and medium-sized enterprises, platforms may lower entry barriers, but they may also create dependence on platform rules and commission structures [11; 23].

The fifth feature is cross-border potential. E-commerce allows even relatively small firms to participate in international trade, but this potential is constrained by customs procedures, certification, delivery costs, payment restrictions and non-tariff barriers. Studies of export challenges for SMEs show that digital channels can reduce information barriers but cannot remove institutional and logistical obstacles by themselves [8]. Therefore, e-commerce should be analysed as a bridge between domestic digital transformation and international market integration.

3. SCIENTIFIC APPROACHES TO THE STUDY OF E-COMMERCE

The technological approach interprets e-commerce primarily as the result of the development of information and communication technologies. From this perspective, broadband networks, cloud computing, software platforms, cybersecurity and payment technologies form the basic conditions of digital trade. This approach is useful because it explains why e-commerce cannot develop without adequate infrastructure. However, it becomes insufficient if it ignores institutions, firm capabilities and consumer behaviour. A country may have high Internet penetration but still demonstrate weak e-commerce maturity if trust, logistics and digital business skills remain underdeveloped [18; 19].

The institutional approach focuses on rules, norms and enforcement

mechanisms. It treats e-commerce as a market form that requires legal recognition of electronic contracts, consumer protection, data privacy, platform responsibility and online dispute resolution. UNCITRAL's principles of non-discrimination, technological neutrality and functional equivalence are especially important here because they create the legal basis for treating electronic messages and paper documents as functionally equivalent under appropriate conditions [20]. This approach is essential for emerging markets, where legal uncertainty can become a stronger barrier than technological scarcity.

The platform approach analyses e-commerce through the logic of multi-sided markets. In platform-based commerce, value is generated not only by direct seller-buyer interaction but also by network effects. The more buyers a platform has, the more attractive it becomes to sellers; the more sellers it has, the more useful it becomes to buyers. This creates economies of scale and may lead to concentration. It also changes the nature of competition, because competition occurs not only between individual firms but between ecosystems. The platform approach is particularly relevant to modern marketplaces, where the platform performs the functions of catalogue, payment intermediary, reputation system, logistics coordinator and sometimes regulator of seller behaviour [23].

The managerial approach studies how enterprises adopt e-commerce and integrate it into business strategy. It pays attention to organisational readiness, digital skills, marketing capabilities, CRM systems, pricing policy and supply chain coordination. In this approach, e-commerce is not only a technological channel but also a managerial decision. For SMEs, the crucial question is not whether an online channel exists, but whether the firm has the internal capacity to use it effectively. Azerbaijani studies on SME financing, innovation and strategic decision-making support this view by showing that digital transformation requires investment, knowledge and organisational adaptation [1; 7; 11].

The socio-behavioural approach emphasises consumer trust, risk perception, habits and digital literacy. It explains why some consumers continue to prefer cash payments or traditional stores even when online options are available. In many

emerging markets, the main barrier is not the absence of digital access but uncertainty about product quality, delivery reliability and refund procedures. Consequently, the methodology of e-commerce research should include not only macroeconomic indicators but also surveys, behavioural analysis and trust-related variables [16; 22].

4. METHODOLOGICAL PRINCIPLES FOR ANALYSING E-COMMERCE

A scientifically grounded analysis of e-commerce should be based on the principle of systemic interdependence. E-commerce is not the mechanical sum of Internet access, websites, payment cards and delivery services. It is a system in which the weakness of one element reduces the effectiveness of the whole structure. For example, a good platform without secure payment will not generate sufficient demand; reliable payment without logistics will not produce customer satisfaction; fast delivery without legal protection will not fully solve the trust problem. Therefore, methodological analysis must consider technological, institutional, financial, logistical and behavioural dimensions together [16; 18].

The second principle is the distinction between digital readiness and e-commerce maturity. Digital readiness refers to the existence of basic prerequisites: Internet use, mobile connectivity, digital payments and digital skills. E-commerce maturity means that these prerequisites are converted into regular online transactions, stable platform ecosystems and measurable economic turnover. This distinction is especially important for Azerbaijan. The spread of digital payment behaviour or social media use does not automatically mean that formal online retail trade has reached a mature stage. The conversion of digital readiness into economic outcomes depends on trust, infrastructure and enterprise capabilities [3; 5; 15].

The third principle is the combination of quantitative and qualitative indicators. Quantitative indicators include the share of e-commerce in retail turnover, number and value of online transactions, Internet penetration, broadband speed, card payment volume and number of sellers on platforms. Qualitative indicators include consumer trust, legal predictability, logistics quality, seller professionalism and platform transparency. A purely statistical approach may overestimate development if it

focuses only on payment volume, while a purely descriptive approach may underestimate the importance of measurable market scale. A balanced methodology should combine both dimensions [16; 18].

The fourth principle is comparative interpretation. E-commerce indicators should be compared not only over time but also across countries and institutional contexts. International comparison helps to identify whether the limitation is technological, regulatory, behavioural or structural. However, comparison should not be mechanical. A small developing economy cannot be assessed only by the standards of large mature markets. Instead, comparison should be used to reveal development gaps and to formulate realistic policy priorities [16; 19].

The fifth principle is the connection between e-commerce and broader economic development. E-commerce contributes to market transparency, SME internationalisation, innovation and regional inclusion only when it is embedded in productive capabilities. If digital platforms mainly expand the import of finished goods without strengthening domestic producers, their developmental effect may remain limited. This is why the analysis of e-commerce should be connected with innovation policy, investment, agricultural modernisation, SME financing and export promotion [2; 4; 7; 10; 14].

5. E-COMMERCE, SMES AND DIGITAL TRANSFORMATION IN AZERBAIJAN

In Azerbaijan, the theoretical analysis of e-commerce has direct practical significance. The country is interested in non-oil diversification, the modernisation of SMEs and the expansion of export potential. E-commerce can support these goals by providing enterprises with broader market access, reducing dependence on local intermediaries and increasing the visibility of domestic products. However, such results require more than the creation of websites. SMEs need digital marketing skills, financial instruments, logistics partnerships, data-based decision-making and confidence in electronic transactions [3; 8; 11].

The development of digital networks for export growth is especially relevant for agrarian and agro-processing SMEs. Digital channels can help producers reach

new buyers, compare prices, present products, communicate with partners and respond to market signals more rapidly. However, sectoral studies show that innovation, specialisation and technological modernisation must accompany digitalisation; otherwise, digital access may not turn into competitiveness [2; 4; 14]. Thus, e-commerce should not be isolated from production quality, certification, packaging, logistics and financing.

Artificial intelligence and data analytics create a new methodological layer in e-commerce research. They allow firms to forecast demand, personalise offers, evaluate export opportunities and optimise strategic decisions. The article by Gurbanov and Babishov on AI and SME export capacity is useful in this context because it links data processing with strategic market behaviour [1]. At the same time, computational approaches such as fuzzy logic can be applied to the assessment of market readiness, yield prediction, risk evaluation and decision support in agricultural economics [9]. These tools expand the methodological base of e-commerce research beyond classical descriptive analysis.

Nevertheless, the Azerbaijani context also requires caution. Digitalisation should not be interpreted as an automatic solution to structural problems. If firms lack financing, legal knowledge, logistics support or managerial skills, online channels may remain underused. Similarly, if consumers do not trust sellers or payment systems, digital infrastructure will not be fully converted into online demand. Therefore, the development of e-commerce in Azerbaijan should be studied as a gradual institutional and organisational transformation rather than as a purely technological transition [5; 15].

6. THEORETICAL SYNTHESIS

The theoretical and methodological analysis conducted in this article makes it possible to define e-commerce as an institutional-technological form of market organisation in which commercial transactions are mediated by digital systems and supported by infrastructure, legal recognition, trust and data-driven management. This definition is wider than the narrow understanding of e-commerce as online buying and selling. It emphasises that e-commerce is a system of relations and

processes that connects technology, firms, consumers, platforms, payments, logistics and regulation.

The essential features of e-commerce are digital mediation, remote interaction, data intensity, scalability and cross-border potential. These features explain both the advantages and the vulnerabilities of digital trade. On the one hand, e-commerce reduces some transaction costs, expands markets and accelerates information exchange. On the other hand, it increases the importance of trust, cybersecurity, consumer protection and platform governance. Therefore, e-commerce produces development effects only when its technological, institutional and organisational components are sufficiently balanced.

From the methodological point of view, the most productive approach is interdisciplinary. The technological approach explains the infrastructural basis of e-commerce; the institutional approach reveals the role of legal rules and trust; the platform approach explains network effects and ecosystem concentration; the managerial approach focuses on firm capabilities; and the socio-behavioural approach clarifies consumer decision-making. None of these approaches is sufficient alone, but together they form a coherent analytical framework.

7. LIMITATIONS OF NARROW DEFINITIONS AND THE NEED FOR INTEGRATED ANALYSIS

A narrow definition of e-commerce as the simple act of selling through the Internet is methodologically weak because it hides the institutional and organisational conditions that make digital trade possible. Such a definition may be convenient for statistical accounting, but it does not explain why two countries with similar Internet penetration may demonstrate very different levels of online trade. The difference is usually related to the maturity of payments, logistics, consumer protection, seller capabilities and platform governance. For this reason, the scientific definition of e-commerce should include both the digital transaction and the infrastructure of trust that surrounds it.

Integrated analysis is also necessary because e-commerce creates feedback effects. As more consumers buy online, sellers invest more in digital channels; as

sellers improve service quality, consumers become more confident; as platforms accumulate transaction data, they can improve search, recommendation and logistics coordination. At the same time, negative feedback is also possible: poor delivery, fraud or weak dispute resolution may reduce trust and slow down market expansion. Therefore, e-commerce development should be understood as a dynamic process in which technology, institutions and behaviour constantly influence one another.

Conclusion.

The article has systematised the theoretical and methodological foundations of e-commerce and has shown that electronic commerce should be analysed as a complex and multidimensional phenomenon. Its concept includes not only online transactions but also the digital reorganisation of market interaction, payment, logistics, information exchange, consumer trust and business strategy. The main essential features of e-commerce are the digital mediation of transactions, the remote character of interaction, the central role of data, scalability and cross-border potential.

The scientific approaches considered in the article show that e-commerce cannot be adequately explained through a single disciplinary lens. The technological approach must be complemented by institutional, platform, managerial and socio-behavioural analysis. This is especially important for emerging markets, where digital access may develop faster than consumer trust, enterprise capabilities and legal adaptation. For Azerbaijan, the theoretical framework proposed in the article is important because the development of e-commerce is connected with the diversification of the economy, SME modernisation, export expansion and the broader digital transformation of production and services.

The methodological conclusion is that e-commerce research should distinguish between digital readiness and actual market maturity, combine quantitative and qualitative indicators, and analyse the interdependence of infrastructure, institutions and business capabilities. Only such an approach makes it possible to evaluate e-commerce not as a fashionable technological trend, but as a real mechanism for increasing competitiveness, market transparency and inclusive economic development.

REFERENCES

1. Gurbanov, A. A., & Babishov, S. S. (2025). From data to markets: How AI transforms export capacity and strategic decision-making of SMEs. Deutsche internationale Zeitschrift fuer zeitgenoessische Wissenschaft, 118, 38-41. URL: https://zenodo.org/records/18003598

2. Gurbanov, A. A. (2025). Innovative development of the agricultural sector. Audit: Journal of Development Prospects of Market Economy, 1(47), 67-77.

3. Gurbanov, A. A., & Babishov, S. (2025). Evolving digital networks for export growth in Azerbaijan: An integrated model for agrarian SMEs. German International Journal of Modern Science, 110, 8-13. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.1690095

4. Qurbanov, A. A., & Guliyev, E. A. (2025). The interconnection of innovation and specialization in the development of Azerbaijan's agrarian sector and development perspectives. German International Journal of Modern Science, 99, 20-25. URL: https://zenodo.org/records/14982087

5. Gurbanov, A. A., & Eyvazov, S. Y. (2025). Evolution of marketing networks in e-commerce: From theory to a sustainable development model. German International Journal of Modern Science, 108, 10-15. URL: https://zenodo.org/records/16086234

6. Gurbanov, A. A. (2024). The impact of economic development on climate change: A deep dive. German International Journal of Modern Science / Deutsche Internationale Zeitschrift fuer Zeitgenoessische Wissenschaft, 88, 22-25. URL: https://zenodo.org/records/13785740

7. Gurbanov, A. A. (2022). The impact of investment on the development of innovation. German International Journal of Modern Science, 29, 15-18.

8. Babishov, S., & Gurbanov, A. A. (2025). Non-tariff barriers and export challenges: A diagnostic framework for SMEs. In 5th International Congress on Scientific Advances (pp. 250-262). URL: https://www.iconsad.org/_files/ugd/1dd905_fa96e4d0c79f4ba09aa1c162ccd81900.pdf

9. Imamguluyev, R., Gurbanov, A., Jabbarov, A., Hasanova, S., Rasulova,

G., et al. (2025). Fuzzy logic for yield prediction: Enhancing decision-making in agricultural economics. AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics, 17(3), 27-36. DOI: https://doi.org/10.7160/aol.2025.170303

10. Gurbanov, A. (2022). The role of the use of foreign capital in the acquisition of high technology. In Economic and legal aspects of digitalization in the context of globalization (pp. 26-31).

11. Gurbanov, A. A., & Huseynzade, H. M. (2023). Conceptual approaches to the formation of the financing system of small and medium enterprises. In Innovations and prospects in modern science, Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference, Stockholm, Sweden, February 13-15, 2023 (pp. 367-380). SSPG Publish.

12. Abid, G. A., & Oruc, A. F. (2026). Directions for improving management strategies at Azerbaijan State Pedagogical University. In International experience in scientific research, Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference, Chicago, USA, May 14-16, 2026 (p. 626). BoScience Publisher.

13. Abid, G. A., & Rasim, N. G. (2026). Economic sciences. In Innovations of modern science and education, Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference, Vancouver, Canada, May 21-23, 2026 (p. 526). Perfect Publishing.

14. Gurbanov, A., Guliyev, E., & Mammadli, K. (2026). Application of digital technologies in Azerbaijan's agriculture and prospects of its impact on sustainable development. In F. S. Mammadov, J. Kacprzyk, W. Pedrycz, & A. Abbasov (Eds.), 2nd International Conference on Smart Environment and Green Technologies – ICSEGT2025 (Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 1817). Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-032-16883-2_9

15. Gurbanov, A., & Gasimov, E. (2025). The role of digitalization in Azerbaijan's economy and innovation: Trends and challenges. In Proceedings of the Republican Scientific-Practical Conference 'Socio-economic development directions of Azerbaijan: Modern trends and current problems', Lankaran, December 19, 2025.

URL: https://lsu.edu.az/new/PDF/KONFRANS%20MATER%C4%B0ALI%20-%2019%20dekabr%202025.pdf

16. OECD. (2019). Unpacking E-commerce: Business Models, Trends and Policies. OECD Publishing, Paris. DOI: https://doi.org/10.1787/23561431-en

17. UNCTAD. (2024). Digital Economy Report 2024: Shaping an Environmentally Sustainable and Inclusive Digital Future. United Nations, Geneva. URL: https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2024

18. World Bank. (2023). Digital Progress and Trends Report 2023. World Bank Group, Washington, DC. URL: https://www.worldbank.org/en/publication/digital-progress-and-trends-report

19. WTO. (2024). Agreement on Electronic Commerce and Joint Statement Initiative on E-commerce. World Trade Organization, Geneva. URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/ecom_e/ecom_e.htm

20. UNCITRAL. (1996). Model Law on Electronic Commerce with additional Article 5 bis as adopted in 1998. United Nations Commission on International Trade Law.

21. Turban, E., Outland, J., King, D., Lee, J. K., Liang, T. P., & Turban, D. C. (2018). Electronic Commerce 2018: A Managerial and Social Networks Perspective. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-58715-8

22. Laudon, K. C., & Traver, C. G. (2023). E-commerce: Business, Technology, Society. Pearson.

23. Parker, G. G., Van Alstyne, M. W., & Choudary, S. P. (2016). Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy. W. W. Norton & Company.

UDC 330

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF THE PROCESS OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY

Kovalov Mykhailo
Postgraduate
Kharkiv Karazin National University
Kharkiv, Ukraine

Introductions. In the modern world, digitalization affects all spheres of human activity. Information and digital technologies are steadily penetrating our daily lives and influencing many processes. Interactions between people, businesses, and government are accelerating, simplifying, becoming more convenient and productive. The terms "digitalization" and "digital transformation" have become firmly established in our vocabulary. The digital economy is called the new industrial revolution or Industry 4.0, and the term itself emerged in the late 20th century in the United States.

Aim. The purpose of the work is to identify the main advantages and disadvantages of the process of digitalization of the economy.

Materials and methods. During the research, the scientific works of Ukrainian and foreign scientists in the field of digitalization were used. General scientific methods such as analysis, synthesis, deduction, induction, comparative analysis, and others were used.

Results and discussion. In science, digitalization (in general) refers to a complex of economic and technical processes, political, social, and other technologies for improving the efficiency of management in a wide variety of sectors of public life. The goal of this process is not to increase the speed and efficiency of a specific function (as with automation, for example), but rather to strategically transform the entire sphere of application [2].

Thus, digitalization of the economy can be understood as the implementation of modern technologies based on information technology into all economic processes

and cycles, including the production, distribution, exchange, and consumption of goods and services. This includes e-business, digital currency, and e-commerce. Its overall goal is the development of a digital economy. Economic growth through increased productivity, improved well-being, and the development of IT technologies should result from the functioning of this new economy. We are witnessing the digitalization of the economy everywhere: online payments, the introduction of digital currency, electronic document exchange, the use of AI and machine learning, robotic automation of production, software implementation, cloud storage, blockchain, and so on [4].

The undoubted advantages of digitalization of the economy include:

Time savings and cost reduction. All processes are much faster, more convenient, and therefore more efficient. Technology minimizes the risk of human error and reduces costs (both time and financial). Ease of searching for information, finding manufacturers, paying for goods and services, and delivering goods–all of this is impossible without moving economic processes online. For businesses, digitalization implies a reduction in operating costs, but, unfortunately, often at the expense of hired labor [3].

– Increased labor productivity. Many processes are transferred to machines, freeing workers from routine tasks. Compare payroll calculations in the 1990s to those done today using specialized software. This means that some of the work time can be filled with new, more interesting tasks.

– The ability to respond more accurately and individually to customer requests allows businesses to be more efficient, and consumers to receive the best possible product. For example, chatbots for information search, targeted advertising, and so on allow you to profile your customers and more accurately meet their needs. Therefore, digitalization increases the overall efficiency of the company.

– Facilitating globalization. Economic entities can more easily access international markets, expand their geographic reach, and access supplier and carrier chains (previously only available to multinational companies). Local businesses can grow without being tied to the location of their fixed assets. And customers can

choose goods or services anywhere in the world and hire workers from any country. The implementation of IT technologies creates new jobs and boosts economic development through the creation of digital services and the development of technological processes [1].

The disadvantages of digitalization of the economy include:

– Potential information leakage. The risk of cyberattacks and attempts to steal confidential information remains quite high. This necessitates measures to protect such information, which often makes the digitalization process quite expensive. Incidentally, the high cost of digitalization processes is also considered by many to be a disadvantage.

– Job loss. AI and machine learning are likely to lead to the elimination of a number of jobs. Experts are constantly updating the list of professions and jobs at risk of disappearing. Indeed, some jobs may become unnecessary, leading to a surge in unemployment and social unrest.

– Dependence on system operation (information transmission failures), the need to train and retrain workers to work with new technologies, which is not always possible, resulting in a potential shortage of personnel in certain specialties. Technological and digital divide. Not everyone has access to the internet or owns a smartphone. Some technologies may be unavailable in some countries (including due to political factors).

– Online fraud, including those using AI. Like any process, the digitalization of the economy has its pros and cons, but it is already becoming our reality and an integral part of life in developed societies [5].

Conclusions. The digitalization of the economy represents a specific stage in the modern development of scientific and technological progress, associated with the widespread introduction of internet networks, computer and information technologies, e-commerce, and cloud services into manufacturing, social, public, and other spheres of activity. The widespread development of digitalization processes began in the late 20th and early 21st centuries with the advent of the internet and continues today. The digitalization of the economy contributes to the growing

monopolization of computer and online businesses during the period of globalization, which requires either reforming existing or creating fundamentally new national and global institutions to regulate economic development in modern conditions. Like any process, the digitalization of the economy has its pros and cons, but it is already becoming our reality and an integral part of life in developed societies.

REFERENCES.

1. Карчева Г.Т. Цифрова економіка та її вплив на розвиток національної та міжнародної економіки. Фінансовий простір. 2017. № 3(27). С. 13–21.
2. Краус Н.М. Цифрова економіка: тренди та перспективи авангардного характеру розвитку. Ефективна економіка. 2018. № 1. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_-2018/8.pdf
3. Чмерук Г.Г. Цифровізація – тренд світового розвитку, який визначає розвиток економіки і суспільства. Економічний простір, 2020р № 153. С. 18-24. DOI: https://doi.org/10.32782/2224-6282/153-3
4. Organisation for Economic Cooperation and Development URL: http://stats.oecd.org
5. The World Bank URL: http:// www.worldbank.org

ОСОБЛИВОСТІ МОДЕЛІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ТУРИСТИЧНІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ

Живко Зінаїда Богданівна
доктор економічних наук, професор,
професор кафедри менеджменту авіаційної діяльності,
Українська державна льотна академія,
м. Кропивницький, Україна,
Панченко Володимир Анатолійович
доктор економічних наук, доктор наук
з державного управління, професор,
завідувач кафедри менеджменту авіаційного менеджменту,
Українська державна льотна академія,
м. Кропивницький, Україна
Стадник Мирослава Євгенівна,
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри туризму, рекреації та краєзнавства,
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького,
Шегинська Анастасія Іванівна
магістр комп'ютерних наук, магістр психології,
молодший дослідник,
Науковий центр інноваційних досліджень,
Пюссі, Естонія,

Вступ. Сучасні організації функціонують в умовах високої невизначеності, цифрової трансформації та зростання кількості внутрішніх і зовнішніх загроз. Це зумовлює необхідність впровадження системного ризик-орієнтованого управління, здатного забезпечити своєчасне виявлення ризиків, їх оцінювання, контроль та мінімізацію негативних наслідків. Особливої актуальності набуває інтеграція міжнародних стандартів управління ризиками із сучасними інструментами корпоративного управління.

Ціль роботи. Обґрунтувати модель впровадження системи управління ризиками в організації, яка поєднує вимоги стандарту ISO 31000 із сучасними підходами корпоративного управління та забезпечує безперервне

вдосконалення процесу ризик-менеджменту.

Матеріали та методи. Теоретичною основою дослідження стали положення стандарту ISO 31000, концепції корпоративного управління та ризик-менеджменту [1]. Використано методи системного аналізу, узагальнення, моделювання бізнес-процесів, логічного структурування та процесного підходу.

Результати та обговорення. Запропоновано модель впровадження системи управління ризиками, що охоплює сім взаємопов'язаних етапів: формування ризик-орієнтованої політики, ідентифікацію ризиків, їх оцінювання, вибір методів реагування, реалізацію заходів, моніторинг і контроль, а також безперервне вдосконалення системи (рис.1).

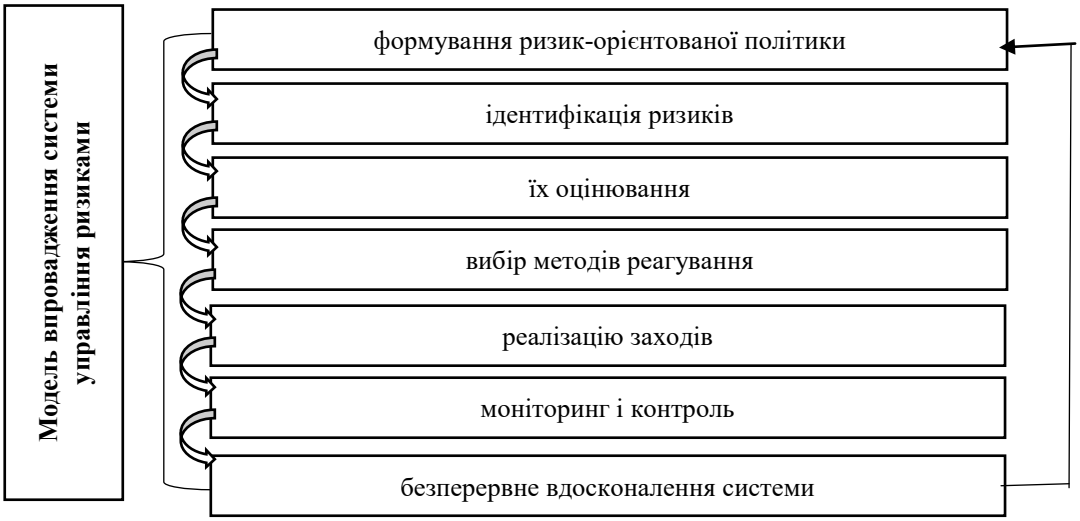


Рис. 1. Модель впровадження системи управління ризиками*

*Сформовано авторами [за матеріалами 1-4].

Модель передбачає визначення ризик-апетиту, формування реєстру ризиків, використання матриці ризиків, застосування ключових індикаторів ризику (KRI), автоматизований моніторинг та регулярний перегляд політики ризик-менеджменту. Наукова новизна моделі полягає в інтеграції класичного циклу управління ризиками відповідно до ISO 31000 із сучасними інструментами корпоративного управління, що забезпечує її універсальність і практичну придатність для організацій різних сфер діяльності [1-3]. Реалізація моделі сприяє своєчасному виявленню загроз, зниженню фінансових та

операційних втрат, підвищенню якості управлінських рішень, ефективності використання ресурсів і стійкості організації до кризових ситуацій.

Запропонована модель впровадження системи управління ризиками в туристичних підприємствах базується на процесному, ризик-орієнтованому та цифровому підходах і передбачає інтеграцію управління ризиками в систему стратегічного та операційного управління. Вона враховує специфіку туристичної діяльності, що характеризується високою залежністю від зовнішніх чинників: геополітичної нестабільності, епідеміологічних загроз, сезонності попиту, кліматичних змін, транспортних ризиків, коливань валютних курсів, кіберзагроз та змін у нормативно-правовому регулюванні.

Особливістю моделі є поєднання класичного циклу ризик-менеджменту із сучасними цифровими технологіями, зокрема GRC-платформами (Governance, Risk and Compliance), які забезпечують централізоване управління корпоративним управлінням, ризиками та комплаєнсом [4]. Використання єдиної цифрової платформи дозволяє автоматизувати ведення реєстру ризиків, контролювати виконання регуляторних вимог, координувати управлінські процедури та формувати аналітичну звітність у режимі реального часу.

Структура моделі охоплює сім взаємопов'язаних етапів: формування ризик-орієнтованої політики, ідентифікацію ризиків, їх оцінювання, вибір методів реагування, реалізацію заходів, моніторинг і контроль, а також безперервне вдосконалення системи. На етапі формування політики визначається ризик-апетит підприємства, що забезпечує узгодження допустимого рівня ризику зі стратегічними цілями розвитку туристичного бізнесу. Важливою складовою моделі є використання технологій штучного інтелекту та машинного навчання для автоматизованого прогнозування ризиків. AI-алгоритми забезпечують аналіз великих масивів даних із внутрішніх інформаційних систем, систем онлайн-бронювання, відгуків туристів, соціальних мереж, метеорологічних сервісів, транспортної інфраструктури та міжнародних інформаційних ресурсів. Це дозволяє прогнозувати зміни туристичного попиту, виявляти потенційні кризові ситуації, оцінювати ризики

скасування подорожей, фінансових втрат, репутаційних загроз та кіберінцидентів.

Модель також передбачає застосування ключових індикаторів ризику (KRI), автоматизованого моніторингу та інтерактивних інформаційних панелей (Dashboard), що забезпечують керівництво актуальною інформацією для оперативного прийняття управлінських рішень. Безперервний аналіз результативності заходів, внутрішній аудит та адаптивне оновлення реєстру ризиків створюють механізм постійного вдосконалення системи відповідно до змін зовнішнього середовища.

Наукова новизна моделі полягає в інтеграції міжнародних принципів ризик-менеджменту ISO 31000 із цифровими можливостями GRC-платформ, технологіями штучного інтелекту та автоматизованого прогнозування ризиків. Це забезпечує перехід від реактивного до проактивного управління ризиками, підвищує точність прогнозування, швидкість реагування на загрози та ефективність корпоративного управління. Практична реалізація моделі сприяє своєчасному виявленню ризиків, зменшенню фінансових і операційних втрат, підвищенню якості управлінських рішень, зміцненню довіри клієнтів і партнерів, підвищенню конкурентоспроможності туристичного підприємства та забезпеченню його довгострокової стійкості в умовах динамічного зовнішнього середовища.

За рівнем наукової новизни ця модель може позиціонуватися як авторська цифрова GRC-модель управління ризиками туристичних підприємств, оскільки вона інтегрує ISO 31000, GRC-платформи, штучний інтелект, автоматизоване прогнозування ризиків і KRI-моніторинг у єдиний безперервний цикл управління. Це відрізняє її від класичних моделей ризик-менеджменту, які здебільшого не передбачають використання інтелектуальної аналітики та цифрової підтримки управлінських рішень.

Висновки. Запропонована модель формує цілісний механізм ризик-орієнтованого управління, який забезпечує безперервний цикл ідентифікації, оцінювання, контролю та вдосконалення системи управління ризиками. Її

впровадження підвищує адаптивність, конкурентоспроможність і довгострокову стійкість організації, а також створює методичну основу для практичної реалізації сучасної системи корпоративного ризик-менеджменту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ISO 31000:2018. *Risk Management — Guidelines*. Geneva: International Organization for Standardization, 2018.

2. Clive Thompson, Paul Hopkin. Fundamentals of Risk Management: Understanding, Evaluating and Implementing Effective Enterprise Risk Management. Kogan Page Publishers, 2021. 472 p. ISBN 1398602876 https://books.google.es/books/about/Fundamentals_of_Risk_Management.html?id=bDNREAAAQBAJ&redir_esc=y

3. Живко З.Б., Панченко В.А., Шегинська А.І. ВПЛИВ ІНСТРУМЕНТІВ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ НА УПРАВЛІННЯ КОРПОРАТИВНИМИ РИЗИКАМИ ТА ПРИЙНЯТТЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ НЕСТАБІЛЬНОСТІ. Наукові перспективи. № 4(70) 2026. С.244-257. https://doi.org/10.52058/2708-7530-2026-4(70)-244-256 https://doi.org/10.52058/2708-7530-2026-4(70)-244-256

4. N. Zachosova, Z. Zhyvko, V. Zanora. Human Risks of Project management involving remote Teams in the Context of the Enterprise economic and financial Security. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. Vol 4, No 35 (2020). P.514-521. URL: http://fkd.org.ua/article/view/222530 DOI: https://doi.org/10.18371/fcaptp.v4i35.222530

ІНВЕСТИЦІЙНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК ОБ'ЄКТ ТЕОРІЇ І МЕТОДОЛОГІЇ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кравчук Ірина Ігорівна
д.е.н., професор
Присяжнюк Оксана Федорівна
к.е.н., доцент
Поліський національний університет
м. Житомир, Україна

Вступ. Умови перманентної трансформації глобального та національного економічного простору, що характеризуються високим рівнем турбулентності, асиметрії інформації та нелінійності макроекономічних процесів, висувають нові вимоги до архітектоніки інвестиційної діяльності. Інвестиційний менеджмент перестає розглядатися суто як прикладний функціональний інструментарій корпоративного управління, а набуває статусу самостійного, системного об'єкта фундаментального теоретико-методологічного аналізу. Актуальність системного дослідження інвестиційного менеджменту крізь призму теорії та методології наукових досліджень зумовлена: 1) необхідністю поглиблення детермінації практичного інструментарію інвестиційного менеджменту в умовах фінансової нестабільності, неспроможності емпіричного, інтуїтивного або утилітарного підходів до адекватної оцінки формування інвестиційних стратегій; 2) певною обмеженістю і методологічною ретардацію (відставання) від темпів модернізації реального інвестиційного сектора; 3) відсутністю практик використання інтегрованих методологій формування структурно-технологічних систем інвестиційного менеджмпенту. Завдання з розробки концептуально нового, адаптивного методологічного базису для інвестиційного менеджменту зумовлюють високу актуальність, теоретичну та практичну значущість обраної теми дослідження.

Теоретико-методологічні основи інвестиційного менеджменту сформувалися на стику класичної економічної теорії, фінансового аналізу та загального менеджменту. В теорії портфельного інвестування здійснено

математичне обґрунтування зв'язку між ризиком і прибутковістю та роль диверсифікації, а В. Шарп, Дж. Лінтнер розширили її, створивши модель оцінки довгострокових активів (CAPM). Ф. Модільяні та М. Міллер обґрунтували теорему про структуру капіталу та її вплив на інвестиційну вартість фірми. Методологію управління реальними інвестиціями А. Сміт, Дж. М. Кейнс формували на засадах постулатів концепції граничної ефективності капіталу, а Й. Шумпетер сформували макро- та мікроекономічний погляд на природу інвестицій. Вітчизняні науковці адаптували світову теорію до специфіки ринків, що розвиваються, та розробили методологію управління інвестиціями в умовах високого ризику й нестабільності. Значний внесок у структурування інвестиційного менеджменту як цілісної науки зробив І. Бланк. Його праці стали класичною базою для формування стратегії, управління інвестиційними ресурсами та ризиками підприємств. В. Геєць, Б. Кваснюк та М. Скрипниченко досліджували державну інвестиційну політику, процеси капіталоутворення та вплив інвестицій на економічне зростання України. А. Гальчинський, В. Семиноженко та М. Крупка зосередилися на методології фінансово-кредитного стимулювання інноваційно спрямованих інвестицій. М. Долішній, С. Козаченко та М. Краус досліджували теоретичні засади формування інвестиційної привабливості регіонів та підприємств. А. Пересада та Т. Майорова розробили методологічні підходи до управління проєктним фінансуванням, оцінки ефективності реальних інвестицій та інвестиційного аналізу в банківському секторі. Зарубіжні автори сформували переважно інструментально-ринковий підхід (акцент на фінансових ринках, опціонах та оцінці вартості), а вітчизняні дослідники змістили акцент на інституційно-трансформаційний підхід – оптимізацію реальних інвестицій, адаптацію до кризових умов та поєднання державного і ринкового регулювання. Незважаючи на вагоме концептуальне обґрунтування аспектів теоретико-методологічного дослідження систем інвестиційного менеджменту окремих досліджень потребують питання організаційних підходів до проведення наукових досліджень у сфері інвестиційного менеджменту.

Ціль роботи. Метою статті є теоретичне обґрунтування та систематизація методологічних засад і організаційних підходів до проведення наукових досліджень у сфері інвестиційного менеджменту, а також розробка архітектурних рішень щодо вдосконалення управління інвестиційними процесами в умовах цифровізації та повоєнного відновлення економіки України.

Матеріали та методи. Методологічну основу дослідження становить діалектичний підхід до вивчення економічних явищ, системно-синергетичний аналіз та сучасні економічні теорії (портфельна теорія, концепція компромісу між ризиком і доходністю, теорія поведінкових фінансів та інформаційної асиметрії). Для досягнення поставленої мети та розв'язання дослідницьких завдань використано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів:

– ретроспективний, порівняльний та бібліометричний аналіз – для дослідження генезису теоретико-методологічних основ інвестиційного менеджменту, зіставлення зарубіжних (інструментально-ринкових) та вітчизняних (інституційно-трансформаційних) підходів;

– метод системного узагальнення та наукової абстракції – для детермінації епістемологічного статусу, об’єктно-предметного поля інвестиційного менеджменту як самостійної науки та формування тріади фундаментальних дослідницьких підходів;

– метод моделювання та структурно-логічного аналізу – для розробки архітектурних рішень щодо трансформації цільової функції та впровадження новітніх інструментів (FinTech, DeFi, токенізація, реальні опціони) інвестиційного менеджменту.

Результати та обговорення. У сучасній парадигмі економічної науки інвестиційний менеджмент розглядається не просто як прикладний інструментарій управління капіталом, а як складний, багатоаспектний об’єкт теоретико-методологічних досліджень. Його сутність лежить на стику макро- та мікроекономіки, фінансового аналізу, системного менеджменту, синергетики та теорії прийняття рішень в умовах стохастичності (невизначеності). Наукове

обґрунтування сутності інвестиційного менеджменту як фундаментального об’єкта сучасної науки розглядається у сенсах:

– епістемологічного статусу та об'єктно-предметного поля – у контексті методології наукових досліджень інвестиційний менеджмент визначається як спеціалізована система знань про закономірності формування, розподілу та оптимізації інвестиційних ресурсів з метою забезпечення сталого розвитку економічних систем (мікро-, мезо- та макрорівнів); об’єкт дослідження – інвестиційна діяльність суб'єктів господарювання в усій сукупності її форм (матеріальної, фінансової, нематеріальної), яка розгортається у динамічному ринковому середовищі; предмет дослідження – управлінські, фінансово-економічні та організаційні відносини, що виникають у процесі ініціювання, реалізації, фінансування та моніторингу інвестиційних процесів, а також методологічні підходи до їх оптимізації;

– сутнісних домінант інвестиційного менеджменту як наукового об’єкта – системно-синергетичного підходу (інвестиційний менеджмент розглядається як відкрита, динамічна, цілеспрямована система, що володіє властивістю емерджентності); ефекту від інтегрованого інвестиційного портфеля підприємства та концепції компромісу між ризиком та доходністю (Risk-Return Trade-off) (вбачається ядром методології інвестиційного аналізу.

– безперервного процесу квантифікації (оцінювання) ризиків та їх зіставлення з очікуваною нормою прибутку – в основі наукових досліджень цього напряму знаходяться: сучасна портфельна теорія (MPT) Г. Марковіца, модель оцінки довгострокових активів (CAPM), теорія арбітражного ціноутворення (APT);

– інформаційної асиметрії та поведінкової економіки (Behavioral Finance).

Класична методологія базувалася на гіпотезі ефективного ринку (EMH) та раціональності. Новітні наукові дослідження змістили фокус на когнітивні спотворення, ірраціональну поведінку ринкових агентів та інформаційну асиметрію. Інвестиційний менеджмент як об'єкт науки сьогодні досліджує, як

саме обмежена раціональність впливає на формування інвестиційних бульбашок та недооцінку/переоцінку активів. Сучасна методологія наукових досліджень інвестиційного менеджменту спирається на тріаду фундаментальних підходів (рис. 1).

Рис. 1. Тріада фундаментальних підходів у сучасній методології наукових досліджень інвестиційного менеджменту.

Переосмислення методології інвестиційного менеджменту в XXI столітті зумовлене процесами глобалізації, цифровізації та екологізації економіки. До нових архітектурних рішень щодо вдосконалення управління інвестиційними процесами в умовах цифровізації та повоєнного відновлення економіки України слід віднести: 1) трансформацію класичної цільової функції менеджменту із зміною мети «максимізація багатства акціонерів (Shareholder Value)» на «максимізацію цінності для всіх стейкхолдерів (Stakeholder Value)» з урахуванням екологічних та соціальних наслідків; 2) цифровізацію (FinTech та Інвест-тех); 3) алгоритмічну торгівлю та роботизоване управління портфелями (Robo-advising); 4) децентралізацію фінансів (DeFi) та токенізацію активів (трансформує саму природу трансакційних витрат і ліквідності, що потребує формування нової теоретичної бази); модернізацію теорії реальних опціонів (Real Options Valuation – ROV), що дозволяє розглядати інвестиційний

менеджмент як управління стратегічною гнучкістю підприємства.

Висновки. Інвестиційний менеджмент трансформувався з прикладного функціонального інструментарію корпоративного управління у самостійний, системний об’єкт фундаментального аналізу. Теоретичний фундамент методолдогії інвестиційного менеджменту сформовано на синергії класичної економічної теорії, фінансового аналізу, системного менеджменту та поведінкової економіки. Виявлено ключову відмінність у фокусі досліджень. Об’єктно-предметне поле інвестиційного менеджменту визначено як спеціалізовану систему знань про закономірності формування, розподілу та оптимізації інвестиційних ресурсів на мікро-, мезо- та макрорівнях. Сучасна дослідницька парадигма спирається на тріаду фундаментальних підходів (системно-синергетичний, портфельний та поведінковий). Архітектурні орієнтири для вдосконалення управління інвестиційними процесами є критично важливими для цифровізації та повоєнного відновлення економіки України та забезпечують методологічний інструментарій гнучкого реагування на високу невизначеність форматів інвестиційного менеджменту як об’єкту теорії і методології наукових досліджень.

УДК 330.341.2

ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ

Лиса Наталія Володимирівна,
к.е.н., доцент,
Уманський національний університет,
м. Умань, Україна

Анотація: Аграрний сектор відіграє стратегічну роль у забезпеченні економічної стабільності та продовольчої безпеки держави. Для України розвиток сільського господарства має особливе значення, оскільки галузь формує значну частку валового внутрішнього продукту, забезпечує валютні надходження від експорту та створює робочі місця у сільській місцевості. У сучасних умовах глобалізації та нестабільності світових продовольчих ринків питання економічної стійкості аграрного сектору набуває особливої актуальності.

Ключові слова: Аграрний сектор, економічна стійкість, продовольча безпека.

Вступ. Дослідження процесів функціонування аграрного сектору економіки пов'язане з виявленням тенденцій розвитку сільського господарства та оцінкою аграрного виробництва, як головної визначальної компоненти продовольчої безпеки держави. Економічна стійкість аграрного сектору має важливе методологічне значення в контексті кількісних та якісних змін, що відбуваються в даній сфері національної економіки, здатної глобально досліджувати проблеми суспільного еволюціонування і спрямована на досягнення ефективного розвитку суспільства при збереженні можливостей матеріального та соціального забезпечення.

Ціль роботи. Дослідження проблеми економічної стійкості аграрного сектору є складовою загальної проблеми «стійкого розвитку сільських

територій». Остання набула актуальності для наукової громадськості світу та міжнародних організацій у період, коли стало зрозуміло, що за сучасних умов розвитку світової економіки відбувається деградація природних систем Це обумовлює необхідність запровадження системи заходів щодо покращення стабільного ефективного розвитку галузі.

Матеріали та методи. Для наукового розв'язання поставленої мети дослідження застосовано загальнонаукові методи пізнання та аналізу економічних явищ. Теоретико-методологічною основою роботи є праці вітчизняних та зарубіжних науковців і практиків, що досліджують питання проблеми забезпечення економічної стійкості аграрного сектору економіки. У процесі дослідження використано комплекс методів, зокрема: абстрактно-логічний, математичний, порівняльний, монографічний, табличний та метод наукового узагальнення, що дозволяє системно та всебічно оцінити проблематику забезпечення економічної стійкості аграрного сектору економіки

Результати та обговорення. Складність завдання полягає в тому, щоб збільшити рівень рентабельності, забезпечити максимальну зайнятість і підвищити доходи сільських жителів, а також досягти продовольчої безпеки, за умови забезпечення сталого та раціонального використання ресурсного потенціалу. Концептуальні засади підвищення конкурентоспроможності та якісного розвитку сільського господарства та сільських територій лежать в одній площині. Варто відмітити, що сучасна вітчизняна наука досі не має теоретико-методологічного апарату для дослідження конкурентоспроможності аграрного сектора в рамках багатофункціональності сільського господарства в ширшому трактуванні. [1, с. 124]

З огляду на це, сільське господарство варто розглядати як системоутворюючу частину національної економіки країни, спрямовану на підтримку сталого розвитку сільських територій через раціональне використання ресурсного потенціалу, сприяння зайнятості та соціального і культурного розвиту.

Сутність «багатофункціональність сільського господарства» широко

використовується у науковій літературі. При цьому не існує загальновизнаної сутності «багатофункціональність сільського господарства». Так, зокрема, спеціалісти ФАО (продовольчої та сільськогосподарської організації ООН) при визначенні ролі аграрного виробництва у світовому розвитку під «багатофункціональністю сільського господарства» розуміють економічне, соціальне, екологічне, культурне та політичне значення сільського господарства (тобто не тільки виробництво базових продуктів, але й соціальний розвиток сільських угруповань тощо [2]. Неодноразово під час міжнародних переговорів у рамках СОТ сутність «багатофункціональність сільського господарства» визнавалася всіма країнами-учасницями. Піддавалися сумніву лише спроби її застосування для «виправдання чинної політики, яка спотворює торговельні відносини». З погляду торгової політики, основна ідея багатофункціональності полягає в тому, що різноманітність позитивних зовнішніх чинників до розвиненої економіки у сільській місцевості є результатом аграрного виробництва. Саме така постановка концептуального змісту сутності «багатофункціональність сільського господарства» викликає суперечки в рамках СОТ із цього питання.

Країни, що підтримують ідею багатофункціональності сільського господарства, стверджують, що саме сільськогосподарське виробництво є рушійною силою створення широкого діапазону суспільних благ продовольчої безпеки, збереження природно-ресурсного потенціалу тощо. Варто зазначити, що концепцію багатофункціональності сільського господарства поділяють, в основному, економічно розвинені країни з найвищим рівнем державних витрат на підтримку цієї галузі (насамперед країни члени ЄС, Японія, Швейцарія, Норвегія). Позиція цієї групи країн полягає в тому, що сільське господарство не тільки виробляє сільгосппродукцію, а й забезпечує продовольчу безпеку, зменшує ризики, пов'язані з форс мажорними подіями або можливим браком продовольства в майбутньому, сприяє збереженню родючості земель та навколишнього середовища, підтримку життя сільського населення. Сільське господарство за умови стійкого виробництва зберігає природний ландшафт, має

суттєве значення для організації комплексу заходів, які значно ширші, ніж функція виробництва продукції. Всі ці функції пов'язані з витратами, але виробник не може включити ці витрати в ціну самої аграрної продукції. [3, с. 65]. Сільське господарство є специфічною галуззю економіки, чим пояснюється застосування стандартних норм СОТ, які широко застосовуються до інших галузей. Опоненти «багатофункціональності» в рамках СОТ, насамперед, США та країни Кернської групи (Cairns Group), розглядають дану концепцію як спробу прихильників «багатофункціональності» самоусунутись із процесу подальшого скорочення заходів щодо підтримки сільськогосподарської галузі. На думку експертів, обговорення неторгових аспектів сільського господарства (тобто багатофункціональності) сприяє тому, що під виглядом збереження живої природи та біологічного розмаїття, захисту навколишнього середовища та збереження родючого шару ґрунту країни – члени США, ЄС та Японії замість обговорення концепції багатофункціональності, пропонують зосередити основну увагу на комплексній реформі системи сільського господарства, розвитку вільного ринку торгівлі сільгосппродукцією, що включає повне усунення субсидування експорту, спрощення доступу до ринків та усунення будь-якої іншої практики обмеження торгівлі [2, с. 215].

Статтею 20 Уругвайської угоди щодо сільського господарства (УССГ) передбачені переговори з приводу продовження реформ у сільському господарстві в напрямі вимог членів СОТ, що не пов'язані з торгівлею, зокрема, продовольчу безпеку. В рамках СОТ не було досягнуто згоди з приводу концепції багатофункціональності. Погляди різних країн на проблему багатофункціональності в контексті переговорів СОТ щодо сільського господарства різноспрямовані в широкому сенсі та суттєво відрізняються один від одного, зокрема, підходи щодо обсягів багатофункціональність в рамках УССГ.

Багато країн, що розвиваються, у світлі власного досвіду виконання прийнятих рішень, а також з урахуванням, як правило, низького рівня розвитку свого сільського господарства вважають, що чисто ринковий підхід до

сільського господарства не дає змогу вирішити соціально-економічні проблеми. Внаслідок цього вони наголошують на необхідності вирішувати проблеми модифікації положень «зеленого кошика», а також узаконити спеціальний і диференційований підхід до країн, що розвиваються. [2]. Варто відмітити, що концепцію підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору економіки в рамках багатофункціональності сільського господарства не можна розглядати як крок назад у процесі лібералізації торгівлі. Це пояснюється, по-перше, тим, що більшість країн-членів СОТ розглядають сільське господарство як багатофункціональну систему. Іншими словами, ця об'єктивна реальність – не причина для конфронтації в рамках багатосторонньої торговельної системи. По-друге, жодна з країн – прихильників концепції багатофункціональності, незважаючи на наявні труднощі, не заявила про відмову від взятих на себе в ході Уругвайського раунду зобов'язань щодо лібералізації сільськогосподарського сектору. По-третє, реалізація механізмів протекціоністського захисту галузі, відпрацьованих протягом багатьох років, дає можливість забезпечувати стійке сільське господарство, що ефективно розвивається. Зміна цих механізмів і підходів та методів, що застосовуються в ході їх реалізації, передбачає не лише різке скорочення фінансових вливань, а й, головне, потребує революційної зміни психології та філософії сільгоспвиробників. По-четверте, еволюційний розвиток світової торгової системи, безперечно, сприятиме процесу лібералізації галузі, у тому числі й у країнах, що підтримують концепцію багатофункціональності сільського господарства. Аналізуючи вітчизняні традиції культивування багатофункціональності сільського господарства в історичному аспекті, варто акцентувати увагу на реальні преференції для України у цьому питанні перед зарубіжними країнами. Це підтверджується посиленням уваги вітчизняної науки щодо проблем розвитку сільського господарства.

Незаперечний той факт, що за всіх часів ефективність та конкурентоспроможність аграрного сектору економіки визначали систему життєзабезпечення людства, при цьому його відносна роль істотно

змінювалася. Безсумнівно, сільське господарство є найважливішим чинником існування людства, оскільки саме воно забезпечує людей продуктами харчування, крім того, його роль в економіці різних країн дуже істотна. Так, у країнах з дуже низьким рівнем ВВП на душу населення частка сільського господарства у ВВП досягає 60%, а в найбагатших – одиниці відсотка. Водночас дуже важливо, що цей зв'язок не лінійний. По мірі зростання ВВП на душу населення аж до 3-4 тис. доларів частка сільського господарства у загальному виробництві ВВП швидко знижується до 10%, а потім відбувається лише невелике зменшення [3, с. 9].

Досліджуючи функціональні особливості сільського господарства варто досліджувати значущість сільського господарства в геополітиці та в міжнародних відносинах, оскільки це різнопланові та багато варіативні питання щодо забезпечення сировиною промисловості, створення ринків збуту, а також сільського господарства. Безсумнівно, що тільки ефективне сільське господарство, що стабільно розвивається сприяє якісному ринку праці в аграрній сфері і крім того, забезпечує стабільну систему життєзабезпечення сільського населення. В підтвердження вище сказаного варто дослідити реалізацію кількох стратегічних напрямів щодо забезпечення сталого та екологічно прийнятного розвитку аграрного сектору економіки. Перший і найголовніший напрям пов'язаний з оптимізацією розміщення сільськогосподарського виробництва, впровадженням нових ресурсозберігаючих технологій, охороною ґрунтів, виведенням нових сортів та порід сільськогосподарських рослин та тварин, широким поширенням використання біологізованих технологій виробництва продукції рослинництва. Водночас необхідно акцентувати увагу на інших напрямах забезпечення конкурентоспроможності аграрного сектору економіки, зокрема: оптимізацію ціноутворення на сільськогосподарську продукцію; раціональне скорочення сільськогосподарських угідь; поглиблення селекційної роботи зі збільшення різноманітності видів культурних рослин та тварин.

З активним розвитком людства все більшими стали негативні наслідки

неефективного використання природно-ресурсного потенціалу Землі, більшою мірою пов'язані з веденням сільськогосподарського виробництва. Багато в чому це пояснюється тим, що передові країни світу здійснили у процесі аграрної еволюції раціоналізацію виробництва за рахунок його інтенсифікації. Це дало можливість не лише збільшити випуск сільськогосподарської продукції та розширити її асортимент, підвищити продуктивність праці та ефективність аграрного виробництва, а й економніше витрачати окремі ресурси виробництва, зокрема найважливіші серед них – земельний, призначений для сільськогосподарського використання. Водночас використання у виробництві аграрної продукції дедалі потужніших тракторів, спеціальних машин та складного сільськогосподарського обладнання, новітніх технологічних прийомів, що включають зрошення та хімізацію, прискорило виснаження та втрати цінних земельних та водних ресурсів. Посилився негативний вплив суспільства на навколишнє природне середовище. Помітним наслідком науково-технічної революції у сільському господарстві світу стало знелюднення сільських територій. Варто сказати, що така тенденція характерна особливо для країн порівняно малонаселених, але мають значні земельні угіддя (безумовно до них відносяться США). При цьому якщо для США це пов'язано, насамперед, з механізацією та електрифікацією виробничих процесів, заміною машинами живої праці, зростанням продуктивності та скороченням робочих місць у сільському господарстві, то для української дійсності ситуація визначається крайньою диференціацією рівня та якості життя міського та сільського населення. В обох випадках у зв'язку з урбанізацією та збільшенням міграції сільського населення до міст, сільські території стають все більш безлюдними. У результаті не тільки змінюється спосіб життя більшої частини населення, а й втрачається територіальний контроль за раніше освоєними просторами, що веде до їхнього запустіння та «деколонізації». Вищевикладене дає можливість зробити висновок, що на рубежі століть людство зіткнулося з низкою факторів, що загрожують життю нинішнього та майбутніх поколінь, а саме: дефіцитом мінерально-сировинних ресурсів та енергії, що загострюється;

деградацією природного середовища: появою кислотних опадів, скороченням озонового шару, глобальним потеплінням клімату та іншими екологічними проблемами; розширенням масштабів бідності та зростанням диференціації між бідними та багатими країнами, районами та групами населення; продовольчим кризом і поширенням голоду; міжетнічними конфліктами тощо. Зазначені вище небезпечні процеси зумовили необхідність розробки політичних, економічних та правових рішень для послаблення чи пом'якшення негативної дії цих факторів та підвищення стійкості розвитку світової спільноти.

Досліджуючи проблему підвищення конкурентоспроможності аграрного сектора економіки, необхідно розуміти, що на сучасному етапі розвитку світового сільськогосподарського виробництва першочерговим є обґрунтування перспективної стратегії формування ефективного сільського господарства. В основі її реалізації має бути раціональне використання ресурсного потенціалу територій, забезпечення зайнятості та підвищення доходів населення, щоб добробут громадян у будь-якому районі відповідав вимогам до якості життя людини. Як свідчить практика, на ефективність та конкурентоспроможність аграрного сектору економіки впливають в основному адміністративні та фінансові проблеми, що негативно відображається на раціональному використанню природних ресурсів та залученню в галузь інвестицій (причому це характерно для багатьох країн світової спільноти). У той же час, руйнація, а не модернізація та структуризація неефективних систем управління часто призводить до нестабільності, політичної кризи та серйозних конфліктних ситуацій для мільйонів людей. Соціально-економічні особливості різних країн та багатоаспектний вплив надзвичайно великої кількості факторів мають всебічний вплив на модель конкурентоспроможності аграрного сектору економіки. Найважливішим завданням у цій ситуації є вдосконалення міжнародних норм, правил, заходів та методів, що визначають взаємодію аграрного сектору економіки, природного середовища та соціуму. Досвід розвитку світової економічної науки свідчить, що стійкість розвитку сільської місцевості визначається насамперед стійкістю розвитку сільської економіки.

Незважаючи на позитивні ефекти прискореного розвитку аграрного сектору, як галузі, що визначає варіативність формування аграрного ринку праці, розрив між можливою та фактичною продуктивністю, як і раніше, великий. Для того, щоб розробити необхідні економічні заходи, спрямовані на підвищення стійкості виробництва сільськогосподарської продукції, важливо зрозуміти, що його досягнення має визначатися не лише обсягами виробництва, але більшою мірою продуктивністю (або ефективністю).

Основні концептуальні положення стратегії підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору економіки мають бути розроблені з урахуванням диференційованого, системного підходу, що передбачає перехід від моделі неоліберального до моделі соціально-орієнтованого розвитку сільської економіки, де цілей макроекономічної агропродовольчої політики.

При цьому стратегія підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору економіки має бути не тільки цілеспрямованою, а й комплексною, стабілізуючи та підтримуючи всі функціональні особливості села, насамперед якісне відтворення трудових ресурсів. Це створить реальні передумови обґрунтованої трансформації зайнятості сільського населення, не тільки розвиваючи нові та зберігаючи існуючі робочі місця у пріоритетних галузях сільської економіки, а й створюючи нові високоприбуткові робочі місця у несільськогосподарських галузях. У результаті проведеного дослідження встановлено, що аграрний сектор економіки відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки держави, формуванні експортного потенціалу та розвитку сільських територій. У сучасних умовах глобальних економічних трансформацій, посилення конкуренції на світових аграрних ринках та загострення екологічних проблем забезпечення економічної стійкості аграрного сектору набуває стратегічного значення. Дослідження свідчить, що економічна стійкість аграрного сектору формується під впливом комплексу взаємопов'язаних факторів, серед яких провідне місце займають інституційні умови розвитку аграрної економіки, ефективність державної підтримки, рівень технологічного розвитку виробництва, інноваційна активність підприємств та

раціональне використання природно-ресурсного потенціалу.

Висновки. В результаті дослідження встановлено, що важливою умовою підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору є реалізація концепції багатофункціональності сільського господарства, яка передбачає поєднання економічних, соціальних та екологічних функцій аграрного виробництва. Такий підхід сприяє не лише зростанню обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, а й забезпечує сталий розвиток сільських територій, підвищення зайнятості населення та збереження природного середовища. Обґрунтовано, що підвищення економічної стійкості аграрного сектору економіки потребує реалізації комплексної стратегії розвитку, спрямованої на: модернізацію аграрного виробництва; впровадження інноваційних та ресурсозберігаючих технологій; удосконалення механізмів державної підтримки аграрного сектору; розвиток інституційної інфраструктури аграрного ринку; стимулювання інвестиційної активності у сільському господарстві. Таким чином, формування ефективної системи забезпечення економічної стійкості аграрного сектору є важливою передумовою підвищення конкурентоспроможності національної економіки, зміцнення продовольчої безпеки та забезпечення сталого розвитку сільських територій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Урба С. І. Концептуальні засади розвитку аграрного сектора в контексті глобалізації економіки // Вісник Львівського національного університету імені Івана Франка. 2008. Спецвипуск 17 «Економічні та соціо-психологічні проблеми організації управління: європейський досвід». С. 124.

2. Базилевич В.М. Економічна безпека в АПК та її загрози: сутність та форми прояву // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки. 2014. Вип. 8(2).

3. Саблук П.Т., Месель-Веселяк В.Я., Федоров М.М. Аграрна реформа в Україні (здобутки, проблеми і шляхи їх вирішення) // Економіка АПК. 2013. №12. С. 3–13.

LEGAL SCIENCES

LEGAL BASIS FOR THE APPLICATION OF THE ADVERSARIAL PRINCIPLE IN PROCEEDINGS ON GENERAL ACTION FOR PERFORMANCE

Mammadli Lala Firdovsi,
doctoral student at the Department of Constitutional Law,
Baku State University,
Lecturer at the Academy of the State Customs Committee
of the Republic of Azerbaijan
ORCID: 0009-0000-8552-4898

Abstract:

L. F. Mammadli. Legal basis for the application of the adversarial principle in proceedings on general action for performance. The article examines the normative foundations and functional role of the adversarial (contradictory) principle in administrative judicial proceedings, with particular emphasis on proceedings concerning a general action for performance. It is argued that the principle established by Article 15.1 of the Administrative Procedure Code of the Republic of Azerbaijan is not merely a formal requirement for party participation, but a fundamental guarantee of a fair trial, procedural equality, transparency, and the legitimacy of judicial decisions. The analysis relies on the case-law of the European Court of Human Rights, particularly Brandstetter v. Austria and Vermeulen v. Belgium, which demonstrates that the parties must be informed of, and be able to comment on, every submission capable of influencing the court's decision, irrespective of its source. The article also distinguishes the adversarial principle from the right to be heard, the right of defence, and equality of arms, while explaining their complementary relationship. Special attention is paid to the information asymmetry inherent in administrative disputes, where decisive documents and internal materials

are usually held by the administrative authority. In proceedings on a general action for performance, the principle requires the full adversarial examination of the factual and legal conditions of the authority's duty to act, including evidence obtained by the court ex officio. The study concludes that effective observance of the adversarial principle is indispensable for balancing judicial efficiency with the quality of adjudication and for ensuring substantive justice in administrative proceedings.

Keywords: Adversarial principle, administrative proceedings, general action for performance, fair trial, ECtHR, equality of arms, right to be heard, evaluation of evidence.

Introduction. According to Article 15.1 of the Administrative Procedure Code of the Republic of Azerbaijan, administrative judicial proceedings are conducted on the basis of the adversarial principle. In the case-law of the European Court of Human Rights (ECtHR), this principle requires that the parties be able to obtain knowledge of and comment on all evidence and observations submitted with a view to influencing the court's decision [1]. It therefore enables the parties to debate both the factual and legal aspects of the dispute [2, p. 104].

The adversarial principle should not be reduced to the formal presence of the parties at the hearing or their access to the case file. Its central function is to ensure that the dispute is examined through an open exchange of arguments and that the judicial decision is formed through a dialectical process. Even a judge with extensive legal knowledge cannot replace the parties' contribution to the clarification of facts, the interpretation of evidence, and the identification of competing legal positions. The dialectical structure of proceedings is therefore a necessary condition of fair adjudication [3, p. 328].

Terminologically, the principle has been expressed differently in legal systems. ECtHR judgments generally use "adversarial principle" in English and "le principe du contradictoire" in French. The English expression must not be confused with the "adversarial system" of criminal procedure, because the principle applies both in accusatory and inquisitorial models [4, p. 838]. French doctrine also debated the

terms “contradiction” and “contradictoire,” before the latter became the standard formulation in procedural legislation [5, p. 258]. In substantive terms, the principle becomes relevant wherever a decision-making process concerns conflicting rights or interests [6, p. 41].

The ECtHR’s approach developed through two important formulations. In Brandstetter v. Austria, the Court stated that the parties must have the opportunity to know and comment on evidence or observations presented to the court for the purpose of influencing its decision [7]. In Vermeulen v. Belgium, the Court broadened this approach by holding that the same guarantee applies even where the relevant submissions originate from an independent public prosecutor or another person who is not formally a party [1]. Consequently, the decisive criterion is not the source of the material, but its capacity to affect the court’s decision. This broader interpretation is especially suitable for administrative proceedings, in which information may be produced by the administrative authority, an expert, another public body, a third party, or the court itself [8, p. 68].

Statement of the Task. The purpose of this research is to determine the legal content of the adversarial principle in administrative judicial proceedings, to distinguish it from related fair-trial guarantees, and to identify the procedural mechanisms through which it must operate in proceedings on a general action for performance.

The functional role of the adversarial principle in administrative proceedings. Administrative justice simultaneously reviews the legality of public administration and protects individuals against unlawful exercises or omissions of public power [9, p. 62]. These objectives require procedural mechanisms that reconcile the public interest with effective individual participation. The adversarial principle is one of the principal mechanisms through which such balance is achieved.

Unlike private parties, administrative authorities possess public-power prerogatives and may adopt acts or perform actions independently of the will of the person concerned [10, p. 286]. Moreover, the preparation of an administrative act or action frequently takes place internally. The addressee may learn of the reasoning,

evidence, and procedural stages only after notification of the act or implementation of the action [11, p. 701]. When litigation begins, the claimant is therefore often in an inferior informational position. Relevant correspondence, internal opinions, registers, reports, and other evidence remain under the control of the defendant authority.

The adversarial principle performs a compensatory function in this environment. It requires that the parties receive information about every matter relevant to the dispute and be afforded a genuine opportunity to submit explanations [12, p. 14]. This guarantee is not satisfied merely because the parties are formally equal under procedural legislation. Equality must also exist in access to the factual and legal material on which the court may rely. Where the outcome may affect third parties, the same logic requires their participation or, at minimum, an opportunity to express a position on the relevant material.

The application of the principle varies according to the type of administrative claim, the object of judicial review, and the legal effects of the judgment. Nevertheless, its core remains unchanged: no decisive information may be used against an interested person without giving that person a reasonable possibility to know and contest it.

The adversarial principle within the system of fair-trial guarantees. The adversarial principle is an implicit and fundamental component of the right to a fair trial [13, p. 140]. Its operation is concentrated primarily in the stage preceding the judgment, because it enables the parties to influence the formation of the court's position. It is closely connected with the right to be heard, the right of defence, and equality of arms. These guarantees overlap, but they are not identical.

The right to be heard and the adversarial principle. The right to be heard includes the right to be informed of the proceedings, to present explanations and evidence, to have those submissions considered, and to receive a reasoned judicial response [14, p. 89]. The first two elements — information and the opportunity to respond — largely correspond to the adversarial principle. For this reason, courts sometimes characterize the non-disclosure of an expert opinion or another decisive document as a simultaneous violation of both guarantees [15].

Notification is the procedural precondition for meaningful participation. Information or documents not communicated to a party cannot lawfully serve as a basis for the judgment. Rules on service and communication are therefore essential to the effective exercise of this right [16, p. 155]. After receiving the relevant material, the party must have sufficient time and procedural means to contest facts, legal arguments, and evidence. Reasonable limitations may be introduced for the orderly conduct of proceedings, but they must not deprive participation of its practical effectiveness [8, p. 71].

The main distinction is that the right to be heard also imposes a duty on the court to consider the parties' submissions and reflect their assessment in the reasoning. The adversarial principle principally guarantees knowledge and contestation; the right to be heard extends to judicial consideration. Accordingly, a breach of the adversarial principle will normally also impair the broader right to be heard.

Article 15.2 of the Administrative Procedure Code recognizes the parties' procedural autonomy by permitting termination of the dispute through mediation, withdrawal of the claim, acceptance of the claim, or a joint settlement statement [17]. At the same time, the ECtHR's approach shows that the personal scope of adversarial protection is not always confined to formally designated parties. Where a judgment may directly affect a third person's legally protected interests, exclusion of that person from the relevant debate may raise fair-trial concerns. National administrative case-law also frequently applies the right to be heard together with the adversarial principle [18; 19].

The right of defence and the adversarial principle. The right of defence is a broader and historically older concept. It covers the ability of a person to protect a legal position through written or oral submissions and is not limited to judicial proceedings [20, p. 23]. Before the adversarial principle acquired an autonomous procedural meaning, defects involving secret evidence, non-disclosure, and the inability to respond were often examined as restrictions on the right of defence [21, p. 371].

The two guarantees remain closely connected. A party cannot effectively defend itself without knowing the material used in the proceedings, while disclosure is meaningful only if the party can challenge that material. In Brandstetter v. Austria, the ECtHR treated the inability to respond to a prosecutorial opinion as a violation of adversarial proceedings and simultaneously linked the principle to the rights of the defence [7]. Thus, the adversarial principle may be viewed as a specific procedural expression of the broader right of defence.

Equality of arms and the adversarial principle. Equality of arms requires that neither party be placed at a substantial disadvantage in presenting its case [22]. It is closely connected with adversarial proceedings because both derive from the idea expressed by audiatur et altera pars — each side must be heard [23, p. 3]. The ECtHR has also emphasized that meaningful adversarial proceedings may be impossible where one party lacks a fair opportunity to answer the other [24].

Doctrine offers different explanations of their relationship: the two principles have been treated as identical, the adversarial principle as part of equality of arms, equality of arms as part of the adversarial principle, or both as independent guarantees [25, p. 296; 26, p. 48]. Ruiz-Mateos v. Spain is often cited in support of the view that equality of arms encompasses the possibility of commenting on submissions made to the court [27]. French administrative law has similarly associated adversarial procedure with equal participation in the proceedings [28, p. 840].

Nevertheless, the guarantees have different methods of application. Equality of arms is comparative: the court examines whether the procedural opportunities of one party are substantially inferior to those of the other. The adversarial principle is individual: it asks whether each interested person was informed of and able to comment on material capable of affecting the judgment. For this reason, the ECtHR held in Nideröst-Huber v. Switzerland that non-disclosure of an opinion obtained by the court raised an adversarial-proceedings issue even without demonstrating a comparative inequality between the parties [29].

The role of the judge also differs. Under equality of arms, the judge mainly

verifies that a fair balance exists. Under the adversarial principle, the judge has an active duty to identify potentially decisive material, communicate it to the parties and affected third persons, and grant adequate time for observations. This is especially important in administrative litigation, where the court may investigate facts ex officio. Judicial investigation does not authorize reliance on undisclosed evidence; it increases the court's responsibility to make the results of that investigation adversarial.

Relationship with a reasoned judgment and trial within a reasonable time. A reasoned judgment explains how the applicable legal rule was identified, interpreted, and applied to the established facts. The reasoning must reveal that the court considered the relevant submissions and reached its conclusion through an objective process [30]. The relationship between reasoning and the adversarial principle operates in two directions. First, the reasoning allows the parties and appellate courts to verify whether decisive arguments and evidence were subjected to debate. Second, the duty to provide reasons encourages the court to address those submissions rather than treating participation as a formality.

The adversarial principle must also be balanced with the right to a trial within a reasonable time. The purpose of the reasonable-time guarantee is to protect persons from excessive procedural delay and preserve confidence in the administration of justice. Whether a period is reasonable depends on the complexity of the case, the conduct of the parties and authorities, and the specific procedural requirements of the dispute [31]. Administrative litigation may require additional time for disclosure, responses, expert opinions, and the discussion of evidence collected ex officio [32, p. 407].

This does not justify unnecessary prolongation. Courts may set proportionate time limits, prevent repetitive submissions, and organize the exchange of documents efficiently. However, speed cannot be achieved by withholding evidence, refusing a meaningful opportunity to respond, or deciding the case before the parties can examine decisive material. Proceedings may be unfair not only when they are excessively long, but also when they are so accelerated that proper adversarial

examination becomes impossible. The reasonable-time requirement therefore concerns an appropriate, rather than merely short, duration.

The adversarial principle in proceedings on a general action for performance. Through a general action for performance, the claimant seeks an order requiring the administrative authority to perform a specific act that is not directed at the adoption of an administrative act. The court must determine whether the authority has a legally enforceable duty of conduct, whether the factual and legal conditions of that duty exist, and whether the authority's refusal or omission is unlawful. These issues must be fully subjected to adversarial debate.

The administrative authority must disclose the legal and factual grounds for its refusal or failure to act, together with the documents on which its position is based. The claimant must be able to examine those materials, challenge their relevance or accuracy, submit counter-evidence, and explain the legal basis of the requested performance. A general reference by the authority to internal assessment or administrative discretion cannot replace disclosure of the concrete grounds relevant to the dispute.

The importance of the principle is particularly clear where the requested performance depends on information held exclusively by the authority. Internal correspondence, administrative files, technical opinions, registers, inspection materials, and communications with other public bodies may be decisive for determining whether a duty exists. If such documents are presented only to the court, or obtained by the court through its investigative powers, they must still be disclosed to the parties before the judgment. Otherwise, the court would base its decision on material that has not been tested through opposing submissions.

The court's ex officio investigative power and the adversarial principle are therefore complementary rather than conflicting. Ex officio investigation enables the court to overcome evidentiary limitations and clarify the objective circumstances of the case. The adversarial principle ensures that the results of that investigation are transparent and open to criticism. The court must inform the parties of newly obtained evidence, identify its possible relevance, and provide a real opportunity for

written or oral observations. Where necessary, it should permit additional evidence or order further clarification.

These requirements also apply to legal grounds raised by the court of its own motion. Although the court is not bound by the parties' legal characterization, it should not adopt a judgment based on an unexpected legal ground without first allowing the parties to express their views. Such "surprise judgments" undermine both adversarial proceedings and the right to be heard, particularly where the new legal ground determines whether the authority has a duty to perform.

Effective application of the principle does not mean that every submission requires unlimited debate. The court may disregard manifestly irrelevant material and may structure the proceedings through procedural deadlines. The essential requirement is that every fact, document, expert opinion, or legal ground capable of materially influencing the outcome be disclosed and contestable. In this manner, the adversarial principle creates a procedural balance between the authority's institutional access to information and the claimant's need for effective judicial protection.

Conclusion. The adversarial principle is a fundamental legal basis of administrative judicial proceedings and a necessary component of the right to a fair trial. Its content is not confined to formal participation or physical presence at a hearing. It requires that every interested person be informed of and able to comment effectively on all factual and legal material capable of influencing the court's decision, irrespective of whether that material originates from a party, an expert, another public body, a third person, or the court itself.

In administrative disputes, this principle performs an important compensatory function because the authority generally controls the administrative file and possesses superior access to the information underlying its action or omission. The principle therefore contributes to procedural equality, supports the rights of defence, strengthens the right to be heard, and enables the reasoning of the judgment to demonstrate that the parties' arguments were genuinely considered.

Its significance is particularly pronounced in proceedings on a general action for performance. In such cases, the court must establish the existence and scope of

the administrative authority's duty to act. The factual and legal conditions of that duty, the reasons for refusal or inaction, and all evidence obtained ex officio must be openly debated. Judicial investigative powers cannot justify secret evidence or unexpected legal reasoning; on the contrary, they intensify the court's duty to ensure disclosure and an opportunity to respond.

Accordingly, the adversarial principle operates as more than a formal procedural rule. It is a functional mechanism for correcting information asymmetry, improving the quality and legitimacy of judicial decisions, and ensuring substantive justice. Its effective application, combined with proportionate case management, also makes it possible to balance the quality of adjudication with the requirement to decide administrative disputes within a reasonable time.

REFERENCES:

1. Vermeulen v. Belgium. Application No. 19075/91. Judgment of 20 February 1996. Reports of Judgments and Decisions. URL: https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-57985

2. Hanağası E. Medeni Yargılama Hukukunda Silahların Eşitliği. Ankara, 2016. 368 s.

3. Michelet C.L., Soldan L. The Dialectic and the Principle of Contradiction. The Journal of Speculative Philosophy. 1871. Vol. 5. No. 4. P. 321–342.

4. Chapus R. Droit du contentieux administratif. 13e éd. Paris: Montchrestien. 2008. 1538 p.

5. Saraç T. Fransızca–Türkçe Büyük Sözlük. C. 1. İstanbul, 1976. 1418 s.

6. Franc M. Conclusions sur C.E. Ass. 12 octobre 1979, Rassemblement des nouveaux avocats de France et autres. J.C.P. 1980. II. No. 19288. Cited in: Gohin O. La contradiction dans la procédure administrative contentieuse. Paris: LGDJ. 1988. 486 p.

7. Brandstetter v. Austria. Application No. 11170/84. Judgment of 28 August 1991. Series A. No. 211. URL: https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-57683

8. Ascensi L. Du principe de la contradiction. Paris: LGDJ. 2006. 570 p.

9. Türkoğlu Üstün K. İdari Yargılama Usulüne Hakim Olan İlkeler. Ankara: Seçkin. 2019. 327 s.; Gözler K. İdare Hukuku. C. 1. 3. baskı. Bursa: Ekin. 2019. 1048 s.

10. Erkut C. Kamu Kudreti Ayrıcalıkları ve Tutuk Adalet Anlayışı. İstanbul, 2004. 286 s.

11. Evren Ç.C. İptal Davalarında Kendiliğinden Araştırma İlkesi. Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi. 2008. C. 12. Sayı 1–2. S. 247–284. URL: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/789735

12. Gohin O. La contradiction dans la procédure administrative contentieuse. Paris: LGDJ. 1988. 486 p.

13. İnceoğlu S. Adil Yargılanma Hakkı. Anayasa Mahkemesine Bireysel Başvuru El Kitapları Serisi. No. 4. Ankara, 2018. 384 s.

14. Trechsel S. Human Rights in Criminal Proceedings. Oxford: Oxford University Press. 2005. 704 p.

15. Danıştay 13. Dairesi. E. 2018/3145. K. 2018/3284. 21.11.2018.

16. Erdoğan G. Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi Kararları Işığında Medeni Yargıda Adil Yargılanma Hakkı. Ankara: Adalet Yayınevi. 2011. 327 s.

17. Azərbaycan Respublikasının İnzibati Prosessual Məcəlləsi. Azərbaycan Respublikasının Qanunu. Bakı, 2009. URL: https://e-qanun.az/framework/46956

18. Danıştay 10. Dairesi. E. 2020/5607. K. 2021/3442. 17.06.2021.

19. Danıştay 13. Dairesi. E. 2018/3145. K. 2018/3284. 21.11.2018.

20. Frison-Roche M.A. Généralités sur le principe du contradictoire (droit processuel): dissertation. Paris II. 1988. 700 p. URL: https://mafr.fr/media/attachments/2014/3/7/these.pdf

21. Chaudet J.-P. Les principes généraux de la procédure administrative contentieuse. Paris: LGDJ. 1967. 377 p.

22. Frette v. France. Application No. 36515/97. Judgment of 26 February 2002. Reports of Judgments and Decisions. URL: https://hudoc.echr.coe.int/fre?i=001-60168

23. Toma E. The Principle of Equality of Arms – Part of the Right to a Fair Trial. Union of Jurists of Romania Law Review. 2011. No. 3. P. 1–12. URL: https://internationallawreview.ro/fisiere/pdf/06-Elisa-Toma.pdf

24. Lamy v. Belgium. Application No. 10444/83. Judgment of 30 March 1989. Series A. No. 151. URL: https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-57514

25. Pradel J. Procédure pénale. 9e éd. Paris: Cujas. 1997. 732 p.

26. Sudre F. A propos du droit de juger équitablement. In: Pavia M.-L. (dir.). Paris. P. 48–67.

27. Ruiz-Mateos v. Spain. Application No. 12952/87. Judgment of 23 June 1993. Series A. No. 262. URL: https://hudoc.echr.coe.int/fre?i=001-57838

28. Chapus R. Droit du contentieux administratif. 13e éd. Paris: Montchrestien. 2008. 1538 p.

29. Nideröst-Huber v. Switzerland. Application No. 18990/91. Judgment of 18 February 1997. Reports of Judgments and Decisions. URL: https://hudoc.echr.coe.int/fre?i=001-58199

30. Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu. E. 2019/774. K. 2020/1876. 19.10.2020.

31. Kayak v. Türkiye. Application No. 60444/08. Judgment of 10 July 2012. URL: https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=002-5538

32. Keskin B. İdari Yargılamada Makul Süre Kavramının Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi Kararları Işığında İncelenmesi. İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi. 2018. C. 9. Sayı 2. S. 401–425. URL: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/583089

UDC 342

PEOPLE'S SOVEREIGNTY IN THE DIGITAL ERA: PROBLEMS OF TRANSPARENCY AND SECURITY IN ELECTRONIC VOTING SYSTEMS

Quliyeva Samira Murad
1st-year Master's student at the Department
of Constitutional Law, Faculty of Law, Baku State University

Keywords: Popular sovereignty, electronic voting, e-participation, blockchain technologies, public oversight, transparency (publicness), inner and outer envelope.

In the contemporary era, the rapid development of technology and communication means has necessitated the digitalization of all spheres of society, including the field of public administration. When discussing the process of digital transformation, it is particularly significant to analyze the electronicization of democratic mechanisms, including electoral systems. In this context, a question arises: is electronic voting merely a technological tool replacing paper and pen, or is it a system that fundamentally changes the essence of the institution of elections? We consider that technological innovations are tools that accelerate this process and bring a "new breath" to voting. That is, regardless of whether paper and pen or technological equipment are used during an election, the people manifest the expression of their will, and the constitutional-legal essence of voting is preserved. Nevertheless, the preservation of traditional electoral principles during electronic voting is one of the issues debated in legal doctrine.

When examining the institution of electronic voting, it is more expedient to begin with its conceptual definition. We can analyze this concept in a narrow and broad sense. In a narrow sense, electronic voting refers to the use of specific technological devices within polling stations merely to accelerate the counting of votes or other processes. In a broad sense, however, electronic voting encompasses the entire process, from the registration of voters and candidates to the announcement of results. The concept of electronic voting in a broad sense can be equated with the

concept of electronic elections. Two more widely used terms regarding this subject in the scientific literature can be noted: electronic voting (e-voting) and internet voting (i-voting). Although these two concepts are similar in essence, they actually involve different processes. Thus, in the literature, electronic voting is noted as a more general concept, while internet voting is referred to as one of its specific forms. In general, the electronic voting process can be implemented in two forms:

1. Electronic voting conducted under supervision at a polling station (supervised);

2. Electronic voting conducted without a polling station or any electoral representative (unsupervised) [5].

The rapid development of digital opportunities with the aim of improving democratic mechanisms has brought forth the concept of e-participation. The United Nations attaches particular importance to e-participation, and the activities of states in this direction are evaluated by the UN E-Participation Index [10]. According to this index, e-participation is understood as the inclusion of citizens through information and communication technologies into policy, decision-making, and other similar processes in order to make them active and dialogue-oriented [7, p. 112]. This process can be conditionally described in 3 stages; it begins with the stage where the state provides its citizens with necessary information, followed by the continuation of consultations by citizens with the government on significant matters, and finally, at the last stage, the citizen becomes the primary person guiding the formulation of public policy. In accordance with this analysis, it is possible to state that the concept of e-participation consists of 3 main pillars:

1. e-information: raising public awareness regarding digitalization processes and ensuring the accessibility of information about it;

2. e-consultation: conducting consultations with the public through online platforms;

3. e-decision-making: involving citizens directly in decision-making processes.

E-information is the initial stage of e-participation. At this stage, the state must

provide the citizen with the necessary information to make a more informed and correct decision. Otherwise, this participation is not considered democratic. The second stage of e-participation is constituted by e-consultation. At this level, the state is interested in involving citizens in discussions during the formulation of new policies and the drafting of projects and programs. However, in this instance, the state is free to implement the outcome obtained from the discussion; that is, the final opinion is not of a mandatory nature. The main objective here is the probability that the state will utilize the obtained outcome in the decision-making process to approach public opinion regarding the matter with greater sensitivity. E-decision-making acts as the final stage of e-participation. Here, voting applications and devices now appear before us as a tool of electronic decision-making [6].

There are two main widely used types of electronic voting machines:

1. *DRE (Direct-Recording Electronic) devices*
2. *Optical scan devices*

DRE devices visually present a ballot to voters via a touchscreen and directly digitalize and store the recorded data and results in memory. Furthermore, these devices offer additional choices to individuals with physical disabilities. These enumerated circumstances significantly reduce the circulation of paper ballots. In optical scan machines, the paper ballot filled out by the citizen is inserted into the apparatus, and the apparatus automatically records the vote. In the event of incorrect marking, the apparatus rejects the ballot and provides the citizen with the opportunity to fill out a ballot again. This leads to a substantial reduction in the volume of invalidated votes. In another instance, voters compose the ballot on the device and, after physically printing it, place it into another apparatus that scans and counts the votes [9].

Two main positions have been formulated regarding the practice of electronic voting theory:

1. The Estonian model, which considers electronic voting to be more convenient, accessible, and rapid, and is simultaneously one of the countries that implements this in the most successful manner;

2. The German model, which prioritizes traditional electoral principles and takes into account that technology could compromise the transparency of elections.

From this perspective, a comparative analysis of the German and Estonian experiences is particularly significant for a more profound analysis of the subject under investigation.

On September 18, 2005, elections to the German Bundestag were held. In these elections, unlike others, nearly 2 million citizens participated in the voting process in electronic form in accordance with the legislation (Federal Election Equipment Ordinance – BWahlGV). Following the voting, a citizen named Ulrich Wiesner, together with his father, lodged an objection regarding the results of the elections to the Bundestag. Despite the rejection of their objections, in 2007, Wiesner and his father appealed to the highest instance of the country — the Federal Constitutional Court of Germany. The subject of their complaint was simple yet legally well-founded: during electronic voting, an ordinary citizen cannot understand whether the devices have been manipulated without expert knowledge. According to the position of the plaintiffs, this constituted a gross violation of the principle of transparency under the basic law, namely the Constitution (Grundgesetz) [11].

The court accepted their complaint and, on March 3, 2009, satisfied Wiesner's claim and rendered its historic decision [8]. When analyzing the discussed decision, it becomes clear that the position of the court was formulated upon the right of the citizen to visibly observe the electoral process and the risk of technological innovations manipulating the electoral system. Basing its reasoning on the principle of publicity (Öffentlichkeit), the court considers that the citizen must observe the electoral process in a transparent manner; in other words, elections are subject to public scrutiny. This is a fundamental principle deriving from the Constitution and other laws. Otherwise, the extent to which the elections are conducted democratically is called into question. The people must directly observe the government they form. At this point, the court emphasizes its other important argument: the citizen must be able to observe the election without any expert knowledge being required. If a person cannot be certain, without specialized knowledge, that the vote they cast has not been

subjected to any modification, this is a fact of a gross violation of the principle of publicity. The possibility of verifying all steps of the electoral process and the ability of the citizen to observe this process increases public trust in elections. This is highly significant from the perspective of the formation of a democratic civil society. Furthermore, while attempts at falsification during an electoral process where paper ballots are used require physical labor and considerable effort, during an electronic election, this can be achieved in a very simple manner merely by altering the software. This, in turn, would lead to profound consequences, such as the invalidity of the elections. Taking all these circumstances into account, the court notes that elections in the Federal Republic of Germany will continue to be conducted in the traditional form. However, this does not mean that electronic elections are entirely prohibited. Provided that the elections can be subjected to scrutiny by ordinary citizens without any expert knowledge being necessary, and that security-related threats are eliminated, electronic voting may be conducted in accordance with the existing legislation. Consequently, the court satisfied the claims of the complainants and prohibited the use of the existing devices utilized during the election. However, the results of the conducted elections were not annulled, as there was no credible evidence demonstrating invalidity. The court reasoned that the annulment of the election results, in which nearly 2 million people participated, based on unsubstantiated suspicion, could cause chaos. Thus, a claim raised by an ordinary citizen before the Constitutional Court led to the adoption of a decision that became a precedent in the debates regarding electronic elections.

Completely different from the German experience, Estonia has been the first country to successfully implement electronic elections. For this reason, analyzing the Estonian example in detail is particularly significant for the subject in terms of observing and forecasting the future of electronic elections. Thus, by implementing the electronic voting mechanism at the nationwide level in the municipal elections held in 2005 and the parliamentary elections in 2007, Estonia opened a new "chapter" in the institution of elections. It is emphasized in the literature that this was due to several specific reasons: the low population of the country and, at the same time, its

technological literacy, the definition of applying digital innovations to public spheres as a state policy, and other significant factors such as these. Identically to Germany, Estonia has also applied and adopted the principle of the secrecy of the ballot in its Constitution. Estonia justifies the non-violation of this principle during electronic elections, first and foremost, by providing its citizens with digital signature and electronic identity card mechanisms in the virtual space. Nevertheless, since electronic voting is realized using personal computers, the secrecy of the votes remains one of the disputed matters. The biggest argument of the Estonian government to demonstrate that secrecy is ensured in this regard is re-voting. In accordance with the existing legislation, the relevant internet systems for electronic voting are activated 10 days prior to the election day and deactivated 4 days prior. Thus, the State Electoral Office of Estonia notes that voters have the right to cast multiple votes via the internet. This serves as a cogent counterargument to the claim that external influences cannot be identified during internet voting. Even if a voter casts their initial vote under pressure and against their will, they can subsequently alter this vote in accordance with their desire. In this case, the voter's final vote shall be deemed valid. The Government of Estonia conducts the voting process in a hybrid format. That is, voters who do not wish to vote electronically may also exercise their right to vote through paper ballots at polling stations where secrecy is guaranteed. A voter also retains the right to change the vote cast electronically on the day of the election. Electronic voting is the most optimal and efficient means for an individual to exercise their right in cases where they do not require such a "shield" of privacy. If an individual has voted both electronically and through the traditional method at a polling station, the vote cast at the polling station shall have legal precedence. Thereby, the Government of Estonia claims that by applying digital innovations to the electoral process in this manner, it has significantly reduced the risk of election manipulation. In situations where electronic voting encounters any cyberattack or force majeure event, the results of the electronic voting are annulled. In this event, the votes collected at the polling stations are deemed valid and determine the outcome of the election [6].

In electronic voting, the possession of an electronic signature and a digital identity card by an individual is one of the primary security prerequisites. Thus, during electronic voting, votes are cast through encrypted envelopes. Here, the concepts of an "inner envelope" and an "outer envelope" are utilized. In the first stage, the vote is cast, and the inner envelope is locked by means of a private key. Since only the voter possesses this key, no one else can access the inner envelope and alter the vote. Furthermore, the voter can verify whether their vote has reached the center by means of this key. In the second stage, the inner envelope is locked within the outer envelope. The identification data and electronic signature of the voter are indicated on this envelope. Upon the conclusion of the voting process, the validity of the votes is verified through the outer envelope. Whether the individual possesses the right to vote is determined based on the information written on the outer envelope. At this stage, the electronic votes of individuals who have voted both at a polling station and electronically are deleted. The remaining inner envelopes are mixed with thousands of other encrypted votes. When the counting of votes begins, the identity of the person to whom the encrypted votes belong remains unknown. This signifies that the principle of secrecy is ensured at a high level. That is, in short, the outer envelope answers the question "who voted?", while the inner envelope answers the question "what was voted for?". Prior to the opening of the envelopes, the votes are grouped according to electoral districts. A list of individuals who voted electronically is compiled, and subsequently, the digital signatures are anonymized. During the vote-counting process, the anonymized votes are opened solely by means of a key held by the members of the Electoral Committee. However, this key is distributed among the members of the Committee in a separate, fragmented manner, and the process takes place only when the members assemble together [6]. Following all of this, the votes are counted, and the consolidated results of the internet voting are publicly announced [7, p. 112].

An analysis of the electoral legislation of the Republic of Azerbaijan is of particular interest against the backdrop of two distinct approaches in international practice — Germany, which prioritizes traditional electoral principles, and Estonia,

which has successfully implemented the principle of digital trust: the absence of either a permissive or a prohibitive norm regarding the application of electronic voting leaves the matter open to discussion. Thus, the declaration of digital development as a priority by the Decree of the President of the Republic of Azerbaijan dated April 27, 2021, "On Improving Governance in the Field of Digital Development" [2], directives for the implementation of projects such as "Smart City", "Smart Village", "Big Data", and the "Government Cloud (G-Cloud)", as well as the enhancement of ICT infrastructures, signal that a digital environment for electronic voting will emerge in the future and that relevant civic habits have already begun to form. The state support for the digitalization of public spheres constitutes a point of similarity with the state policy of Estonia, which provides a basis to assert that the application of electronic voting mechanisms does not appear impossible.

When analyzing the Election Code of the Republic of Azerbaijan [1], it becomes evident that although the legislator has incorporated electronic elements into the text of the norms, the legal effect assigned to them differs from the international practice analyzed above.

The Election Code of the Republic of Azerbaijan states:

Article 110. Use of the State Automated Information System in Elections (Referendums) [1]

110.1. During the conduct of elections (referendums) (hereinafter referred to as elections), including the registration of voters, compilation of voter lists, and determination of voting results and election returns, the state automated information system as a whole or its separate technical means may be utilized for the timely acquisition, transmission, and processing of data. The requirements for the state automated information system and the rules for its use shall be determined by the Central Election Commission.

From the analysis of the norm, it becomes evident that, unlike in Estonia, digitalization under our legislation may encompass separate processes rather than the entire process. Concurrently, upon analyzing other parts of the norm, we observe that, contrary to the position of the Federal Constitutional Court of Germany, the

utilization of expert knowledge within the context of the digitalization of the electoral process is deemed appropriate in our national legislation:

110.2. For the purpose of monitoring the use of the state automated information system or its separate technical means, the relevant election commission, by its own decision, shall establish a special group consisting of members of the election commission with decisive and consultative voting rights. The monitoring group shall verify the readiness of the complex of automated means for operation, the accuracy of the data extracted from the protocols of the election commissions and entered into the system, and the accuracy of the data appended to the protocol; it shall monitor compliance with the requirements of this Code [1], the instructions and other documents of the Central Election Commission regarding the use of the state automated information system, and the documentation of actions envisaged for the use of the information system in accordance with the regulations and plans of the relevant election commission. The monitoring group may involve specialists in the field of automated information systems in its work.

Furthermore, while electronic votes in Estonia possess the same legal force as votes cast via traditional methods, this circumstance is regulated differently under the Election Code of the Republic of Azerbaijan. Thus, in accordance with our legislation, information within automated information systems does not carry legal significance and is deemed preliminary data concerning the election:

110.6. Information obtained through the state automated information system regarding the progress and results of voting shall be considered preliminary data with no legal significance [1].

In conclusion, although the electoral legislation of the Republic of Azerbaijan establishes a legal framework for digital solutions within the electoral process, the norms currently in force restrict the role of automated information systems primarily to an auxiliary and informative function. Positioned between the German and Estonian models analyzed, our national legislation supports digital development but remains in a transitional phase for the application of electronic voting models. From this perspective, it is imperative to develop new legal regulatory mechanisms in

future digital development concepts that maintain a balance between traditional electoral principles and technological security.

An analysis of international and domestic practice demonstrates that the greatest obstacle to the implementation of electronic voting is the compromised security of technological equipment and, consequently, election manipulation. Blockchain technologies emerge as the most effective solution to eliminate such problems and anticipated cyber-threats. The inclusion of the implementation of blockchain technologies as a future objective within the Digital Development Concept of the Republic of Azerbaijan establishes a legal foundation for the integration of these technologies into our electoral legislation.

The dissemination of cryptocurrency, and specifically Bitcoin, as a means of payment among internet users in 2008 led to the widespread utilization of blockchain technologies. The general structure of blockchain technologies is straightforward: as data is transmitted to each subsequent block, the veracity of the information in the preceding block is verified. If a data mismatch occurs in any block during the process, the operation is automatically blocked and halted by the system [4].

We can divide blockchain technologies into three types based on data accessibility:

- **Public blockchain technology** – allows all users to openly access information regarding the processes carried out in blocks as well as the transactions.
- **Consortium blockchain technology** – here, confidentiality is protected by utilizing certain intermediary blocks of the network to ensure secrecy during transaction operations that typically occur between two companies.
- **Private blockchain technology** – in this technology, the confidentiality of all operations taking place within the blocks is protected. Users participating in the process do not possess information about the operation. Only the transmitting and receiving parties can monitor the progress of the entire transaction [4].

These technologies serve as the most advantageous tool against the cyber-threats inherent in the German approach. Among the blockchain technologies categorized into three types, the most optimal variant for electronic elections is public

blockchain technology. Thus, through this technology, elections can be subjected to public oversight, as emphasized in German practice: a citizen can openly monitor every stage of the electoral process.

The extensive development of blockchain technologies and their promise of high security actually stem from the necessity presented by potential threats to e-voting systems and the widespread prevalence of cyber-attacks. Several of the most frequently encountered types of such threats can be cited as examples:

Viruses. Viruses can infect individuals' computers, thereby destroying the e-voting system and confronting the government with severe challenges, such as the necessity of reorganizing the elections [5].

Phishing. Certain cybercriminals design web pages mimicking the election system and redirect voters to these websites. Consequently, they can seize voters' personal data and subsequently exploit their voting rights unlawfully [5].

Physical attacks. To provoke the electoral process, criminals may orchestrate various physical attacks: interferences with internet access and power supplies, disabling technical equipment, or replacing it with counterfeit alternatives, and other similar incidents [5]. However, the advantage of the blockchain technologies we analyzed lies precisely here; since they are decentralized, the failure of a single system does not result in the invalidation of the entire election results.

Despite the fact that organizing the electoral process through the utilization of technological equipment carries the risk of exposure to the aforementioned cyber-threats, it also possesses significant advantages. First and foremost, it should be noted that the implementation of electronic equipment can substantially reduce expenses [5]. A decrease in votes cast physically at polling stations can indirectly lead to a reduction in the number of staff involved in vote counting, the organization of polling stations, and all associated costs. Nevertheless, literature conversely discusses issues regarding higher financial expenditures allocated to technical equipment for electronic voting in elections [5]. Conducting elections electronically may also increase voter turnout. Indeed, geographical, political, or cultural factors influence this: for instance, voters residing in remote areas can vote conveniently with less

effort; individuals forced to emigrate from their country due to existing wartime conditions can also benefit from this opportunity, along with other similar circumstances [6].

From the analysis of the subject matter under investigation, the general conclusion can be drawn that the digitalization of the electoral process is inevitable in the 21st century, which is already the era of technology. In our country, both the digital infrastructure (e-government websites, electronic signature, etc.) and the regulatory framework exist for this transition. In order for this process to comply with international standards and democratic principles, it is possible to arrive at the following conclusions:

1. Setting out from the jurisprudence of the Federal Constitutional Court of Germany, first and foremost, the simple design of the system to subject elections to public scrutiny and the education of voters regarding technical equipment and electronic elections constitutes an essential prerequisite.

2. In the event that electronic voting is implemented, it is more appropriate to emphasize the legal significance of data obtained from electronic voting within the relevant article of the Election Code [1] analyzed by us (Article 110.6).

3. If the newly formulated model is implemented, it will be highly significant to emphasize the application of blockchain technologies as an imperative requirement, serving as a security mechanism for the neutralization of cyber-threats.

Summary. As a result of the research, it can be noted that in the era of digitalization, the electronization of the electoral process as a form of implementing popular sovereignty is inevitable. However, this process creates not only convenience for the state and citizens but also new constitutional-legal obligations. The results of the study show that the democratic legitimacy of elections is directly related to voter confidence and security measures. Based on a comparative analysis of German and Estonian models, it can be concluded that the addition of innovative developments such as blockchain to national legislation and the inclusion of norms in the Election Code regulating these innovations will serve the democratic realization of popular sovereignty in the digital environment.

REFERENCES

1. Election Code of the Republic of Azerbaijan.
2. Decree of the President of the Republic of Azerbaijan on Improving Governance in the Field of Digital Development (No. 1325, April 27, 2021).
3. Digital Development Concept of the Republic of Azerbaijan.
4. Alekberov, O.K. Security Issues of Blockchain Technology // Actual Multidisciplinary Scientific-Practical Problems of Information Security: IV Republican Conference. – Baku: – December 14, 2018.
5. Yusifov, F.F. Assessment of Security Threats in Electronic Voting Systems // Actual Problems of Information Security: III Republican Scientific-Practical Seminar. – Baku: – December 08, 2017.
6. Vural Dinçkol, B., Işık, A. E-Voting and the Estonian Case in the Context of Participatory Democracy and Online Decision-Making // DergiPark. – 2015.
7. United Nations E-Government Survey. – New York: United Nations, – 2018. – 112 p.
8. Federal Constitutional Court of Germany. Judgment of the Second Senate of 3 March 2009 – 2 BvC 3/07: [Electronic resource] / URL: https://www.bundesverfassungsgericht.de/
9. Election – Political science: [Electronic resource] / URL: https://www.britannica.com/topic/election-political-science
10. E-Participation Index: [Electronic resource] / URL: https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/Overview/E-Participation-Index
11. Verfassungsgericht stoppt Einsatz von Wahlcomputern: [Electronic resource] / URL: https://www.spiegel.de/netzwelt/tech/bundestagswahl-verfassungsgericht-stoppt-einsatz-von-wahlcomputern-a-610962.html

UDC 342.9:004.65:355.01

ADMINISTRATIVE AND LEGAL SUPPORT OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN UKRAINE UNDER MARTIAL LAW AND DURING POST-WAR RECONSTRUCTION

Yavnyy Oleksiy
Postgraduate Student
Lviv University of Business and Law, Lviv, Ukraine
Ostapenko Leonid
Doctor of Legal Sciences, Professor
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

Abstract: The article examines the peculiarities of the administrative and legal support of blockchain technology in Ukraine under martial law and during the post-war reconstruction period. The current state of the legal framework governing blockchain implementation is analyzed, and the role of public administration in creating favorable conditions for the development of distributed ledger technologies is determined. Particular attention is paid to the legal regulation of blockchain applications in public administration, public finance, cybersecurity, digital identification, humanitarian aid management, and the reconstruction of critical infrastructure. The necessity of improving Ukrainian legislation in accordance with European Union standards, strengthening legal mechanisms for digital security, increasing transparency of public governance, and ensuring effective protection of digital assets is substantiated. It is concluded that blockchain technology constitutes an important component of Ukraine's digital transformation and post-war recovery, contributing to transparency, accountability, resilience, and sustainable development.

Keywords: Blockchain technology, administrative and legal support, blockchain regulation, public administration, martial law, post-war reconstruction, digital governance, cybersecurity, digital assets, distributed ledger technology, sustainable development, European integration.

The rapid development of digital technologies has significantly transformed

modern public administration and economic relations. Among these innovations, blockchain technology has emerged as one of the most promising instruments for improving transparency, accountability, security, and efficiency in both the public and private sectors. For Ukraine, which continues to operate under martial law while simultaneously preparing for large-scale post-war reconstruction, blockchain represents an essential technological solution capable of strengthening institutional resilience and promoting sustainable development.

Administrative and legal support of blockchain technology encompasses a comprehensive system of legal norms, administrative mechanisms, and institutional measures aimed at regulating the creation, implementation, and use of distributed ledger technologies. Effective legal regulation should ensure legal certainty, technological neutrality, protection of public interests, and compliance with constitutional principles while encouraging innovation and digital transformation.

The digital transformation strategy implemented in Ukraine has created favorable conditions for introducing blockchain technologies into various spheres of public administration. Digital public services, electronic registers, secure document management, and electronic identification systems demonstrate the increasing importance of modern digital infrastructure. However, the expansion of blockchain applications requires comprehensive administrative and legal regulation that addresses technological development while ensuring legal certainty and public trust.

Under martial law, blockchain technologies acquire additional strategic importance. Public authorities require secure and reliable digital solutions capable of maintaining uninterrupted administrative processes despite military threats, cyberattacks, and physical destruction of infrastructure. Distributed ledger technology significantly reduces the risks associated with centralized data storage and enhances the resilience of state information systems.

One of the priority areas for blockchain implementation concerns public finance management. The administration of state budgets, humanitarian assistance, reconstruction funds, and international financial support requires maximum transparency and accountability. Blockchain-based financial management systems

may significantly reduce corruption risks, improve public control over expenditures, and increase confidence among international donors and development partners.

Particular attention should be devoted to the legal regulation of digital assets and electronic transactions conducted through blockchain technologies. Ukrainian legislation should establish clear legal definitions concerning digital assets, smart contracts, blockchain platforms, and legal liability for violations related to distributed ledger technologies. Such legal certainty would contribute to investment attractiveness and technological innovation.

The use of blockchain technology also plays an important role in protecting critical information infrastructure during wartime. Secure decentralized databases improve resistance against cyberattacks, unauthorized modifications, and destruction of governmental information systems. Consequently, administrative legislation should establish legal requirements concerning cybersecurity standards, risk assessment procedures, and protection of strategic digital infrastructure.

Another promising direction concerns digital identification and verification systems. Blockchain-based digital identity solutions may simplify administrative procedures, facilitate access to public services for internally displaced persons, refugees, military personnel, and citizens residing in temporarily occupied or liberated territories. Such systems enhance data integrity while protecting personal information from unauthorized access.

The administration of humanitarian assistance represents another sphere where blockchain technology may significantly improve governance efficiency. Transparent digital records concerning humanitarian aid distribution, logistics management, procurement, and inventory control reduce opportunities for fraud and strengthen public accountability. Appropriate administrative regulation should establish unified standards governing these digital processes.

Post-war reconstruction requires effective management of enormous financial resources allocated for rebuilding infrastructure, housing, transportation networks, healthcare institutions, and educational facilities. Blockchain technology may provide reliable digital mechanisms for monitoring reconstruction projects, supervising

procurement procedures, controlling budget expenditures, and ensuring transparency throughout the recovery process.

An important element of administrative and legal support concerns interoperability between governmental institutions. Blockchain solutions should facilitate secure information exchange among ministries, local governments, supervisory authorities, financial institutions, and international organizations. Administrative legislation should define common digital standards, institutional responsibilities, and mechanisms for cross-sectoral cooperation.

Ukraine's European integration process significantly influences the development of blockchain regulation. Harmonization of national legislation with European legal standards, including the principles established within the European digital regulatory framework, contributes to creating a predictable legal environment for technological innovation, investment protection, and cross-border digital cooperation.

Administrative and legal regulation should also promote innovation while maintaining appropriate public oversight. Excessive regulatory restrictions may slow technological development, whereas insufficient regulation creates legal uncertainty and increases security risks. Therefore, policymakers should establish a balanced legal framework combining innovation-friendly policies with effective administrative supervision.

An equally important issue concerns professional training of public officials responsible for implementing blockchain technologies within public administration. Developing legal, managerial, and digital competencies among civil servants will improve institutional capacity and ensure effective implementation of modern technological solutions within government institutions.

International cooperation remains an essential factor in developing Ukraine's blockchain ecosystem. Collaboration with the European Union, international financial institutions, research organizations, and technology companies facilitates knowledge transfer, harmonization of legal approaches, implementation of international best practices, and attraction of investments necessary for Ukraine's

digital transformation and reconstruction.

The introduction of blockchain technologies should also comply with the principles of sustainable development. Transparent governance, efficient resource allocation, environmental responsibility, digital inclusion, and social accountability constitute important objectives that blockchain solutions can effectively support through reliable digital infrastructure and trustworthy administrative procedures.

Furthermore, the experience gained by Ukraine during martial law demonstrates that digital resilience has become an essential component of national resilience. Administrative and legal mechanisms regulating blockchain technology should therefore integrate cybersecurity policies, emergency governance procedures, risk management strategies, and institutional coordination capable of ensuring continuity of public administration during crisis situations.

In conclusion, administrative and legal support of blockchain technology in Ukraine represents a strategic direction for modernizing public administration under martial law and ensuring effective post-war reconstruction. Comprehensive improvement of administrative legislation, harmonization with European legal standards, strengthening institutional capacity, expanding digital governance, and developing secure blockchain infrastructure will contribute to increasing governmental transparency, protecting national interests, enhancing public trust, and achieving the Sustainable Development Goals in the context of Ukraine's long-term recovery and European integration.

An additional priority for Ukraine is the establishment of effective administrative and legal mechanisms governing the use of blockchain technology in public procurement and reconstruction projects. The integration of blockchain into procurement procedures may enhance transparency, prevent manipulation of tender documentation, ensure immutable records of contractual obligations, and strengthen public oversight over the allocation of domestic and international reconstruction funds. Such legal mechanisms are particularly important during the recovery period, when efficient management of financial resources directly influences the pace of national reconstruction.

Equally important is the development of administrative and legal frameworks regulating the application of blockchain technology within judicial and administrative proceedings. Secure digital evidence management, verification of electronic documents, authentication of administrative acts, and protection of official records through distributed ledger technology may significantly improve legal certainty and public confidence in governmental institutions. The implementation of these mechanisms should be accompanied by clear legal standards defining the admissibility, authenticity, and evidentiary value of blockchain-based records.

Overall, the successful implementation of blockchain technology under martial law and throughout Ukraine's post-war reconstruction requires a comprehensive administrative and legal policy based on the principles of legality, transparency, accountability, cybersecurity, and technological innovation. Strengthening the institutional capacity of public authorities, harmonizing Ukrainian legislation with European Union legal standards, and expanding international cooperation will create favorable conditions for the sustainable development of blockchain technologies and enhance the resilience, efficiency, and integrity of Ukraine's public administration system.

УДК 342.9:352/354:355.01

АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ТА САМОВРЯДУВАННЯ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Мазур Юрій Миколайович,
аспірант
Заклад вищої освіти «Львівський університет бізнесу та права»
м. Львів, Україна

Анотація: У статті досліджено особливості адміністративно-правового регулювання державного управління та місцевого самоврядування в Україні в умовах воєнного стану. Розкрито специфіку функціонування органів публічної влади в умовах збройної агресії, проаналізовано особливості реалізації управлінських повноважень та взаємодії органів державної влади, військових адміністрацій і місцевого самоврядування. Визначено основні проблеми адміністративно-правового забезпечення діяльності органів публічної влади в умовах воєнного стану, окреслено напрями вдосконалення законодавства з урахуванням потреб забезпечення національної безпеки, цифрової трансформації, післявоєнного відновлення та європейської інтеграції України.

Ключові слова: Адміністративно-правове регулювання, державне управління, місцеве самоврядування, воєнний стан, публічне управління, військові адміністрації, національна безпека, адміністративні процедури, цифровізація, критична інфраструктура, післявоєнне відновлення, європейська інтеграція.

Сучасний етап розвитку України характеризується функціонуванням держави в умовах воєнного стану, що суттєво впливає на організацію діяльності органів державної влади та місцевого самоврядування. Повномасштабна війна зумовила необхідність оперативної адаптації системи публічного управління до нових безпекових викликів, забезпечення

безперервності виконання державних функцій та створення ефективних адміністративно-правових механізмів управління в особливий період.

Адміністративно-правове регулювання державного управління та місцевого самоврядування в умовах воєнного стану являє собою систему правових норм, принципів, методів та організаційних засобів, спрямованих на забезпечення належного функціонування органів публічної влади, реалізацію заходів оборони держави, захист прав і свобод людини, підтримання громадської безпеки та функціонування критичної інфраструктури.

Однією з особливостей адміністративно-правового регулювання в умовах воєнного стану є зміна порядку реалізації окремих владних повноважень. Законодавство передбачає можливість запровадження спеціальних режимів управління, перерозподілу компетенції між органами державної влади, створення військових адміністрацій та прийняття оперативних управлінських рішень для забезпечення обороноздатності держави.

Важливого значення набуває забезпечення безперервності діяльності органів державної влади та місцевого самоврядування. Незважаючи на воєнні загрози, органи публічної влади повинні здійснювати управління бюджетними ресурсами, організовувати надання адміністративних послуг, забезпечувати соціальний захист населення та підтримувати стабільне функціонування територіальних громад.

Особливу роль у системі державного управління відіграють військові адміністрації, діяльність яких спрямована на координацію заходів оборони, підтримання громадського порядку, організацію цивільного захисту населення та взаємодію з органами місцевого самоврядування. Ефективність їх функціонування значною мірою залежить від чіткого адміністративно-правового визначення компетенції та механізмів взаємодії з іншими суб'єктами публічної влади.

Важливим напрямом адміністративно-правового регулювання є забезпечення ефективної координації діяльності органів виконавчої влади, військових адміністрацій, органів місцевого самоврядування, правоохоронних

органів та військових формувань. Така взаємодія дозволяє оперативно реагувати на загрози національній безпеці, здійснювати евакуацію населення, організовувати гуманітарне забезпечення та ліквідацію наслідків бойових дій.

У сучасних умовах особливого значення набуває цифровізація державного управління. Використання електронного документообігу, державних реєстрів, інформаційно-аналітичних систем та цифрових сервісів забезпечує безперервність управлінських процесів навіть за умов воєнних загроз. Водночас адміністративно-правове регулювання повинно гарантувати належний рівень кібербезпеки та захисту державних інформаційних ресурсів.

В умовах воєнного стану актуалізується питання забезпечення законності та дотримання прав людини. Незважаючи на можливість тимчасового обмеження окремих конституційних прав, діяльність органів публічної влади має здійснюватися виключно на підставі закону, із дотриманням принципів верховенства права, пропорційності та юридичної визначеності.

Особливої уваги потребує адміністративно-правове забезпечення функціонування об'єктів критичної інфраструктури. Органи державної влади повинні забезпечувати безперебійну роботу енергетичної, транспортної, комунікаційної, медичної та інших систем, від яких залежить життєдіяльність населення та стійкість держави в умовах війни.

Важливе місце в адміністративно-правовому механізмі займає діяльність органів місцевого самоврядування. Територіальні громади забезпечують реалізацію гуманітарних програм, підтримку внутрішньо переміщених осіб, організацію відновлення пошкоджених об'єктів, надання соціальних послуг та вирішення інших питань місцевого значення. Це потребує належного нормативного забезпечення їх діяльності та фінансової підтримки з боку держави.

Однією з актуальних проблем розвитку адміністративно-правового регулювання є необхідність удосконалення механізмів міжвідомчої взаємодії. Ефективний обмін інформацією, координація управлінських рішень та використання сучасних цифрових платформ сприяють підвищенню

результативності діяльності органів публічної влади та своєчасному реагуванню на кризові ситуації.

Не менш важливим напрямом є посилення державного контролю за використанням бюджетних коштів, міжнародної фінансової допомоги та гуманітарних ресурсів. Прозорість, відкритість і підзвітність управлінських процесів є необхідною умовою ефективного використання державних ресурсів та зміцнення довіри громадян до органів влади.

В умовах європейської інтеграції особливого значення набуває гармонізація адміністративного законодавства України із правом Європейського Союзу. Запровадження європейських принципів належного врядування, розвитку цифрових адміністративних послуг та сучасних механізмів державного управління сприятиме зміцненню інституційної спроможності органів влади як під час воєнного стану, так і в період післявоєнного відновлення держави.

Перспективним напрямом розвитку адміністративно-правового регулювання є вдосконалення нормативно-правового забезпечення післявоєнної відбудови України. Це передбачає формування ефективних механізмів координації діяльності органів державної влади, місцевого самоврядування, міжнародних партнерів та громадянського суспільства, спрямованих на відновлення інфраструктури, розвиток територіальних громад і забезпечення сталого соціально-економічного розвитку.

Отже, адміністративно-правове регулювання державного управління та місцевого самоврядування в умовах воєнного стану є важливою складовою забезпечення ефективного функціонування держави. Подальше вдосконалення законодавства має бути спрямоване на зміцнення інституційної спроможності органів публічної влади, розвиток цифрового врядування, посилення міжвідомчої взаємодії та адаптацію правових механізмів до сучасних безпекових викликів. Це створить належні умови для ефективного управління в умовах війни, захисту національних інтересів і забезпечення успішного післявоєнного відновлення України.

Особливої актуальності в умовах воєнного стану набуває вдосконалення адміністративно-правових механізмів управління людськими ресурсами у системі публічної влади. Забезпечення безперервної діяльності органів державної влади та місцевого самоврядування потребує підвищення професійної компетентності державних службовців, розвитку їх управлінських навичок і здатності оперативно приймати рішення в умовах кризових ситуацій.

Важливим напрямом адміністративно-правового регулювання є забезпечення ефективної взаємодії органів публічної влади з інститутами громадянського суспільства, волонтерськими організаціями та міжнародними партнерами. Така співпраця сприяє оперативному вирішенню гуманітарних питань, координації допомоги населенню, підтримці внутрішньо переміщених осіб та реалізації програм відновлення постраждалих територій.

Не менш важливим є вдосконалення адміністративно-правового забезпечення управління фінансовими ресурсами в умовах воєнного стану. Підвищення ефективності бюджетного планування, прозорості використання державних коштів, міжнародної фінансової допомоги та коштів місцевих бюджетів є необхідною умовою стабільного функціонування системи публічного управління та успішної реалізації державних програм.

В умовах війни особливого значення набуває розвиток цифрових технологій у діяльності органів державної влади та місцевого самоврядування. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних систем, електронного документообігу, державних реєстрів і цифрових платформ забезпечує безперервність управлінських процесів, оперативність прийняття рішень та підвищує доступність адміністративних послуг для населення навіть за надзвичайних обставин.

Важливим завданням держави залишається вдосконалення адміністративно-правових механізмів захисту критичної інфраструктури та інформаційних ресурсів. Посилення кібербезпеки, впровадження сучасних систем моніторингу загроз і правове регулювання обміну інформацією між органами влади є необхідними складовими забезпечення національної безпеки

та стійкості державного управління.

Подальший розвиток адміністративно-правового регулювання повинен здійснюватися з урахуванням завдань післявоєнного відновлення України. Це передбачає удосконалення механізмів стратегічного планування, державного контролю, координації діяльності органів влади та залучення міжнародної технічної й фінансової допомоги для відбудови територій, модернізації інфраструктури та забезпечення сталого соціально-економічного розвитку.

Узагальнюючи викладене, слід зазначити, що адміністративно-правове регулювання державного управління та місцевого самоврядування в умовах воєнного стану має комплексний характер і потребує постійного вдосконалення відповідно до сучасних безпекових, соціально-економічних та євроінтеграційних викликів. Модернізація законодавства, розвиток інституційної спроможності органів публічної влади, цифровізація управління та зміцнення міжвідомчої взаємодії сприятимуть підвищенню ефективності державного управління, зміцненню національної безпеки та створенню належних умов для успішного післявоєнного відновлення України.

РИЗИКИ ТА ПРАВОВІ НАСЛІДКИ ТИМЧАСОВОГО ВИБУТТЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПІСЛЯ ЗАВЕРШЕННЯ КОНТРАКТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Мединський Денис,
викладач кафедри соціально-гуманітарних дисциплін
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут
м. Київ, Україна

Вступ. Повномасштабна збройна агресія російської федерації проти України, розпочата 24 лютого 2022 року, спричинила безпрецедентні зміни у правовому регулюванні проходження військової служби. Запровадження воєнного стану зумовило суттєве обмеження права військовослужбовців на звільнення зі служби навіть після формального закінчення строку контракту, що породило низку правових колізій та соціальних ризиків. За період з лютого 2022 року по вересень 2025 року правоохоронними органами зареєстровано понад 235 тисяч кримінальних проваджень за самовільне залишення військової частини та понад 53 тисячі — за дезертирство [6, с. 297]. Водночас, за оцінками МОМ та Національного банку України, внаслідок повномасштабного вторгнення за кордоном опинилося понад 5,2 мільйона громадян України [3, с. 39]. Зазначені обставини актуалізують дослідження правового статусу військовослужбовців у перехідний період після завершення контракту та ризиків, пов’язаних із тимчасовим вибуттям зі складу Збройних Сил України.

Ключові слова: СЗЧ, відстрочка після закінчення контракту, масова еміграція за кордон у період відстрочки, мотивація щодо повернення до ЗСУ після відстрочки, воєнний стан, контрактна служба, оперативний резерв.

Мета роботи. Дослідити нормативно-правове підґрунтя та практичні аспекти тимчасового вибуття військовослужбовців після завершення контракту в умовах воєнного стану, виявити ключові ризики, пов’язані з використанням періоду відстрочки, зокрема щодо масової еміграції за кордон, та обґрунтувати

механізми посилення мотивації до повернення на військову службу.

Матеріали та методи. Методологічну основу роботи становлять загальнонаукові та спеціально-юридичні методи пізнання. Застосовано формально-юридичний метод для аналізу чинного законодавства про мобілізацію, контрактну службу та підстави надання відстрочок, зокрема Постанови Кабінету Міністрів України від 12 червня 2026 року № 768. Статистичний метод використано для опрацювання даних Офісу Генерального прокурора щодо динаміки кримінальних проваджень за ст. 407 КК України, а також відомостей Адміністрації державної прикордонної служби та Міжнародної організації з міграції (МОМ) стосовно масштабів зовнішньої міграції. Метод порівняльного аналізу дозволив зіставити моделі контрактної служби та механізми соціального захисту, передбачені вітчизняним законодавством [7, с. 378]. Емпіричну базу дослідження сформовано на підставі наукових публікацій, нормативних актів та офіційних статистичних джерел.

Результати та обговорення. Аналіз чинного законодавства засвідчує, що з 15 червня 2026 року в Україні запроваджено принципово нову контрактну модель, яка передбачає укладення контрактів на визначений строк — від 6 до 24 місяців залежно від категорії посади та попереднього бойового досвіду. Постановою КМУ № 768 гарантовано базову відстрочку від призову тривалістю шість місяців, яка збільшується пропорційно часу безпосередньої участі військових сил у бойових діях, а також зі врахуванням загального стажу військової служби. Для військовослужбовців, які перебували на передовій упродовж тривалого періоду, сукупна відстрочка може сягати двох і більше років.

Втім, зазначена модель містить суттєві ризики, які потребують системного осмислення. Першим серед них є ризик масового неповернення осіб, які скористалися правом на відстрочку. Як зазначають О. О. Федченко та М. В. Савченко, міжнародна трудова міграція з України в умовах воєнного стану набула якісно нових ознак: вона дедалі частіше стає безповоротною через адаптацію мігрантів до соціально-економічних умов країн перебування

[5, с. 86]. Незважаючи на те, що відстрочка сама по собі не є підставою для виїзду за кордон, залишаючись у статусі військовозобов'язаного в оперативному резерві, частина осіб може використовувати додаткові правові підстави для перетину державного кордону та не повернутися до завершення строку відстрочки.

Другий ризик пов'язаний із кваліфікацією поведінки військовослужбовців у контексті кримінального законодавства. А. С. Попович та В. В. Голець наголошують, що правозастосовна практика за ст. 407 КК України потребує чіткого розмежування між самовільним залишенням частини та порушенням умов перебування у відстрочці [4, с. 364]. Статистичні дані підтверджують масштаб проблеми: у 2024 році зареєстровано 66 240 проваджень за СЗЧ, а лише за січень–жовтень 2025 року цей показник сягнув 161 461, що засвідчує зростання у геометричній прогресії [6, с. 299]. Водночас Н. В. Коломієць та С. В. Сосєдка акцентують увагу на необхідності комплексного підходу до запобігання військовим кримінальним правопорушенням, який передбачає не лише посилення відповідальності, а й усунення системних причин, що спонукають військовослужбовців до протиправної поведінки [2, с. 517].

Третій ризик стосується проблеми реінтеграції та мотивації до повернення. О. А. Блінов, Н. Д. Абрамян та Т. І. Бєлавіна встановили, що мотивація військовослужбовців зазнає суттєвих деструктивних змін внаслідок тривалого перебування в зоні бойового стресу [1, с. 9]. Після завершення контракту особа, яка отримала відстрочку, опиняється у стані правової невизначеності: вона звільнена з військової служби, проте залишається у статусі військовозобов'язаного та може бути повторно мобілізованою після закінчення відстрочки. Така ситуація створює психологічну напругу, яка знижує готовність до добровільного повернення та посилює прагнення до еміграції.

Масштаби вимушеної міграції населення України є додатковим чинником, що підсилює зазначені ризики. За даними дослідження

Е. М. Лібанової, О. В. Позняка та О. І. Цимбала, вимушена міграція внаслідок збройної агресії охопила мільйони громадян, причому значна їхня частина інтегрувалася в соціально-економічні системи країн перебування [3, с. 42]. Наявність розгалужених діаспорних мереж та механізмів соціальної підтримки за кордоном полегшує прийняття рішення про остаточний виїзд і створює сприятливе середовище для неопвернення навіть тих осіб, які первісно планували скористатися відстрочкою лише як тимчасовим перепочинком від служби.

Окремою проблемою залишається недостатність гарантій соціального захисту для осіб, які перебувають на відстрочці. В. М. Циганок справедливо зауважує, що чинне законодавство про соціальний захист військовослужбовців та членів їх сімей потребує системного оновлення з урахуванням реалій воєнного часу [7, с. 380]. Відсутність чіткого правового регулювання працевлаштування, медичного та психологічного супроводу осіб у період відстрочки створює ситуацію, за якої шестимісячний чи навіть дворічний перехідний період не забезпечує повноцінної реабілітації та реінтеграції у цивільне життя.

Висновки. Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що запровадження системи контрактів із визначеним строком та гарантованою відстрочкою є позитивним кроком у напрямку мотиваційної трансформації Збройних Сил України. Водночас ця система містить низку ризиків, які потребують нормативного врегулювання: загроза масової еміграції в період відстрочки, правова невизначеність статусу особи в оперативному резерві, недостатність мотиваційних механізмів для добровільного повернення на службу, а також неповнота соціальних гарантій у перехідний період. На наш погляд, перспективними напрямами вдосконалення є: розроблення комплексної програми реінтеграції ветеранів у цивільне суспільство, яка діятиме впродовж усього періоду відстрочки; законодавче закріплення додаткових стимулів для повернення на контрактну службу, зокрема пільгового кредитування, безоплатного здобуття освіти та пріоритетного працевлаштування;

удосконалення механізмів контролю за дотриманням умов відстрочки, які не порушуватимуть права військовозобов'язаних, однак унеможливлюватимуть зловживання. Подальші наукові розвідки доцільно спрямувати на емпіричне дослідження динаміки повернення військовослужбовців після завершення перших контрактів нового зразка та оцінювання ефективності мотиваційних інструментів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Блінов О. А., Абрамян Н. Д., Бєлавіна Т. І. Мотивація військовослужбовців в стані переживання бойового стресу. *Вісник Національного університету оборони України*. 2025. № 2 (84). С. 7–13. DOI: 10.33099/2617-6858-2025-84-2-7-13.

2. Коломієць Н. В., Сосєдка С. В. Запобігання вчиненню військових кримінальних правопорушень (в контексті ст. 402, 407, 408 КК України). *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2024. № 4. С. 515–519. DOI: 10.24144/2788-6018.2024.04.86.

3. Лібанова Е. М., Позняк О. В., Цимбал О. І. Масштаби та наслідки вимушеної міграції населення України внаслідок збройної агресії російської федерації. *Демографія та соціальна економіка*. 2022. № 2 (48). С. 37–57. DOI: 10.15407/dse2022.02.037.

4. Попович А. С., Голець В. В. Особливості кваліфікації самовільного залишення частини або місця служби (ст. 407 КК України). *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2026. Т. 2, № 1. С. 363–367. DOI: 10.24144/2788-6018.2026.01.2.58.

5. Федченко О. О., Савченко М. В. Міжнародна трудова міграція робочої сили з України в умовах воєнного стану. *Економіка і організація управління*. 2023. № 3 (51). С. 83–95. DOI: 10.31558/2307-2318.2023.3.10.

6. Хавронюк М. І. Злочинність в Україні у 2019–2024 роках: рівень, структура, динаміка, прогнози. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право*. 2025. Т. 3, № 89. С. 295–303. DOI: 10.24144/2307-3322.2025.89.3.44.

7. Циганок В. М. Сучасний стан законодавства України про соціальний захист військовослужбовців та членів їх сімей. *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2023. № 6. С. 377–381. DOI: 10.24144/2788-6018.2023.06.64.

УДК 342.9:004.8:502.131.1

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УКРАЇНІ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Тарнавський Вадим Васильович,
аспірант
Заклад вищої освіти «Львівський університет бізнесу та права»
м. Львів, Україна

Анотація: У статті досліджено особливості правового регулювання штучного інтелекту в Україні в контексті забезпечення сталого розвитку. Проаналізовано сучасний стан нормативно-правового забезпечення використання технологій штучного інтелекту та визначено основні напрями державної політики у сфері цифрової трансформації. Розкрито значення правового регулювання для забезпечення безпечного, етичного та відповідального використання систем штучного інтелекту в державному управлінні, економіці та соціальній сфері. Обґрунтовано необхідність гармонізації національного законодавства з європейськими стандартами, удосконалення механізмів захисту прав людини, персональних даних, інформаційної та кібербезпеки. Особливу увагу приділено правовим аспектам використання технологій штучного інтелекту в умовах воєнного стану, забезпеченню національної безпеки, функціонуванню критичної інфраструктури, цифровізації публічного управління та післявоєнному відновленню України. Визначено перспективні напрями розвитку правового регулювання штучного інтелекту з урахуванням сучасних технологічних викликів, європейської інтеграції та реалізації Цілей сталого розвитку.

Ключові слова: Штучний інтелект, правове регулювання, сталий розвиток, цифрова трансформація, державна політика, публічне управління, воєнний стан, національна безпека, кібербезпека, інформаційна безпека, критична інфраструктура, персональні дані, цифрові технології, європейська інтеграція, післявоєнне відновлення України.

Сучасний етап розвитку цифрових технологій характеризується активним впровадженням систем штучного інтелекту в різні сфери суспільного життя. Використання таких технологій відкриває нові можливості для економічного зростання, підвищення ефективності державного управління, розвитку освіти, медицини та інших галузей. Водночас швидке поширення штучного інтелекту актуалізує необхідність формування ефективної системи його правового регулювання, здатної забезпечити баланс між технологічним розвитком, захистом прав людини та досягненням цілей сталого розвитку.

Правове регулювання штучного інтелекту являє собою сукупність правових норм, принципів та механізмів, спрямованих на визначення умов створення, впровадження та використання інтелектуальних технологій. Основною метою такого регулювання є забезпечення безпечного, прозорого та відповідального використання систем штучного інтелекту, мінімізація потенційних ризиків і створення сприятливого середовища для розвитку цифрових інновацій.

Особливого значення правове регулювання набуває в умовах цифрової трансформації України. Активне впровадження цифрових сервісів, автоматизація управлінських процесів та використання алгоритмів штучного інтелекту в діяльності органів державної влади потребують належного нормативно-правового забезпечення. Формування сучасної законодавчої бази має здійснюватися з урахуванням міжнародних стандартів, принципів верховенства права та необхідності захисту основоположних прав і свобод людини.

Одним із ключових напрямів розвитку правового регулювання є забезпечення етичного використання технологій штучного інтелекту. Використання автоматизованих систем прийняття рішень повинно ґрунтуватися на принципах законності, справедливості, прозорості, недискримінації та підзвітності. Особливої уваги потребує забезпечення людського контролю над функціонуванням систем штучного інтелекту, що дозволяє мінімізувати ризики прийняття необ'єктивних або дискримінаційних

рішень.

Важливим аспектом правового регулювання є захист персональних даних та інформаційної безпеки. Використання технологій штучного інтелекту пов'язане з обробкою значних обсягів інформації, що потребує дотримання вимог щодо конфіденційності, цілісності та безпеки даних. Законодавство має встановлювати чіткі правила збору, використання, зберігання та обробки інформації із забезпеченням належного рівня захисту прав громадян.

У контексті сталого розвитку штучний інтелект може стати важливим інструментом підвищення ефективності використання природних ресурсів, розвитку екологічного моніторингу, оптимізації енергоспоживання та вдосконалення систем управління міською інфраструктурою. Водночас впровадження таких технологій потребує комплексного правового регулювання, яке забезпечуватиме баланс між інноваційним розвитком, економічною ефективністю та екологічною відповідальністю.

Важливим напрямом державної політики є створення сприятливих правових умов для розвитку наукових досліджень та інноваційної діяльності у сфері штучного інтелекту. Формування сучасного нормативно-правового середовища сприятиме залученню інвестицій, розвитку високотехнологічного підприємництва та зміцненню конкурентоспроможності національної економіки.

Особливої актуальності набуває гармонізація законодавства України із міжнародними та європейськими підходами до регулювання штучного інтелекту.

Не менш важливим є визначення юридичної відповідальності за використання систем штучного інтелекту. Законодавство повинно чітко визначати права, обов'язки та відповідальність розробників, постачальників, операторів і користувачів інтелектуальних систем, а також механізми відшкодування шкоди, завданої внаслідок функціонування таких технологій.

Важливим елементом ефективного правового регулювання є розвиток державного контролю та моніторингу використання технологій штучного

інтелекту. Запровадження механізмів оцінювання ризиків, сертифікації окремих систем та контролю за їх відповідністю законодавчим вимогам сприятиме підвищенню довіри суспільства до новітніх цифрових технологій.

Отже, правове регулювання штучного інтелекту є одним із ключових напрямів розвитку сучасної правової системи України. Формування ефективного нормативно-правового механізму використання інтелектуальних технологій забезпечить розвиток цифрової економіки, підвищення якості державного управління та створить передумови для досягнення стратегічних цілей сталого розвитку.

Таким чином, подальше вдосконалення правового регулювання штучного інтелекту має здійснюватися на засадах верховенства права, інноваційності, безпеки та дотримання прав людини. Комплексне оновлення законодавства, розвиток міжнародного співробітництва та впровадження сучасних механізмів державного регулювання сприятимуть ефективному використанню штучного інтелекту в інтересах держави, суспільства та сталого розвитку України.

В умовах воєнного стану значення технологій штучного інтелекту суттєво зростає, оскільки вони активно застосовуються у сфері державного управління, оборони, цивільного захисту населення, кібербезпеки та функціонування критичної інфраструктури. Це зумовлює необхідність удосконалення правового регулювання використання систем штучного інтелекту з урахуванням вимог національної безпеки, захисту державних інформаційних ресурсів та забезпечення прав громадян.

Особливої уваги потребує правове визначення порядку використання технологій штучного інтелекту під час воєнного стану. Законодавство має встановлювати чіткі вимоги до застосування автоматизованих систем у процесах прийняття управлінських рішень, обробки інформації, прогнозування ризиків та забезпечення функціонування державних інформаційних систем. Водночас використання таких технологій повинно здійснюватися із дотриманням принципів законності, пропорційності та належного державного контролю.

Важливим напрямом державної політики є використання штучного інтелекту для підвищення ефективності публічного управління. Автоматизація адміністративних процедур, аналіз великих масивів даних, прогнозування соціально-економічних процесів та підтримка прийняття управлінських рішень сприяють підвищенню оперативності діяльності органів державної влади й органів місцевого самоврядування. Це особливо актуально в умовах воєнного стану, коли швидкість реагування на загрози має вирішальне значення.

Не менш важливим є забезпечення кібербезпеки систем штучного інтелекту. Зростання кількості кібератак на державні інформаційні ресурси в умовах війни потребує посилення правових механізмів захисту інформаційної інфраструктури, впровадження сучасних засобів кіберзахисту та постійного моніторингу безпеки цифрових систем. Ефективне нормативно-правове забезпечення у цій сфері є необхідною умовою стабільного функціонування державних інституцій.

У контексті післявоєнного відновлення України технології штучного інтелекту можуть стати одним із ключових інструментів планування відбудови територій, оцінювання завданих збитків, управління інфраструктурними проєктами та оптимізації використання фінансових ресурсів. Правове регулювання має створювати належні умови для впровадження інноваційних цифрових рішень у процеси відновлення держави із забезпеченням прозорості та підзвітності їх використання. Перспективним напрямом є застосування штучного інтелекту у сфері екологічного моніторингу та ліквідації наслідків збройної агресії.

Важливою складовою правового регулювання є забезпечення міжнародного співробітництва у сфері розвитку штучного інтелекту. Участь України в європейських і міжнародних ініціативах сприятиме гармонізації національного законодавства із сучасними міжнародними стандартами, розвитку спільних наукових досліджень та залученню інвестицій у цифрову економіку. Особливого значення це набуває в умовах реалізації євроінтеграційного курсу держави. Необхідною умовою ефективного

використання штучного інтелекту є формування сучасної системи підготовки кадрів у сфері цифрових технологій, права та публічного управління. Підвищення цифрової компетентності державних службовців, фахівців у сфері інформаційних технологій та юристів сприятиме якісному впровадженню інноваційних рішень і забезпеченню їх правового супроводу.

Подальший розвиток правового регулювання штучного інтелекту повинен базуватися на принципах верховенства права, відкритості, технологічної нейтральності, відповідальності та безпеки. Важливим завданням держави є створення правового середовища, яке одночасно стимулюватиме розвиток інновацій та забезпечуватиме належний рівень захисту прав людини, інформаційної безпеки й національних інтересів.

Узагальнюючи викладене, слід зазначити, що формування сучасної системи правового регулювання штучного інтелекту є одним із пріоритетних напрямів розвитку правової системи України. Комплексне вдосконалення нормативно-правового забезпечення, адаптація законодавства до європейських стандартів, врахування викликів воєнного стану та післявоєнного відновлення створять необхідні передумови для безпечного й ефективного використання технологій штучного інтелекту, зміцнення національної безпеки та досягнення стратегічних цілей сталого розвитку держави.

УДК 347.965:342.951:355.01

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АДВОКАТСЬКОЇ ТАЄМНИЦІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Хмиз Мар'яна Василівна,
доктор філософії в галузі права, доцент
Заклад вищої освіти «Львівський університет бізнесу та права»
м. Львів, Україна

Анотація: У статті досліджено особливості забезпечення адвокатської таємниці в умовах воєнного стану в Україні. Проаналізовано сучасний стан адміністративно-правового регулювання гарантій адвокатської діяльності, визначено основні загрози збереженню конфіденційності інформації, що становить адвокатську таємницю, в умовах воєнних викликів. Розкрито значення адвокатської таємниці як фундаментальної гарантії права особи на професійну правничу допомогу та справедливий суд. Обґрунтовано необхідність удосконалення законодавства щодо захисту конфіденційної інформації, забезпечення цифрової та кібербезпеки адвокатської діяльності, правового регулювання використання електронних комунікацій і сучасних інформаційних технологій, посилення юридичної відповідальності за порушення адвокатської таємниці, розвитку міжнародного співробітництва та адаптації національного законодавства до європейських стандартів. Особливу увагу приділено ролі адвокатури у захисті прав людини в умовах воєнного стану, післявоєнного відновлення України та забезпечення верховенства права. Визначено основні напрями вдосконалення адміністративно-правового механізму забезпечення адвокатської таємниці в сучасних умовах.

Ключові слова: Адвокатська таємниця, адвокатська діяльність, воєнний стан, адміністративно-правове регулювання, професійна правнича допомога, конфіденційність інформації, гарантії адвокатської діяльності, права людини, цифрова безпека, кібербезпека, міжнародне співробітництво, юридична відповідальність, післявоєнне відновлення, європейська інтеграція,

верховенство права.

Адвокатська таємниця є однією з фундаментальних гарантій здійснення адвокатської діяльності та реалізації конституційного права особи на професійну правничу допомогу. Її дотримання забезпечує довіру між адвокатом і клієнтом, створює необхідні умови для належного захисту прав, свобод і законних інтересів людини. В умовах воєнного стану питання забезпечення конфіденційності інформації, отриманої адвокатом під час здійснення професійної діяльності, набуває особливої актуальності, оскільки суттєво зростає кількість правових спорів, кримінальних проваджень та інших категорій справ, пов'язаних із наслідками війни.

Правове забезпечення адвокатської таємниці ґрунтується на положеннях Конституції України, Закону України «Про адвокатуру та адвокатську діяльність», процесуального законодавства та міжнародних стандартів у сфері захисту прав людини. Незважаючи на наявність нормативних гарантій, сучасні умови воєнного стану актуалізують необхідність удосконалення механізмів їх практичної реалізації.

Воєнний стан істотно вплинув на особливості здійснення адвокатської діяльності. Значна кількість процесуальних дій здійснюється із використанням електронних засобів зв'язку, дистанційних технологій та цифрових інформаційних систем. Це сприяє забезпеченню безперервності надання правничої допомоги, однак одночасно створює нові ризики несанкціонованого доступу до інформації, яка становить адвокатську таємницю.

Однією з найбільш актуальних проблем є забезпечення належного рівня інформаційної та кібербезпеки адвокатської діяльності. Використання електронної пошти, хмарних сервісів, мобільних застосунків і засобів відеозв'язку потребує застосування сучасних механізмів криптографічного захисту інформації, багаторівневої автентифікації та безпечного електронного документообігу.

Важливого значення набуває питання проведення слідчих (розшукових)

дій щодо адвокатів. Законодавство має забезпечувати ефективні процесуальні гарантії недоторканності адвокатської таємниці під час проведення обшуків, тимчасового доступу до речей і документів, огляду електронних носіїв інформації та інших процесуальних заходів. Недотримання таких гарантій може призвести до порушення права клієнта на захист і принципу конфіденційності професійних відносин.

Особливу увагу необхідно приділяти використанню цифрових доказів у судовому процесі. Поширення електронного документообігу та цифрових комунікацій вимагає чіткого нормативного визначення порядку зберігання, передачі та використання інформації, яка містить адвокатську таємницю. Адміністративно-правові механізми повинні забезпечувати належний баланс між інтересами правосуддя та захистом конфіденційної інформації.

В умовах воєнного стану адвокати дедалі частіше здійснюють захист військовослужбовців, внутрішньо переміщених осіб, цивільного населення, яке постраждало від бойових дій, а також осіб, які перебувають на тимчасово окупованих територіях або були незаконно позбавлені волі. Це зумовлює підвищені вимоги до захисту інформації, що стосується місця перебування клієнтів, їх персональних даних, доказової бази та інших відомостей, розголошення яких може створити загрозу життю, здоров'ю чи національній безпеці.

Важливим напрямом удосконалення законодавства є гармонізація національних норм із європейськими стандартами забезпечення незалежності адвокатури та захисту адвокатської таємниці. У процесі європейської інтеграції України особливого значення набуває впровадження міжнародних стандартів захисту професійних прав адвокатів, незалежності адвокатської діяльності та гарантій конфіденційності професійної інформації.

Суттєве значення має розвиток професійного самоврядування адвокатури. Органи адвокатського самоврядування повинні активно брати участь у розробленні рекомендацій щодо цифрової безпеки, організації підвищення кваліфікації адвокатів, впровадженні сучасних стандартів захисту інформації та

формуванні єдиної практики реагування на випадки порушення адвокатської таємниці. Не менш важливим є вдосконалення механізмів взаємодії між адвокатурою, правоохоронними органами та судовою владою. Відповідна взаємодія має ґрунтуватися на принципах законності, взаємної поваги, професійної незалежності та неухильного дотримання гарантій адвокатської діяльності.

У сучасних умовах актуальним залишається питання нормативного врегулювання використання сучасних цифрових технологій, зокрема систем електронного судочинства, електронного документообігу та засобів дистанційної комунікації. Їх використання повинно супроводжуватися належними адміністративно-правовими гарантіями захисту інформації, що становить адвокатську таємницю. Важливою складовою забезпечення адвокатської таємниці є підвищення рівня цифрової грамотності адвокатів. Регулярне навчання з питань кібербезпеки, використання сучасних засобів захисту інформації та дотримання міжнародних стандартів інформаційної безпеки сприятимуть мінімізації ризиків витоку конфіденційної інформації.

Отже, забезпечення адвокатської таємниці в умовах воєнного стану є одним із ключових елементів гарантування права на професійну правничу допомогу та справедливий суд. Подальший розвиток адміністративно-правових механізмів її захисту має бути спрямований на вдосконалення законодавства, зміцнення гарантій незалежності адвокатської діяльності, розвиток цифрової безпеки, гармонізацію національного законодавства з європейськими стандартами та формування ефективної системи захисту конфіденційної інформації в умовах сучасних безпекових викликів.

Особливої актуальності в умовах воєнного стану набуває питання забезпечення адвокатської таємниці під час здійснення міжнародного співробітництва. Значна кількість кримінальних проваджень, пов'язаних із воєнними злочинами, порушеннями міжнародного гуманітарного права та захистом прав людини, здійснюється за участю іноземних судових установ, міжнародних організацій і правозахисних інституцій. За таких умов

законодавство має передбачати ефективні механізми захисту конфіденційної інформації під час міжнародного обміну документами та електронними даними.

Важливим напрямом удосконалення адміністративно-правового регулювання є запровадження сучасних стандартів інформаційної безпеки в адвокатській діяльності. Використання захищених каналів електронної комунікації, сертифікованих засобів криптографічного захисту інформації, електронного цифрового підпису та багатофакторної автентифікації має стати обов'язковим елементом організації роботи адвокатів, особливо під час дистанційного надання правничої допомоги. Не менш важливим є вдосконалення механізмів юридичної відповідальності за порушення адвокатської таємниці. Законодавство повинно забезпечувати ефективне притягнення до відповідальності осіб, винних у незаконному отриманні, використанні або розголошенні інформації, що становить адвокатську таємницю, незалежно від способу її поширення. Це сприятиме зміцненню гарантій незалежності адвокатської діяльності та підвищенню рівня довіри до інституту адвокатури.

У контексті післявоєнного відновлення України особливого значення набуде участь адвокатів у захисті майнових прав громадян, відшкодуванні завданих війною збитків, супроводі інвестиційних проєктів та представництві інтересів держави й територіальних громад. Ефективне виконання цих функцій можливе лише за умови надійного правового захисту адвокатської таємниці, що гарантуватиме конфіденційність професійної комунікації та належний рівень правової безпеки клієнтів. Таким чином, забезпечення адвокатської таємниці в умовах воєнного стану потребує комплексного вдосконалення адміністративно-правового механізму її захисту. Поєднання сучасних правових гарантій, цифрових технологій, ефективного державного контролю та професійного самоврядування адвокатури сприятиме зміцненню незалежності адвокатської професії, забезпеченню права на професійну правничу допомогу та утвердженню принципу верховенства права як під час дії воєнного стану, так і в період післявоєнної відбудови України.