

**PROCEEDINGS OF
I INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PROFESSIONAL CONFERENCE**



**SCIENCE AND EDUCATION:
PATHS TO PROGRESS**

**Los Angeles, California, United States of America
March, 3–5, 2026**

**I International
Scientific and Professional Conference**

**«SCIENCE AND EDUCATION:
PATHS TO PROGRESS»**

Los Angeles, California,
United States of America
March, 3–5, 2026

Conference Proceedings

GS Publishing Services
Sherman Oaks
2026

Proceedings of the 1st International Scientific and Professional Conference
“SCIENCE AND EDUCATION: PATHS TO PROGRESS”.
Held in Los Angeles, California, USA | March 3–5, 2026

This volume comprises the peer-reviewed proceedings of the 1st International Scientific and Professional Conference, “SCIENCE AND EDUCATION: PATHS TO PROGRESS,” an interdisciplinary forum dedicated to the integration of theoretical research and practical applications. The collection features a diverse range of papers spanning the humanities, social sciences, natural sciences, and technology. By fostering dialogue across various fields, these contributions address complex global and current challenges and offer innovative methodologies for modern research. This publication is intended for an international audience of scholars, practitioners, and students seeking a comprehensive understanding of contemporary interdisciplinary trends

Text Copyright © 2026 by the Publisher «GS Publishing Services» and authors.

Illustrations © 2026 by the Publisher «GS Publishing Services» and authors.

Cover design © 2026 Publisher «GS Publishing Services».

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. The authors are responsible for the content and accuracy of their articles. Quotation or other use of the conference proceedings is permitted only with reference to the publication.

Publisher «GS Publishing Services»
15137 Magnolia Blvd, # D,
Sherman Oaks, CA 91403, USA.

ISBN 979-8-9917519-8-8
DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26

Reviewers:

Serhii ZIABLITSEV, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pathophysiology of the O.O. Bogomolets National Medical University;

Larysa BAL-PRYLYPKO, Doctor of Technical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Food Sciences, Nutrition and Quality Management of the National University of Life Resources and Environmental Sciences of Ukraine.

Scientific editors-reviewers:

S. Bobrovnyk, Yu. Bondar, A. Cherep, P. Glukhovskiy, P. Hovorov,
Yu. Kuznietsov, V. Lazurenko, V. Moyseyenko, L. Omelianchyk, Zh. Virna

The monograph is recommended for publication by the Presidium of the National Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine (Protocol No. 1 dated February 27, 2026).

Science and Education: Paths to Progress : Proceedings of the 1st International Scientific and Professional Conference (Held in Los Angeles, California, USA | March 3–5, 2026) / Compiled by: V. Shpak, Chairman of the Editorial Board: S. Tabachnikov. Sherman Oaks, CA: GS Publishing Services, 2026. 385 p.

Available at: DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26

CONTENTS

CLUSTER I. TRANSFORMATION OF EDUCATION IN THE ERA OF DIGITALIZATION

SECTION 1. CONTEMPORARY TRENDS IN HIGHER EDUCATION: INTERNATIONAL EXPERIENCE AND NATIONAL PRIORITIES10

Marko AHARKOV

TRANSFORMATION OF THE ROLE POSITIONS OF EDUCATIONAL ACTORS WITHIN THE INFORMATION-NETWORK PARADIGM 10

КОВАЛЕНКО Людмила Борисівна

РОЗВИТОК STEM-ОСВІТИ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОРИВУ ТА БЕЗПЕКОВИХ ВИКЛИКІВ 18

Iryna NADTOCHII

ECONOMIC BENEFITS OF IMPLEMENTING CIRCULAR STRATEGIES IN SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES24

Alla RUSNAK

SERVITIZATION AS A TOOL FOR SHAPING A CIRCULAR BUSINESS MODEL26

SECTION 2. DIGITALIZATION OF THE EDUCATIONAL SPACE: FROM DISTANCE LEARNING PLATFORMS TO METAVERSES 30

ВОЙНАЛОВИЧ Олександра Олександрівна

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗВО ЯК НАУКОВА ПРОБЛЕМА 30

СИВОЛАП Анастасія Юріївна

ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ ТА СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ У НАВЧАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ У СУЧАСНОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ34

ЯГОДНИКОВА Вікторія Вікторівна

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ В УМОВАХ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА43

SECTION 3. ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION AND SCIENCE: ETHICAL CHALLENGES AND PRACTICAL TOOLS48

ДУРМАНЕНКО Олександр Олександрович

ЦИФРОВА АКАДЕМІЧНА КУЛЬТУРА МАЙБУТНІХ МЕДИКІВ: РОЛЬ ШІ-ІНСТРУМЕНТІВ У ФОРМУВАННІ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ48

CONTENTS

<i>ЛУКАШУК Юрій Андрійович, ЦМОЦЬ Уляна Олексіївна</i>	
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СФЕРІ ОСВІТИ ТА НАУКИ: БАЛАНС МІЖ ІННОВАЦІЯМИ ТА ВЕРХОВЕНСТВОМ ПРАВА	57
<i>Veronika CHERKASHYNA, Volodymyr PETRENKO, Oleksandr PETRENKO</i>	
THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF TRAINING SPECIALISTS IN TECHNICAL SPECIALTIES	61
SECTION 4. NON-FORMAL AND DUAL EDUCATION AS A RESPONSE TO MODERN LABOR MARKET DEMANDS	63
<i>НЕЇЖПАПА Людмила Станіславівна</i>	
ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ У ПРОФЕСІЙНОМУ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНИХ ПРАЦІВНИКІВ: МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ....	63
CLUSTER II. EMERGING VECTORS OF SCIENTIFIC RESEARCH	
SECTION 5. CHEMICAL SCIENCES, NEW MATERIALS, AND NANOTECHNOLOGY.....	68
<i>КАЛИТОВСЬКА Мирослава Богданівна, ДІЛАЙ Надія Володимирівна, КАЧМАРЧИК Ірина Володимирівна</i>	
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК КЛИНОПТИЛОЛІТУ У КОСМЕТОЛОГІЧНІЙ ПРОДУКЦІЇ	68
SECTION 7. SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND ENVIRONMENTAL SAFETY: SCIENTIFIC STRATEGIES FOR PRESERVING THE PLANET	71
<i>Solomiia CHEREDNIKOVA</i>	
AEROSOL ENVIRONMENTAL DNA MONITORING OF HOSPITAL MICROBIOME.....	71
<i>СИВИЙ Мирослав Якович</i>	
КАРБОНАТНА СИРОВИНА ДЛЯ МЕЛІОРАЦІЇ ТА ВИРОБНИЦТВА КОРМОВИХ ДОДАТКІВ У ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ	81
SECTION 8. MODERN MEDICINE: CLINICAL RESEARCH AND PREVENTIVE STRATEGIES	85
<i>ГЛУШКО Анастасія Артемівна, НЕДБАЙ Єлизавета Вікторівна, СМІРНОВА Вікторія Іванівна</i>	
МЕДИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ В КАРДІОЛОГІЇ.....	85

*ДРОНЯК Юлія Володимирівна, СТАРИЧКОВА Оксана Степанівна,
ОЛІЙНИК Уляна Михайлівна*

**ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я ЯК НАЦІОНАЛЬНА СТРАТЕГІЯ:
ПРЕВЕНТИВНИЙ ПІДХІД.....93**

Lyudmila TYNUNYKA, Andriy NIKOLCHENKO

**FEATURES OF THE CORONAVIRUS INFECTION COVID-19 PATHOGENESIS
AND METHODS OF ITS SPECIFIC DIAGNOSIS.....99**

Nataliya DUBININA, Iryna TISHCHENKO

**UROGENITAL CHLAMYDIA: FEATURES OF THE DISEASE AND CURRENT
ASPECTS OF LABORATORY DIAGNOSTICS, TREATMENT, PREVENTION111**

*СОЛОВЙОВА Ангеліна Георгіївна, КОВАЛЕНКО Наталія Іллівна,
ТКАЧЕНКО Марина Вікторівна, ШЕВЧУК Віктор Альбертович,
ОДУШКІНА Наталія Вікторівна*

**АНАЛІЗ ПОШИРЕННЯ НОСІЙСТВА АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНИХ
ШТАМІВ S. PNEUMONIAE У ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА ПНЕВМОНІЇ ТА БРОНХІТИ116**

**SECTION 9. BIOMEDICAL TECHNOLOGIES, INNOVATIVE
PHARMACY, AND CLINICAL PRACTICE:
SYNERGY FOR HEALTH 119**

ВЕЛЬЧИНСЬКА Олена Василівна, НІЖЕНКОВСЬКА Ірина Володимирівна

**ОСУЧАСНЕННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО
АНАЛІЗУ ШЛЯХОМ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ МЕТОДУ ВЕРХ.....119**

Olha KHVOROST, Tetiana OPROSHANSKA, Kateryna SKREBTSOVA

GALEN AND NOVOGALENIC PREPARATIONS: A 21ST CENTURY VIEW 125

**SECTION 10. COMPUTER SCIENCE, INFORMATION
TECHNOLOGY, CYBERSECURITY,
AND BIG DATA ANALYSIS.....130**

*ВОРОНКОВА Валентина Григорівна, ШИЛО Галина Михайлівна,
НІКІТЕНКО Віталіна Олександрівна*

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ВИМІРІ ІННОВАЦІЙНОЇ ФІЛОСОФІЇ ТЕХНОЛОГІЙ:
СИНТЕЗ ПРОГРЕСУ, ЕТИКИ ТА ЦИФРОВОЇ ГУМАНІТАРНОЇ СТІЙКОСТІ.....130**

**SECTION 11. MODERN ENERGY, MECHANICAL ENGINEERING,
AND TRANSPORT SYSTEMS.....144**

*Pylyp HOVOROV, Eduard KHOMIAK, Viktoriia BURDEINA,
Olga KOSYCHENKO, Igor KYRYSOV*

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE-ENHANCED FRACTAL CLUSTER METHOD
FOR QUALITY CONTROL OF NUCLEAR REACTOR ELEMENT TIGHTNESS
TO IMPROVE ENVIRONMENTAL SAFETY 144**

CONTENTS

<i>РИБАК Ілля Петрович</i> ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕРМООБРОБКИ МЕТАЛІВ У СУЧАСНОМУ ВИРОБНИЦТВІ	151
SECTION 13. CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING, ARCHITECTURE, URBAN PLANNING, AND ENVIRONMENTAL DESIGN	155
<i>Kostiantyn MAMONOV, Ernest SHTERNDOK, Oleksandr VOITENKO</i> FORMATION AND DEFINITION OF ACCOUNTING AND CONTROL OVER THE USE OF LAND RESOURCES OF TERRITORIAL COMMUNITIES	155
<i>Kostiantyn MAMONOV, Vasyl KOVALCHUK</i> SCENARIOS FOR TERRITORIAL DEVELOPMENT OF LAND USE	157
<i>Kostiantyn MAMONOV, Roman VIATKIN, Andrii PAVLOV-UDOVENKO</i> USE OF LAND AND PROPERTY COMPLEX IN THE SYSTEM OF TERRITORIAL DEVELOPMENT AT THE REGIONAL LEVEL: CURRENT STATE AND TRANSFORMATION PROCESSES	159
<i>Ernest SHTERNDOK, Igor BURVIKOV</i> CHARACTERISTICS OF AN INTELLECTUAL GEOINFORMATION SYSTEM FOR RESTORING LAND AND PROPERTY COMPLEXES OF TERRITORIAL COMMUNITIES	162
<i>Vasyl GOI, Roman VIATKIN, Roman ZAPARA</i> ORGANISATIONAL AND SPATIAL SUPPORT FOR LAND USE IN REGIONS: FEATURES OF FORMATION	164
<i>Vasyl GOI, Viacheslav FROLOV, Vladyslav KHARIV</i> DEFINITION AND FORMATION OF GEOSPATIAL MONITORING OF LAND USE FOR RESIDENTIAL AND PUBLIC BUILDINGS IN REGIONS	166
CLUSTER III. ECONOMICS, LAW, AND MANAGEMENT	
SECTION 14. ECONOMICS, MANAGEMENT, MARKETING, AND STRATEGIC DEVELOPMENT	169
<i>Ihor ALIEKSIEIEV, Andrii NAVROTSKYI</i> CIRCULAR BUSINESS MODELS IN THE STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT OF THE UKRAINIAN ECONOMY	169
<i>Inna DEINEHA, Andrii FIHUN</i> MEDICAL BUSINESS IN UKRAINE: CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DIGITAL TRANSFORMATION.....	178

*МЕТЕЛЕНКО Наталя Георгіївна, ВОРОНKOBA Валентина Григорівна,
ОГЛОБЛІНА Вікторія Олександрівна*

СИНЕРГІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ, ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ТА ХМАРНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ЯК НОВА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ187

*ЧЕРЕП Алла Василівна, ВОРОНKOBA Валентина Григорівна,
ЧЕРЕП Олександр Григорович*

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ДРАЙВЕР ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ
ПІДПРИЄМСТВ У НОВІЙ ТЕХНОЛОГІЧНІЙ РЕАЛЬНОСТІ 200

БРАСЛАВСЬКА Оксана, ЯКОВЕНКО Оксана

РОЛЬ СФЕРИ ПОСЛУГ У СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОМУ
РОЗВИТКУ УКРАЇНИ 213

*Kostiantyn MAMONOV, Serhii FROLOV,
Dmytro PRUNENKO, Viacheslav FROLOV*

STRATEGIC ASPECTS OF FORMING THE INVESTMENT
ATTRACTIVENESS OF CONSTRUCTION ENTERPRISES, TAKING
INTO ACCOUNT THE INFLUENCE OF STAKEHOLDERS 216

САВЧЕНКО Ольга Ростиславівна, ДЕМ'ЯНЮК Олександр Олександрович

АНАЛІТИЧНИЙ ТА ПРОЄКТНИЙ ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ
АДАПТИВНОЇ СПРОМОЖНОСТІ СУЧАСНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ 219

SECTION 15. ECONOMICS OF THE FUTURE: DIGITAL FINANCE, STARTUP ECOSYSTEMS, AND GLOBAL MARKETS.....223

Zhanna DRYHA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INSURERS' INTERNAL CONTROL:
NBU REQUIREMENTS.....223

Oleksandr LEVCHENKO

EUROPEAN AI ACT IMPLEMENTATION IN UKRAINE:
BAYESIAN MODELING 237

SECTION 16. LEGAL PARADIGM IN THE FACE OF GLOBAL CHANGE: RIGHTS PROTECTION, CYBER LAW, AND SECURITY..... 249

Liubomyr KOCHUBEI

DIGITAL EVIDENCE AND MEDIATION IN INSURANCE
DISPUTE RESOLUTION249

ФОМЕНКО Андрій Євгенович

КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ПУБЛІЧНЕ АДМІНІСТРУВАННЯ: МЕЖІ ВТРУЧАННЯ
ДЕРЖАВИ У ПРИВАТНІСТЬ КРІЗЬ ПРИЗМУ ПРАКТИКИ ЄСПЛ..... 260

CONTENTS

<i>НАЛИВАЙКО Лариса Романівна</i>	
ЄВРОПЕЙСЬКА ІНТЕГРАЦІЯ ТА СТАНДАРТИ РАДИ ЄВРОПИ В ДІЯЛЬНОСТІ МІСЦЕВИХ ОРГАНІВ ВЛАДИ	269
<i>НАЛИВАЙКО Олег Іванович</i>	
ТРАНСФОРМАЦІЯ АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВИХ МЕХАНІЗМІВ НАДАННЯ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ ПОСЛУГ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ	274
<i>ТОРОХТІЙ Богдан Григорович</i>	
РЕІНТЕГРАЦІЯ ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ В УКРАЇНІ: ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ АСПЕКТ	278
<i>ТИМОШЕНКО Віра Іванівна</i>	
КРИМІНОЛОГІЧНА КОНЦЕПЦІЯ АБОЛІЦІОНІЗМУ	281
SECTION 17. PUBLIC MANAGEMENT AND ADMINISTRATION: STRATEGIES FOR RECONSTRUCTION AND MODERNIZATION	285
<i>АЖАЖА Марина Андріївна, ВОРОНКОВА Валентина Григорівна, НІКІТЕНКО Віталіна Олександрівна, ВЕНГЕР Ольга Миколаївна</i>	
ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЯК ПАРАДИГМА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ	285
CLUSTER IV. HUMAN, CULTURE, AND MENTAL HEALTH	
SECTION 18. PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY: RESILIENCE BUILDING AND MENTAL HEALTH	298
<i>АНДРОЩУК Ольга Володимирівна, МАРКУСЬ Ірина сергіївна, САСІНА Ірина Олександрівна, ГОРДІЙКО Олександр Вікторович, ПЛЯЦУШОК Наталія Анатолівна</i>	
РОЗВИТОК ДОТИКОВОГО СПРИЙМАННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ПОРУШЕННЯМ ЗОРУ В СИСТЕМІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОСВІТИ	298
<i>ШАРАТА Наталія Григорівна, КРАВЧЕНКО Тетяна Пилипівна</i>	
СУЧАСНІ НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ПРОБЛЕМИ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ	307
<i>Nataliia MYKHALCHUK, Eduard IVASHKEVYCH, Yevhen KHARCHENKO, Ernest IVASHKEVYCH, Nataliia KHUPAVTSEVA</i>	
TYPES OF PROCRASTINATION OF THE PERSON AS A PROBLEM OF CONTEMPORARY PSYCHOLOGY	321

Olga SYDORENKO

TRAIT ANXIETY AS A FACTOR OF THE RESOURCE POTENTIAL
OF RESILIENCE IN UNIVERSITY STUDENTS..... 326

ТАРАСЕНКО Галина Сергіївна

ФОРМУВАННЯ У МОЛОДИХ ПОКОЛІНЬ ЖИТТЄСТІЙКОСТІ
В ЕПОХУ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ 329

**SECTION 19. SOCIAL COMMUNICATIONS IN THE
DIGITAL AGE: PHILOLOGICAL ASPECTS,
LITERARY STUDIES, JOURNALISM,
PUBLISHING TECHNOLOGIES,
AND ADVERTISING/PR STRATEGIES332**

ШАРАТА Наталія Григорівна, КРАВЧЕНКО Тетяна Пилипівна

ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
СТУДЕНТІВ ЗА ІНТЕГРОВАНО-ЗМІШАНОГО ПІДХОДУ332

ШЕВЧУК Світлана Володимирівна

ТРАНСФОРМАЦІЯ МОВНИХ НОРМ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ
ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕРЕЖЕВОЇ КОМУНІКАЦІЇ 340

**SECTION 20. CULTURAL DIPLOMACY AND PRESERVATION
OF NATIONAL IDENTITY IN THE CONTEXT
OF GLOBALIZATION 344**

Olena ZELENSKA

THE NECESSITY OF FORMING SOCIO-CULTURAL
COMPETENCE DURING THE COURSE OF A FOREIGN
LANGUAGE AT A UNIVERSITY344

**SECTION 21. HISTORICAL SCIENCES: FROM ANTIQUITY
TO MODERN CHALLENGES 351**

КРУЛЬ Петро Франкович

ЗВУКОСИГНАЛЬНА МОВА – МУЗИЧНЕ МИСЛЕННЯ..... 351

Anatoly MULYAR

WOMEN IN THE SOCIAL AND LEGAL FIELD OF THE PODOLIA
PROVINCE IN THE POST-REFORM PERIOD (1860–1870S).358

ДОВЖУК Ігор Володимирович

АРХІВНЕ БУДІВНИЦТВО В УКРАЇНІ НА ЗЛАМІ ХХ-ХХІ СТ.:
ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПИТАННЯ 380

CLUSTER I. TRANSFORMATION OF EDUCATION IN THE ERA OF DIGITALIZATION

SECTION 1.

CONTEMPORARY TRENDS IN HIGHER EDUCATION: INTERNATIONAL EXPERIENCE AND NATIONAL PRIORITIES

UDC 316.74:378.1

Marko AHARKOV,

PhD candidate in sociology,

Institute of Sociology and Media Communications,

V. N. Karazin Kharkiv National University,

ORCID ID: 0000-0002-7021-902X

Kharkiv, Ukraine

TRANSFORMATION OF THE ROLE POSITIONS OF EDUCATIONAL ACTORS WITHIN THE INFORMATION-NETWORK PARADIGM

Abstract. *The article provides a theoretical analysis of the transformation of professional and social roles of the main actors of the educational process – teachers and students – in the context of the emergence of the information-network society. The transition from a teacher-centered model of higher education to a partnership-based model of interaction is substantiated. New functional roles of the teacher are identified, including facilitator, mentor, designer of educational experience, and interpreter of educational data. At the same time, the student increasingly appears as an active co-creator of knowledge, a researcher, and an autonomous learning subject. The article also analyzes the impact of digitalization on the formation of competencies necessary for effective interaction in a global digital environment. Special attention is paid to the Ukrainian context, where the transformation of educational roles occurs under conditions of war, which increases the importance*

Keywords: *higher education, information-network society, role transformation, facilitation, student-centered learning, digitalization of education.*

Introduction. The development of the information-network society fundamentally transforms the social organization of knowledge production and dissemination. Information and knowledge are no longer confined within individual institutions but circulate through global digital networks, creating a distributed and decentralized informational environment. Within such a configuration, knowledge exists not as a static and finalized product but as a dynamic and continuously evolving process of interpretation, revision, and recombination.

As a result, the classical model of higher education—where the teacher acted as the central authority and primary source of knowledge while the student played the role of a passive recipient—gradually loses both its effectiveness and its legitimacy. The digital transformation of knowledge infrastructures leads to a redistribution of epistemic authority and a reconfiguration of educational interaction.

The emergence of the information-network society therefore stimulates a shift from a teacher-centered paradigm toward a student-centered model of learning. This model emphasizes active participation of students, the personalization of learning trajectories, and partnership-based forms of educational interaction. Such a transformation should not be interpreted merely as a pedagogical innovation but as a structural consequence of the broader transition toward a networked social order [24, p. 1; 10, p. 25].

The purpose of this article is to conduct a systematic analysis of how the roles of teachers and students are transforming within digital educational environments and to identify the new functions and competencies associated with these roles in both global and Ukrainian contexts.

Results.

Transformation of the Teacher’s Role in the Information-Network Society. One of the most visible transformations in higher education within the information-network society concerns the changing role of the teacher. In conditions where access to information has become almost unlimited through the Internet, digital libraries, open educational resources, and massive open online courses (MOOCs), knowledge is no longer monopolized by academic instructors. Students can independently search, compare, and analyze information, which significantly reduces the teacher’s traditional function as the sole transmitter of knowledge.

However, this development does not diminish the importance of the teacher's role; rather, it fundamentally transforms its nature and functions. Contemporary research suggests that within digital learning environments the teacher increasingly acts as a facilitator, mentor, and manager of learning processes, organizing and guiding students' cognitive activity [2, pp. 60–61; 13, p. 78].

Instead of a unidirectional transfer of information, the teacher moderates educational spaces that encourage dialogue, collaboration, and critical reflection. This shift is conceptually described as the transition from the model of the “sage on the stage” to the “guide on the side,” where the teacher no longer dominates the learning process but accompanies and supports it [16, p. 32].

Within this framework, the facilitative function of the teacher becomes particularly important. Facilitators create learning communities, provide constructive feedback, motivate students to engage actively in the learning process, and support them in their intellectual exploration [2, p. 60]. Simultaneously, teachers increasingly perform the role of tutors who assist students in constructing individualized learning trajectories and aligning their educational goals with academic and professional expectations.

In the contemporary “ocean of information,” teachers increasingly function as navigators who perform expert selection of reliable knowledge sources and structure educational content in ways that correspond to students' needs and levels of preparation.

Another critical aspect of the evolving teacher role concerns the design of learning experiences. Modern higher education places greater emphasis on competency development rather than the mere accumulation of information. This shift requires educators to design learning environments that stimulate problem-solving, interdisciplinary collaboration, and practical application of knowledge. As noted in recent studies, in the knowledge society the value lies not in the volume of information but in the capacity to critically interpret and apply it [25, p. 337].

One practical manifestation of this transformation is the flipped classroom model, in which the transmission of basic content occurs outside the classroom while contact hours are dedicated to discussion, collaborative problem solving, and applied tasks [11, p. 9]. Empirical research demonstrates that such approaches significantly enhance student engagement and academic performance [12, p. 841; 21, p. 348].

SECTION 1. Contemporary Trends in Higher Education: International Experience and National Priorities

An additional dimension of the evolving teacher role is related to the growing importance of educational data and learning analytics. Digital learning environments generate large volumes of information about student engagement and learning behavior. Teachers increasingly rely on these data to personalize instruction and implement formative assessment practices [18, p. 367; 15, p. 3]. Consequently, a new professional competency – data literacy – becomes essential for educators, enabling them to interpret educational data and translate them into pedagogically meaningful decisions [18, p. 367].

The digital transformation of education also requires the development of advanced digital competencies among teachers. The rapid expansion of online and blended learning during the COVID-19 pandemic and the ongoing war in Ukraine significantly increased the demand for digital pedagogical skills [14, p. 4; 3, p. 220]. In many cases, insufficient digital literacy among faculty members remains a serious barrier to effective digital transformation of higher education institutions [1, p. 39]. Universities therefore increasingly invest in professional development programs aimed at forming the figure of the digital educator, who combines subject expertise with technological and pedagogical competencies [4, p. 15].

In the Ukrainian context, the transformation of educational roles occurs under conditions of what can be described as a “double crisis” – the combined effects of the COVID-19 pandemic and the full-scale war. These extreme conditions, including blackouts and security threats, have accelerated the development of student autonomy and forced universities to adopt flexible forms of teaching and learning.

Consequently, teachers have also assumed additional roles as social stabilizers within student communities, providing emotional support and maintaining academic continuity during periods of crisis.

Thus, within the information-network society the teacher emerges as a multidimensional agent who simultaneously performs the functions of facilitator, mentor, designer of learning experiences, and interpreter of educational data.

Transformation of the Student's Role. The transformation of the teacher's role is inseparable from equally significant changes in the role of the student. In traditional higher education systems students were primarily viewed as objects of pedagogical influence whose main task was to assimilate predefined bodies of knowledge.

Within digital and networked educational environments, however, this model gives way to an understanding of students as active subjects of learning and partners in the educational process [2, p. 60].

Student-centered learning becomes a system-forming principle of contemporary higher education. It manifests itself through individualized learning trajectories, flexible curricula, project-based learning, and active participation of students in the design of educational programs. Research indicates that such forms of engagement significantly enhance student motivation and learning outcomes [2, p. 60; 22].

Within this paradigm, students increasingly assume the role of self-regulated learners responsible for managing their own learning processes throughout life.

Another important dimension of this transformation is the growing role of students as co-creators of knowledge. According to constructivist learning theory, knowledge is not transmitted in a finished form but constructed through active engagement in intellectual activities [8, p. 604].

Digital technologies expand opportunities for such engagement by enabling students to participate in research projects, collaborative learning communities, and knowledge creation processes [25, p. 340].

The concept of “students as partners” further extends this perspective by involving students in curriculum development, educational research, and the creation of learning resources for broader academic communities [20, p. 2]. Empirical studies demonstrate that such partnerships promote deeper learning and foster the development of metacognitive competencies [7, p. 196; 19, p. 4].

At the same time, the cognitive demands placed upon students change significantly. Contemporary educational systems emphasize critical thinking, analytical reasoning, and the ability to apply knowledge in new contexts. Active learning approaches have proven to be significantly more effective than traditional lecture-based methods in achieving these outcomes [12, p. 841].

Another key element of the modern student role involves self-regulation and collaborative learning. In network-based educational environments students must be able to organize their learning activities independently and collaborate with peers through digital platforms [30, p. 67; 13, p. 125].

The emergence of generative artificial intelligence introduces an additional dimension to this role transformation. The traditional dyad “teacher–student”

SECTION 1. Contemporary Trends in Higher Education: International Experience and National Priorities

increasingly evolves into a triadic configuration “teacher-student-AI.” Students must therefore acquire new competencies related to the use of algorithmic systems, including the ability to delegate certain cognitive tasks to machines while retaining responsibility for verification and ethical oversight.

Furthermore, contemporary students must function as digital citizens capable of critically evaluating information flows, adhering to ethical standards, and effectively using digital resources in academic and professional contexts [17, p. 41].

Thus, within the information-network society the student emerges as an active, responsible, and autonomous participant in the educational process.

Role Transformation in the Context of Paradigm Change. The transformation of the roles of teachers and students can be conceptualized as a broader shift from the industrial paradigm of education toward the information-network paradigm. (see Table 1).

Table 1

Transformation of social roles in the context of paradigm shifts

Criterion	Industrial Paradigm	Information-Network Paradigm
Knowledge localization	Centralized (teacher, textbook)	Distributed (networks, databases, AI)
Teacher role	Knowledge transmitter	Facilitator and designer of learning
Student role	Passive recipient	Active partner and researcher
Interaction model	Vertical	Horizontal, network-based
Key competency	Memorization	Information search and knowledge creation

As the literature review shows, the most effective practices are those in which teachers take on the roles of facilitators and mentors, and students become active and responsible co-creators of their own learning [5, p. 88; 2, p. 60-61].

Conclusions. The transformation of the roles of teachers and students represents not merely a theoretical construct but an observable reality shaped by the emergence of the information-network society. Within this new educational paradigm, collaboration, flexibility, and openness to change become dominant values. Teachers increasingly act as facilitators, mentors, and designers of learning experiences, while students assume the roles of researchers, partners, and co-creators of knowledge.

These transformations can also be interpreted through the lens of social capital and network interaction. In network-organized environments the

ability to establish connections and collaborate effectively becomes a key competence. Universities therefore must cultivate these capacities among students, which is impossible without a reconfiguration of traditional role models.

In this context, teachers increasingly resemble leaders of communities of practice, where learning occurs through collaborative activity [28, p. 98]. This corresponds with the concept of networked individualism, where individuals function as autonomous nodes within complex social networks [26].

For Ukraine, which simultaneously undergoes integration into the global educational space and experiences profound social turbulence, understanding these transformations is particularly important. The ability of universities to adapt to new role configurations becomes a crucial factor of institutional resilience.

Finally, it should be emphasized that role transformation remains an ongoing process. The further development of artificial intelligence technologies, virtual learning environments, and new forms of credentialing will continue to reshape educational practices. Nevertheless, the general direction of change remains relatively stable: toward greater flexibility, interactivity, and personalization of learning.

References:

1. Самко А. М. (2021). Цифрова компетентність педагогічного персоналу в системі післядипломної педагогічної освіти. *Вища освіта*, 2'2021, 33–43. DOI: <https://doi.org/10.32987/2617-8532-2021-2-33-43>
2. Силенко Ю., Романцова Я., Лисицька О., & Гарбич Я. (2023). Інформаційне освітнє середовище як платформа реалізації ІКТ у ЗВО. *Інноваційна педагогіка*, 61(2), 59–64. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2023.287944>
3. Яворська Т. (2023). Цифрова трансформація освітнього процесу в умовах воєнного стану в Україні. *Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору*, 91((II) 1), 217–226. DOI: <https://doi.org/10.38014/osvita.2023.91.19>
4. Abedi, E. A. (2023). Tensions between technology integration practices of teachers and ICT in education policy expectations: Implications for change in teacher knowledge, beliefs and teaching practices. *Journal of Computers in Education*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00296-6>
5. Bates, T. (2019). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning* (2nd ed.). Vancouver, BC: Tony Bates Associates. DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i3.3107>

SECTION 1. Contemporary Trends in Higher Education: International Experience and National Priorities

6. Benkler, Y. (2006). *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*. New Haven: Yale University Press.
7. Bovill, C., Cook-Sather, A., & Felten, P. (2016). Students as Co-creators of Teaching Approaches, Course Design, and Curricula: Implications for Academic Developers. *International Journal for Academic Development*, 16(2), 133–145.
8. Brew, A. (2013). Understanding the scope of undergraduate research: a framework for curricular and pedagogical decision-making. *Higher Education*, 66(5), 603–618.
9. Bye, B. (2017). The teacher as a facilitator for learning – Flipped classroom in a master’s course on artificial intelligence. *Proceedings of the 10th International Conference on Computer Supported Education*, vol. 1, 45–54.
10. Castells, M. (2010). *The Rise of the Network Society* (2 nd ed.). Malden, MA: Blackwell Publishers.
11. Chen, F. et al. (2017). The effectiveness of flipped classrooms in medical education: systematic review and meta-analysis. *Medical Education*, 51(6), 585–597.
12. Freeman, S. et al. (2014). Active Learning Boosts Performance in STEM Courses. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415.
13. Harasim, L. (2017). *Learning Theory and Online Technologies* (2nd ed.). New York: Routledge.
14. Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*, 27, 1–12.
15. Jarke, J., & Breiter, A. (2019). The datafication of education. *Learning, Media and Technology*, 44(1), 1–6.
16. King, A. (1993). From sage on the stage to guide on the side. *College Teaching*, 41(1), 30–35.
17. Kivunja, C. (2014). Theoretical perspectives of how digital natives learn. *International Journal of Higher Education*, 3(1), 94–109.
18. Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2016). What does it mean for teachers to be data literate? Laying out the skills, knowledge, and dispositions. *Teaching and Teacher Education*, 60, 366–376.
19. Matthews, K. E. et al. (2017). Five propositions for genuine students as partners practice. *International Journal for Students as Partners*, 1(2), 1–9.
20. Mercer-Mapstone, L. et al. (2017). A systematic literature review of students as partners in higher education. *International Journal for Students as Partners*, 1(1), 1–23.
21. Nwosisi C., Ferreira A., Rosenberg W., Walsh K. A Study of the Flipped Classroom and Its Effectiveness in Flipping Thirty Percent of the Course Content // *International Journal of Information and Education Technology*. 2016. Vol. 6. P. 348–351. DOI: <https://doi.org/10.7763/IJIET.2016.V6.712>
22. OECD. (2026). *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring effective uses of generative AI in education*. Paris: OECD Publishing. .
23. OECD. (2026). *OECD Learning Compass 2030: Skills for the future*. Paris: OECD Publishing.

24. Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5).
25. Rahimi, R. A., & Oh, G. S. (2024). Rethinking the role of educators in the 21st century: Navigating globalization, technology, and pandemics. *Journal of Marketing Analytics*, 12(2), 182–197. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41270-024-00303-4>
26. Rainie, L., & Wellman, B. (2012). *Networked: The New Social Operating System*. Cambridge, MA: MIT Press.
27. Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M., Pelletier, K., Arnold, K., Arino, N., Young, K., & Reeves, J. (2025). *EDUCAUSE Horizon Report | Teaching and Learning Edition*. In EDUCAUSE. EDUCAUSE Publications. Retrieved February 28, 2026. URL: <https://library.educause.edu/resources/2025/5/2025-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>
28. Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
29. Zainuddin, Z., & Perera, C. (2019). The effects of flipped classroom on students' language achievement. *Language Learning & Technology*, 23(1), 1-19.
30. Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-10-18

КОВАЛЕНКО Людмила Борисівна,

кандидат фізико-математичних наук, доцент,

зав. кафедри вищої математики і математичного моделювання

Харківського національного університету

міського господарства імені О. М. Бекетова,

ORCID ID: 0000-0002-5959-9762

Харків, Україна

РОЗВИТОК STEM-ОСВІТИ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОРИВУ ТА БЕЗПЕКОВИХ ВИКЛИКІВ

***Анотація.** У роботі проаналізовано сучасний стан та динаміку розвитку с середньої та вищої освіти України в порівнянні з відповідними показниками країн Європейського Союзу. Особливу увагу приділено трансформації освітнього процесу під впливом військової агресії, що сприяло прискореному розвитку STEM-освіти, інституалізації освітніх проблем. Досліджено освітні втрати українських підлітків та обґрун-*

SECTION 1. Contemporary Trends in Higher Education: International Experience and National Priorities

товано комплексний підхід до розвитку STEM-освіти як стратегічного ресурсу виживання, розвитку та створення підґрунтя конкурентоспроможності країни.

Ключові слова: STEM-освіта, науковий кадровий потенціал, професійне зростання, рівень природно-математичної грамотності, освітні втрати.

Вступ. Система вищої освіти в Україні традиційно зберігає фундаментальність, потужний науковий кадровий потенціал, високий рівень частки населення з вищою кваліфікацією, який перевищує цільовий показник ЄС на 2030 рік у 45 % для молоді (25–34 роки). Так, частка осіб віком 25–64 роки, які мають вищу освіту в Україні сягає 52–54 %, що перевищує середній показник по ЄС (42–44 %). Цей показник порівняний з показниками в Ірландії – лідері в ЄС, де вища освіта інтегрована у діяльність технологічних гігантів, Люксембурзі, де сконцентрована діяльність юридичних та фінансових організацій. Наприклад, в Німеччині цей показник становить лише 33 %, де велику увагу надають професійній освіті [1, 2].

Високі показники населення з вищою освітою в Україні, на жаль, не відповідають рівню залученості у професійній діяльності, адже значна частка випускників не працює за фахом. Саме тому ситуація в Україні і країнах ЄС на ринку праці суттєво відрізняється. Кількість отриманих дипломів про вищу освіту не корелює з економічним успіхом – 30–40 % випускників ЗВО України працюють на посадах, які не відповідають рівню освіти (для порівняння, цей показник в середньому в країнах ЄС сягає 20–25 %). Проблема «надмірної освіченості» в Україні пов'язана з низьким рівнем фінансової віддачі від набутих компетенцій. Передбачене збільшення доходу при здобутті вищої освіти в країнах ЄС становить 50–70 %, в Україні ці показники суттєво менші, а за деякими напрямками діяльності взагалі мають від'ємні показники.

Невідповідність фінансовим очікуванням здобувачів освіти в Україні призвело до зміни структури популярних напрямків підготовки у бік гуманітарних наук, менеджменту і права в той час як у провідних економіках світу перевага надається природничим наукам, STEM-освіті.

Виклики, пов'язані з військовою агресією росії, спонукають до більш гнучкого розвитку освіти із збереженням фундаментальності. Наразі саме

Україна є найбільшим майданчиком для створення, апробації, впровадження новітніх технологій в галузі оборонних технологій, кібербезпеки, тактичної медицини, енергетики тощо. Активна співпраця ЗВО зі стейкхолдерами дозволяє долучатися студентам до створення реальних інновацій. Крім унікального практичного досвіду, перевагою української вищої школи є високий рівень математичної підготовки та викладання природничих наук. Набуті теоретичні знання та компетенції дозволяють випускникам легко адаптуватися, підвищувати кваліфікацію, змінювати напрям професійної діяльності, що робить їх затребуваними та конкурентоспроможними на ІТ ринку праці. Збереження системи державного замовлення та порівняно невисока оплата за навчання робить вищу освіту в Україні доступнішою порівняно з країнами ЄС та США.

Важливість розвитку STEM-освіти для створення потужного кластеру фахівців для впровадження інновацій та відновлення країни визнається на державному рівні [3–5]. Уряд активізував фінансування STEM-інфраструктури, створення і масштабування лабораторій, які включатимуть курси з авіоніки, програмування, досліджень енергоефективності, застосування штучного інтелекту в наукових дослідженнях. Впровадження державних програм ускладнюється викликами, пов'язаними з необхідністю створення безпечного середовища в лабораторіях, відсутності в частині регіонів очного навчання.

Суттєвою проблемою є дефіцит викладачів, які володіють новими технологіями. Це пов'язано з негативною динамікою «старіння» науково-педагогічних, педагогічних працівників закладів середньої та вищої освіти України, яка спостерігається протягом останніх років. Відсутність мотивації щодо професійного зростання та фінансової віддачі не сприяє залученню молодих фахівців до підготовки кадрів вищої кваліфікації. Станом на 2025 р. понад 15000 вчителів (лише 5 % від загальної кількості) пройшли курси підвищення кваліфікації за напрямом STEM. Саме дефіцит кадрів, як ресурсу, на підготовку та відновлення якого необхідно багато часу, є ключовою проблемою ефективного впровадження STEM-освіти [6, 7].

Основним драйвером розвитку STEM-освіти на даний момент є не лише сприяння розвитку економіки, а й безпекові потреби. Позитивним фактом є усвідомлення державою критичної важливості підготовки висококваліфікованих фахівців з оборонних технологій, кібербезпеки, ІТ,

промислової автоматизації, відновлюваної енергетики та, як наслідок, інституалізація проблеми.

Потужний людський капітал, адаптивність при низькому рівні фінансування дозволяє випереджати більшість країн у прикладних STEM-навичках. За показником «Випускники науки та інженерії» Україна входить в ТОП-30 країн світу, а за показниками «Інфраструктура» та «Витрати на НДДКР» – на 80+ місці. При сталому фінансуванні проблему інфраструктури за державними програмами можна вирішити за 4–5 років. Складнішою проблемою є людський потенціал. За даними останніх досліджень (PISA-2022 та моніторинг 2024 2025 р.р.) щодо рівня природньо-математичної грамотності українських 15-річних підлітків зроблено висновок про 1,5–2 річне відставання від рівня грамотності, наприклад, підлітків з Польщі та Естонії [8, 9]. Постійний стрес, неможливість очного навчання у прифронтових регіонах, моральна та фізична виснаженість пояснює проблему пасивності українських учнів – 36 % не ставлять запитань вчителю, якщо не розуміють матеріал, і лише 6 % демонструють високу цілеспрямованість в точних науках. Саме тому результати вступної компанії 2025 р. за природничими науками є невтішними: було подано (не зараховано!) на фізику – 600 заяв, на хімію – 900 заяв, математику – 1000 заяв. Питання, хто готуватиме майбутніх IT-фахівців, інженерів, будівельників, медичних працівників, фармацевтів протягом найближчих десятиріч залишається відкритим.

Рішення цієї проблеми, на думку автора має бути комплексним. Безумовно, необхідна потужна психологічна підтримка молоді для усунення втрат когнітивних здібностей, нівелювання розриву між підготовкою учнів з великих міст та сіл, який на даний момент сягає понад двох років навчання. При цьому важливо сприяти створенню інноваційних регіональних кластерів, де вже існують наукові школи, лабораторії, випробувальні майданчики. Наступність є важливим фактором у розвитку. Наприклад, незважаючи на відсутність безпекових умов, найвищі середні бали за результатами вступної компанії 2025 року зафіксовано на Харківщині та Київщині – визнаних освітніх центрах України.

Критичним є збереження інтелектуального потенціалу у розрізі перспективного розвитку країни. За дослідженнями PISA-2022, учні з родин з високим соціально-економічним статусом, де обоє батьків мають вищу

освіту та працюють сферах інтелектуальної праці, зазвичай випереджає за рівнем знань однолітків з родин без вищої освіти на 2–2,5 роки. Встановлено і «спадковість» вищої освіти – понад 70 % абітурієнтів, які вступають на STEM-спеціальності мають принаймні одного з батьків з вищою освітою.

Необхідність впровадження і розвитку STEM-освіти в Україні пояснюється не слідуванням сучасним трендам, а формуванням стратегічного ресурсу розвитку та виживання. Перехід від здобуття суто теоретичних навичок до необхідності практичної реалізації наукових проектів стало основною задачею STEM-освіти. Основні шляхи його реалізації, на думку автора, полягають у:

- формуванні кадрового резерву, здатного не лише експлуатувати, а і проектувати нові системи і моделі;
- подоланні освітніх втрат з фундаментальних дисциплін;
- формуванні навичок роботи в команді, впровадженні методології управління проектами;
- систематичній державній підтримці талановитої молоді у вигляді грантів, стипендій, фінансуванні стартапів.

Висновки:

На основі проведеного аналізу сформульовано наступні положення:

- ✓ На даний момент в Україні спостерігається парадоксальна ситуація з людським капіталом – лідерські позиції щодо кількості фахівців з вищою освітою не корелюють з ефективністю їх залучення через невідповідність ринку праці.
- ✓ В умовах війни STEM-освіта трансформувалася з освітнього тренду в стратегічний оборонний ресурс. Україна продемонструвала здатність випереджати провідні країни ЄС в реалізації інноваційних інженерних проектів в умовах обмеженого фінансування.
- ✓ Найбільшою проблемою майбутнього відновлення є «старіння» викладацького складу та освітні втрати серед молоді. Підвищення престижу фундаментальних наук має розглядатися як пріоритетна стратегічна задача.
- ✓ За умови створення сприятливих рівних умов для отримання якісної освіти, подоланні розриву між містом та селом, підтримувати розвиток регіональних інноваційних кластерів, переходу до проєктного навчання.

Список використаних джерел:

1. Global Innovation Index 2024: Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship / World Intellectual Property Organization. Geneva : WIPO, 2024. 209 p. URL: https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2024/.
2. Educational attainment statistics / Eurostat: Statistics Explained. 2024. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Educational_attainment_statistics.
3. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серп. 2020 р. № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p>.
4. Стан та перспективи розвитку STEM-освіти в Україні : аналітичний звіт / ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». Київ : ІМЗО, 2025. URL: <https://imzo.gov.ua>.
5. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2030 року : проект / Міністерство освіти і науки України. Київ : МОН, 2023. URL: <https://mon.gov.ua>.
6. Коваленко Л. Б. Відкладені наслідки освітньої кризи в Україні. Education and science in Ukraine in the period of today's global challenges : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2024. С. 221–232. URL: http://nanvou.org.ua/zbirnyky/Zbirnyk_nauk_praz_2024.pdf
7. Коваленко Л. Б. Незворотність освітньої кризи в Україні у повоєнний період в умовах відсутності стратегії збереження кадрового потенціалу. Education and science in Ukraine in conditions of war and post-war period : collective monograph based on the materials of the III International Scientific and Practical Online Conference (November 6–7, 2025). 2025. С. 158–168. URL: <http://nanvou.org.ua/Publications/2025/Монографія%202025.pdf>
8. PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education / OECD. Paris : OECD Publishing, 2023. URL: <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>.
9. Навчальний розрив та освітні втрати в Україні: результати моніторингового дослідження / Міністерство освіти і науки України, Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2024. 120 с. URL: <https://testportal.gov.ua>.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-18-23

Iryna NADTOCHII,

Doctor of Economic Sciences, Professor,
Deputy Director for Academic, Methodological, and Research Affairs,
Kherson Educational-Scientific Institute
of the Admiral Makarov National University of Shipbuilding,
ORCID ID: 0000-0003-0693-8000

Kherson, Ukraine

ECONOMIC BENEFITS OF IMPLEMENTING CIRCULAR STRATEGIES IN SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES

Introduction. The circular economy is increasingly becoming the “the economy of rules of the game” in the European market: the European Commission explicitly links circularity to competitiveness, resource resilience, and climate neutrality policy goals. This is not merely an environmental trend for small and medium-sized enterprises (SMEs), but an opportunity to systematically reduce costs and increase margins through resource efficiency, product and service redesign, as well as access to support programs and financing for circular projects.

Main Body. The circular economy (CE) refers to extending the useful life of products and materials, minimizing waste generation, and preserving value within the system through reuse, repair, recycling, and recovery in applied political-economic terms. The European Commission emphasizes the importance of product design and lifecycle thinking, as well as the objective of keeping resources in the economy “for as long as possible” [1].

The circular economy is described as an industrial economy that “returns materials, components, and products to use multiple times” and creates more value with lower levels of waste in the EU4Environment/United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) materials [2].

The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) identifies five core circular business models: circular supply, resource recovery, product life extension, sharing, and product-service systems [3]. For SMEs, this typology is particularly useful because it translates circularity into a concrete logic of value creation and capture: either changing material inputs, closing

SECTION 1. Contemporary Trends in Higher Education: International Experience and National Priorities

the loop at the output stage, extending product life, increasing asset utilization rates, or shifting from product sales to service-based models [4].

The European Investment Bank, in its reports, emphasizes that circular businesses can significantly reduce costs for materials, energy, and waste management, resulting in higher yields and stronger competitive advantages [5]. In practice, this is reflected in reduced material losses and defects, lower fees for waste collection and landfilling, and optimized energy consumption through modernization and service-based contracts.

Circular strategies enable firms to generate revenue not only from primary sales, but also from:

1. services (repair, diagnostics, maintenance);
2. resale (refurbished/second-life products);
3. leasing/subscription models (PSS);
4. monetization of by-products and residual streams (waste as a resource).

The Organisation for Economic Co-operation and Development highlights cases such as FREITAG, where upcycling creates new product value from materials that would otherwise become waste [6]. In product-service system (PSS) models, revenue can also be linked to “shared savings,” where profits are tied to the cost reductions achieved for the client.

At the EU policy level, circularity is directly linked to building a “resilient and competitive Europe.” The European Commission emphasizes secondary raw materials and product design, implying that competitive advantage increasingly belongs to companies that can manage resource risks and demonstrate lifecycle value. For SMEs, competitive advantages stem from agility in adaptation, niche specialization (repair/service, local loops), transparency for B2B clients (traceability and quality of secondary materials), and high service standards.

However, barriers are often cultural and organizational. In a study by Vasileios Rizos et al., typical obstacles for SMEs include limited company environmental culture, lack of information, and insufficient supply-and-demand network support [8].

Conclusions. Circular strategies are economically viable for SMEs when they redesign cost flows into value streams: reducing material, energy, and waste-related expenses; generating new revenue sources through services, resale, upcycling, and access-based models; and strengthening competitiveness through greater resilience to resource shocks.

References:

1. European Commission (2026). *Circular economy* (policy overview webpage). European Commission, Directorate-General for Environment. URL: https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy_en.
2. Towards the Circular Economy in Ukraine (2024). URL: <https://www.eu4environment.org/towards-the-circular-economy-in-ukraine/>.
3. OECD. (2019). Business models for the circular economy: Opportunities and challenges for policy. *OECD Publishing*. doi:10.1787/g2g9dd62-en.
4. OECD. (2019). Business models for the circular economy: Opportunities and challenges for policy. *OECD Publishing*. doi:10.1787/g2g9dd62-en.
5. European Investment Bank. (2024). Circular economy overview 2024. EIB. URL: https://www.eib.org/attachments/lucalli/20240104_circular_economy_overview_2024_en.pdf.
6. Business Models for the Circular Economy (2019). *OECD*. URL: https://www.oecd.org/en/publications/business-models-for-the-circular-economy_g2g9dd62-en/full-report/component-10.html.
7. The EU aims to transition to a circular economy for a cleaner and more competitive Europe (2025). *Environment.ec.europa.eu*. URL: https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy_en.
8. Rizos, V., Behrens, A., Van der Gaast, W., Hofman, E., Ioannou, A., Kafyeke, T., Topi, C. (2016). Implementation of circular economy business models by small and medium-sized enterprises (SMEs): Barriers and enablers. *Sustainability*, 8(11), 1212. doi:10.3390/su8111212.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-24-26

Alla RUSNAK,

Doctor of Economic Sciences, Professor,
 Acting Head of the Department of Economics,
 Kherson Educational-Scientific Institute
 of the Admiral Makarov National University of Shipbuilding,
 ORCID ID: 0000-0002-3198-2866
 Kherson, Ukraine

SERVITIZATION AS A TOOL FOR SHAPING A CIRCULAR BUSINESS MODEL

Introduction. The modern economy is undergoing a profound transformation driven by global environmental challenges, resource const-

raints, stricter regulatory requirements, and shifts in consumer behavior. The linear economic model, based on the “take–make–use–dispose” principle, is gradually losing its efficiency from both economic and environmental perspectives. In response to these challenges, the concept of the circular economy has emerged, emphasizing closed material loops, waste minimization, resource reuse, and the extension of product lifecycles. The circular economy is increasingly viewed as a new paradigm of sustainable development, combining economic efficiency with environmental responsibility [4]. New business models aimed at preserving the value of resources within the economic system play a key role in its implementation [3].

In this context, servitization – the process of transforming manufacturing business models by shifting from selling products to providing comprehensive product-service solutions – takes on particular importance [9; 1].

Main Body. The circular economy offers an alternative to the linear economic model by creating closed loops for resource use [7]. Its key principles include extending product lifecycles, reusing materials, minimizing waste, and implementing ecodesign [2].

A circular business model is defined as a way of creating, delivering, and capturing value that aims to keep resources in economic circulation for as long as possible [4]. The main types of circular models include reuse, remanufacturing, recycling, sharing, and Product-as-a-Service (PaaS) models [8].

The Product-as-a-Service (PaaS) model is directly linked to the concept of Product-Service Systems (PSS), which integrate products and services into a single value proposition [6]. This model provides the foundation for the development of servitization within the context of a circular economy.

The term “servitization” was originally introduced to describe the process of adding service components to traditional manufacturing businesses [9]. Subsequent research expanded its meaning, defining it as a strategic transformation of manufacturing enterprises toward integrated product-service solutions [1].

Servitization involves:

- integrating services into product offerings;
- establishing long-term contracts;
- shifting from a transactional to a relational interaction model;
- focusing on outcomes or functionality [1].

According to the classification of Product-Service Systems (PSS), they can be product-oriented, use-oriented, or result-oriented [8]. The most circular-oriented models are those based on usage and outcomes, as they maintain the manufacturer's responsibility for the product lifecycle.

Digitalization significantly accelerates servitization by leveraging remote monitoring technologies, data analytics, and predictive maintenance [1].

Servitization creates the conditions for developing a circular business model through several mechanisms:

1. Retention of manufacturer ownership – In rental or PaaS models, the manufacturer retains ownership of the product, providing an economic incentive to enhance its durability and maintainability [8]. This encourages the adoption of ecodesign and the organization of reverse logistics [2].
2. Extension of product lifecycle – Servitization supports regular maintenance, upgrades, and the reuse of components, aligning with circular economy principles [7]. Extending the product lifecycle reduces the need to produce new items and lowers the consumption of primary resources [3].
3. Optimization of resource use – Sharing models increase asset utilization rates and reduce the overall flow of materials within the system [4]. This contributes to improving resource efficiency across the economy.
4. Waste reduction – Manufacturer control over the product lifecycle enables recycling, remanufacturing, and material reuse [2]. This approach aligns with the “waste-to-wealth” concept, which transforms waste into a resource [5].

Key advantages of servitization include the creation of stable long-term revenue, increased customer loyalty, and market differentiation [1]. Additionally, it supports the implementation of circular economy principles and sustainable development goals [4].

At the same time, there are risks associated with high initial investments, the complexity of transforming organizational structures, and the need to shift corporate culture [1]. Additional challenges include financial risks related to retaining assets on the company's balance sheet and uncertainty regarding long-term revenue streams [8].

Conclusions. Servitization is a strategic tool for shaping a circular business model, as it integrates economic benefits with environmental responsibility. Shifting from selling products to providing functionality enables the extension of product lifecycles, optimization of resource use, and reduction of waste generation.

Retaining manufacturer ownership of products encourages the adoption of ecodesign, the development of remanufacturing, and the implementation of reverse logistics systems. In the long term, servitization can become a key factor in enhancing enterprise competitiveness within the circular economy and an important mechanism for achieving sustainable development goals.

References:

1. Baines, T., Lightfoot, H., Benedettini, O., & Kay, J. (2009). The servitization of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(5), 547–567.
2. Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320.
3. Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation.
4. Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768.
5. Lacy, P., & Rutqvist, J. (2015). *Waste to wealth: The circular economy advantage*. Palgrave Macmillan.
6. Mont, O. (2002). Clarifying the concept of product–service system. *Journal of Cleaner Production*, 10(3), 237–245.
7. Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435–438.
8. Tukker, A. (2015). Product services for a resource-efficient and circular economy – A review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 76–91.
9. Vandermerwe, S., & Rada, J. (1988). Servitization of business: Adding value by adding services. *European Management Journal*, 6(4), 314–324.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-26-29

SECTION 2.

DIGITALIZATION OF THE EDUCATIONAL SPACE: FROM
DISTANCE LEARNING PLATFORMS TO METAVERSES

УДК 378.091.2:044.38

ВОЙНАЛОВИЧ Олександра Олександрівна,

кандидат педагогічних наук, доцент,
Український державний університет
імені Михайла Драгоманова,
ORCID ID: 0000-0003-3920-4898

Київ, Україна

**ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗВО
ЯК НАУКОВА ПРОБЛЕМА**

***Анотація.** Статтю присвячено шляхам покращення ефективності процесу навчання завдяки впровадженню сучасних технічних засобів. Розглянуто актуальність та необхідність застосування комп'ютерних технологій як вимоги сьогодення. Проаналізовано основні критерії комп'ютерної грамотності майбутніх викладачів. Визначено основні переваги використання комп'ютерних технологій у процесі навчання.*

***Ключові слова:** комп'ютерні технології, освітній процес, комп'ютерне навчання, форма організації навчання.*

Світові стандарти в галузі освіти передбачають підготовку висококваліфікованих фахівців, здатних інтегрувати теоретичні знання та практичні навички в цілісну систему, оволодівати новими технологіями тощо.

Сучасне суспільство висуває нові вимоги до освіти, однією із яких є підготовка спеціалістів, спроможних приймати критичні рішення, знаходити спосіб спілкування в новому оточенні, які достатньо ефективно встановлюють нові стосунки у швидко змінюваній реальності. Активність, самостійність, творчість, здатність адаптуватися до стрімких змін –

ці риси особистості стають найважливішими на сучасному етапі історичного розвитку, а їхнє формування потребує реалізації нових підходів до процесу навчання.

Для досягнення високих ефективних результатів у процесі засвоєння знань та практичному їх використанні у сучасній освіті широко впроваджуються комп'ютерні технології навчання. Комп'ютерні технології розглядаються як такий спосіб організації навчально-пізнавальної діяльності, що забезпечує засвоєння змісту навчання та досягнення цілей навчання при розв'язанні поставлених завдань. Використання комп'ютерних технологій, сучасних методів, прийомів навчання, вправ на заняттях допомагають у цікавій активній навчальній формі здобувати нові знання, набувати життєво необхідних умінь та навичок, сприяють формуванню ключових компетентностей та розвитку наскрізних умінь, визначених у навчальних програмах здобувачів вищої освіти.

Комп'ютерне навчання – це специфічна форма організації діяльності, яка має на меті створити комфортні умови навчання, за яких кожен здобувач освіти відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність. Перспективність застосування комп'ютерних технологій обумовлюється їхніми високими освітніми можливостями: багатофункціональністю, технічними та естетичними характеристиками, використанням у різних навчальних формах. Комп'ютерні технології (ІТ) – це сукупність методів і засобів для збирання, зберігання, обробки, передачі та захисту інформації, що базуються на використанні комп'ютерів. Вони охоплюють програмне забезпечення, апаратні засоби (залізо), мережі та штучний інтелект, кардинально трансформуючи сучасне виробництво, освіту, науку та повсякденне життя [1].

Мета цих технологій – розширення фізичного простору життя людини об'єктами, створеними за допомогою цифрових пристроїв і програм. Серед програмного забезпечення навчального призначення слід виділити: електронні навчальні курси, програмно-педагогічні засоби, електронний навчально-методичний комплекс, мережеві програми та контрольно-діагностичні системи. Електронні навчальні курси присвячені вивченню будь-небудь окремої дисципліни. Крім інформаційних матеріалів, вони містять ще й матеріали для організації контролю та самоконтролю, завдання для самостійного виконання, питання самоконтролю, тести тощо.

Електронний навчальний курс виконується в форматі, який допускає гіперпосилання, графіку, анімацію, реєстраційні форми, інтерактивні завдання мультимедійні ефекти. Включення в електронний курс елементів анімації та комп'ютерних ігор посилює його ефективність і привабливість. Можливість постійної взаємодії здобувачів освіти і викладача у мережі в зручний для них час забезпечує безперервність навчального процесу. Студенти самі створюють контент, використовуючи інтерактивне відео та посилання на цікаві веб-ресурси, і передають його іншим.

Контроль та оцінка знань, умінь та навичок студентів – невід'ємний структурний компонент навчального процесу. Виходячи з логіки процесу навчання, він є, з одного боку, завершальним компонентом оволодіння певним змістовним блоком, а з другого – своєрідною зв'язуючою ланкою в системі навчальної діяльності особистості. При правильній організації навчального процесу контроль сприяє розвитку пам'яті, мислення та мови студентів, систематизує їхні знання, своєчасно викриває прорахунки освітнього процесу та сприяє їх запобіганню. Добре організований контроль знань сприяє демократизації навчального процесу, його інтенсифікації та диференціації навчання. Він допомагає викладачу отримати об'єктивну інформацію про хід навчально-пізнавальної діяльності студентів [4, с. 95].

Для виконання контролю знань студентів широко використовуються різноманітні контрольні-діагностичні системи. Сучасні контрольні-діагностичні системи базуються на комп'ютерних технологіях і можуть бути використанні для проведення контролю знань із будь-яких предметів, як у традиційній освіті так і у дистанційній. Вони можуть стати в нагоді як при безпосередньому тестуванні знань, так і для закріплення пройденого матеріалу і для самотестування. Тобто можуть носити як офіційний, так і не офіційний характер (для власного використання). У будь-якому випадку такі системи сприяють покращенню якості знань та підвищенню інтелектуального рівня студентів і викладачів. Одним із перспективних напрямків розвитку контрольні-діагностичних систем є – використання сучасних мультимедійних технологій в системах тестування. А також широке використання на різних етапах тестування всесвітньої мережі інтернет. Використання мультимедійних технологій та можливостей інтернет дозволяє підняти на новий рівень якість та ефективність систем тестування знань.

SECTION 2. Digitalization of the Educational Space: From Distance Learning Platforms to Metaverses

Тому можна беззаперечно сказати, що мультимедійна складова даних систем буде постійно зростати, і використання мультимедія буде відігравати провідну роль у розвитку і в ефективному застосуванні систем тестування знань в галузі освіти [3, с.123].

Ми виділили такі педагогічні умови застосування комп'ютерних технологій у процесі навчання:

- створення особистісно-діяльної ситуації у процесі вирішення навчальних завдань;
- створення ситуації успіху;
- орієнтація на групову роботу та використання прийомів, що сприяють організації взаємодії у групі;
- посилення самостійності навчальної діяльності;
- рефлексивне підбиття підсумків [2].

Орієнтація на перелічені вище педагогічні умови застосування комп'ютерних технологій у навчанні під час занять сприятиме особистісному розвитку здобувачів освіти та їх подальшій самореалізації.

Використання комп'ютерних технологій дає можливість у навчальному процесі організувати неперервне і ґрунтовне засвоєння навчального матеріалу. За нашими спостереженнями, у навчальній практиці більше застосовують комп'ютерні технології як допоміжний засіб навчання в комплексі з іншими засобами, що значно інтенсифікує процес навчання. Проте слід пам'ятати, що для підвищення ефективності навчального процесу сучасні технічні засоби необхідно використовувати як цілісний самостійний продукт.

Тому, виходячи із вище зазначеного, навчити молодих фахівців користуватися комп'ютерними технологіями є нагальною потребою сучасної освіти. Практикою доведено, що тільки ті знання, які студент здобув самостійно, завдяки власному досвіду та діям, будуть насправді міцні. За допомогою комп'ютерних технологій можна одночасно поєднати разом різного роду інформацію: зорово-ілюстративну, текстову, звукову.

Використання комп'ютерних технологій в освітньому процесі ЗВО як наукова проблема розглядається у працях багатьох ретроспективних та сучасних вчених та дослідників. Розкриваючи дефініцію понять, ми дійшли висновку, що комп'ютерні технології навчання у ЗВО здатні урізноманітнити процес навчання, зробити його більш цікавим, креативним

та практико зорієнтованим, що забезпечить активізацію освітньо-пізнавальної діяльності, допоможе здійснити стимулювання суб'єктів навчання до здобуття нових знань, формування умінь та навичок, сприяти формуванню професійних здібностей та професійної компетентності. Натомість урізноманітнення форм реалізації комп'ютерних технологій у процесі навчання надає більшого простору для самореалізації здобувачів освіти, як майбутніх фахівців на умовах багатосторонньої комунікації.

Список використаних джерел:

1. Дистанційне навчання: виклики, результати та перспективи : навч.-метод. посіб. / Упоряд.: Воротникова І.П., Чайковська Н.В. Київ, 2020. 456 с. URL: <https://don.kyivcity.gov.ua/files/2020/8/19/90.pdf>
2. Організація освітнього процесу із застосуванням технологій дистанційного навчання: методичні рекомендації / За заг. ред. В.І. Шуляра. Миколаїв: ОІППО, 2020. 108 с. URL: <https://moippo.mk.ua/wp-content/uploads/2020/08/%D0%9C%D0%90%D0%9A%D0%95%D0%A2%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D0%BB.pdf>
3. Подолянчук С.В. Актуалізація змісту наукової освіти під час підготовки майбутніх учителів. Інноваційні практики наукової освіти: матеріали ІІ Всеукр. наук. -практ. конф. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2022. С. 773–779.
4. Толочко С.В. Інноваційні технології навчання: навч. посіб.; Київ : НАУ, 2021. 139с.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-30-34

УДК 37.016:81'243:004

СИВОЛАП Анастасія Юріївна,

студентка,

Економіко-правовий фаховий коледж бізнесу і права

Київського кооперативного інституту,

м. Київ, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ ТА СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ У НАВЧАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ У СУЧАСНОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРИ

***Анотація.** У статті досліджено трансформацію процесу вивчення іноземних мов під впливом цифровізації. Проаналізовано роль онлайн-плат-*

форм, мобільних додатків та соціальних мереж у формуванні мовних навичок. Особливу увагу приділено використанню штучного інтелекту та антропоморфних AI-тьюторів для подолання мовного бар'єру. Запропоновано впровадження інноваційної моделі «Learning-for-access» як інструмент стимулювання регулярної навчальної практики серед «цифрових аборигенів».

Обґрунтовано технічну можливість реалізації даної моделі на сучасних операційних системах через використання інструментів контролю екранного часу.

Ключові слова: вивчення іноземних мов, мікронавчання, модель «Learning-for-access», онлайн-платформи, цифровізація освіти, AI-тьютори, Screen Time API.

Вступ. Стрімка цифровізація освітнього простору докорінно змінила підходи до вивчення іноземних мов, акцентуючи увагу на індивідуальній цифровій взаємодії як основному способі здобуття знань. Актуальність теми зумовлена тим, що традиційні методи часто виявляються малоефективними для сучасного покоління – «цифрових аборигенів», чие сприйняття інформації сформоване під впливом інтерактивних технологій. Зокрема, в умовах класичної аудиторної взаємодії часто виникають психологічні бар'єри, зумовлені страхом помилки та суб'єктивністю оцінювання. В умовах сучасного ритму життя виникає потреба у пошуку нових механізмів, які б дозволили інтегрувати навчання у повсякденні цифрові звички, роблячи процес опанування мови природною складовою щоденної цифрової діяльності здобувача.

Трансформація ролі студента у цифровому середовищі є об'єктом уваги багатьох науковців. Теоретичне підґрунтя дослідження базується на працях Н. Авуріса, які вказують на ефективність антропоморфних AI-тьюторів у подоланні мовного бар'єру [1]. Проблеми психологічної адаптації та педагогічної евристики у мовній освіті висвітлені у роботах А. А. Деркача та С. Ф. Щербака [2, с. 30]. З наукової точки зору ефективність засвоєння мови пояснюється гіпотезою «афективного фільтра» С. Крашена, згідно з якою низький рівень тривожності є обов'язковою умовою для навчання [3, с. 31]. Дослідниця А. Кукульська-Халм наголошує, що мобільні технології створюють унікальний контекст для навчання «на ходу», де межа між освітою та дозвіллям стирається [4, с. 12].

Таким чином, цифрове середовище формує специфічний «безпечний простір», у межах якого помилка поступово втрачає стигматизуючий характер і починає сприйматися як природний елемент навчального процесу. Це сприяє зниженню комунікативної тривожності та створює умови для більш регулярної мовної практики без вираженого психологічного напруження. З огляду на це особливої актуальності набуває пошук інструментів, здатних інтегрувати навчальну активність у щоденні цифрові звички студента.

Мета статті: проаналізувати можливості сучасних цифрових платформ та інструментів на основі штучного інтелекту у вивченні іноземних мов, також обґрунтувати ефективність моделі цифрового шлюзу «Learning-for-access», де навчальна активність інтегрується безпосередньо в алгоритм доступу до розважального контенту.

Об'єкт дослідження: процес вивчення іноземних мов у цифровому освітньому просторі із застосуванням онлайн-платформ, соціальних мереж та інструментів штучного інтелекту.

Виклад основного матеріалу (Results): Традиційне навчання, де вчитель є головним джерелом знань, поступово трансформується під впливом цифровізації. Сучасний етап розвитку технологій зумовив перехід до самостійної взаємодії користувача з цифровими платформами. Це дозволяє ефективно реалізувати потреби «цифрових аборигенів», для яких інтерактивність та персоналізація є базовими умовами успішного опанування іноземної мови [5].

Таким чином, онлайн-платформи не лише змінюють форму подачі навчального матеріалу, а й трансформують роль студента з пасивного отримувача знань на активного учасника власного освітнього процесу.

У деяких платформах, таких як **Whiteboard**, усі матеріали, завдання та зворотний зв'язок можна надавати через платформу, без використання підручників. Існують платформи, де сам викладач особисто створює урок, формує завдання та контролює хід заняття в реальному часі, забезпечуючи повноцінну взаємодію з учнями онлайн.

Сьогодні спостерігається поступове витіснення класичних підручників та аудиторних занять гнучкими онлайн-курсами, мобільними додатками та іншими інтерактивними платформами [2, с. 30]. Наприклад, сучасні платформи можуть забезпечувати інтерактивну практику з штучним

інтелектом–ботом, з яким користувач може спілкуватися іноземною мовою, отримуючи автоматичний зворотний зв'язок щодо помилок та вимови, що підтверджується сучасними дослідженнями використання AI-тьюторів у мовному навчанні [1]. Наочним прикладом такої взаємодії є інтерфейс застосунку *Learna AI*, де користувач може практикувати розмовну мову в режимі реального часу (див. Рис. 1). Використання деталізованих візуальних аватарів у поєднанні з голосовою взаємодією дозволяє досягти високого рівня антропоморфізації цифрового середовища. Сучасні алгоритми (такі як *Astra AI*) демонструють також високий рівень імітації природного спілкування, включаючи паралінгвістичні елементи (емоційні паузи, акценти та імітація природних проявів). Це дозволяє студенту зосередитися на змісті комунікації, а не на технічних аспектах взаємодії з машиною, що створює стійкий ефект присутності реального співрозмовника. Використання AI-тьюторів мінімізує згаданий раніше «афективний фільтр» [3, с. 31].



Рис. 1. Інтерфейс взаємодії з AI-тьютором у мобільному додатку *Learna AI*.

Отже, використання AI-тьюторів змінює не лише технологічний аспект навчання, а й психологічні умови іншомовної практики, що дозволяє студенту діяти більш розкуто та сприймати помилки як частину ігрового процесу.

Такий підхід підтверджує тенденцію переходу від традиційних форм навчання до цифрових інтерактивних середовищ та дозволяє ефективно тренувати мовні навички без прямого контакту з живим викладачем, забезпечуючи адаптивність, доступність, індивідуалізацію навчання та також слугує альтернативою традиційним формам іноземної мови.

Онлайн-платформи та цифрові інструменти не забезпечують безпосереднього засвоєння мови, проте створюють умови для сталості та регулярності навчальної практики. Завдяки гнучкому режиму 24/7 користувач

може інтегрувати навчання у свій щоденний ритм, виконуючи вправи у будь-який зручний час. Така регулярність сприяє формуванню стійкої мовної звички і підвищує ефективність опанування матеріалу, особливо для сучасного покоління, яке звикло до інтерактивного та короткого контенту. Водночас традиційні заняття залишаються важливими для перевірки комунікативних навичок у реальних ситуаціях, проте саме цифрові платформи є більш дієвими для підтримки щоденної практики та сталості навчання.

Проте, навіть за такої високої результативності, головною перешкодою залишається нестабільність мотивації. Саме ця проблема свідчить про обмеженість існуючих цифрових інструментів, які забезпечують доступ до навчання, проте не гарантують його регулярності. Це зумовлює необхідність переходу до примусово-ігрових механік, які зроблять навчання невід'ємною частиною цифрового побуту.

Для систематизації цифрових ресурсів ми здійснили їх класифікацію за функціональним призначенням (Табл. 1).

Таблиця 1

Ефективні платформи для вивчення мов

Тип цифрового ресурсу	Представники	Дидактичні функції
1	2	3
Освітні платформи	BBC Learning English, British Council, Coursera, ISLCollective, Engoo	Забезпечують розвиток аудіювання, розширення тематичної лексики та формування академічних мовних компетентностей через мультимедійні та інтерактивні навчальні матеріали
Додатки для самостійної практики	Quizlet, Duolingo, Anki, Wordwall, DuoCards	Сприяють засвоєнню лексики, довготривалому запам'ятовуванню матеріалу та підтримці регулярної мовної практики через інтервальні повторення і навчальні картки
AI-тьютори (AI Tutors)	Learna AI, Astra AI	Формують персоналізоване навчання, розвиток мовних навичок через інтерактивну взаємодію та адаптивний зворотний зв'язок у реальному часі

Продовження табл. 1

1	2	3
Платформи для живої комунікації	Telegram-канали: волонтерські ініціативи (Teachers for Peace, Україна розмовляє англійською) Авторські канали: (From Ukraine English, Мусиш English, EnglishSlava)	Орієнтовані на засвоєння лексики через актуальний мікроконтент, занурення у живе мовлення та участь у безоплатних розмовних клубах. Сприяють подоланню мовного бар'єру завдяки неформальній комунікації та регулярній практиці в інтерактивних спільнотах
Відео/соціальні мережі	YouTube канали: Learn English with Bob the Canadian, Speak English With Tiffani, UA English Мнемотехнік, Pensando Inglés, English by Jay - Sprout, тощо TikTok/Instagram: English Reels, Dream English Stories, Mr.English Англійська, Benjamin Teaching British English online	Реалізують засвоєння лексики через автентичний контент та методику "comprehensible input", що дозволяє розуміти мову без перекладу. Завдяки візуальним мнемотехнікам та формату Micro-learning досягається висока концентрація уваги та швидке запам'ятовування актуальних фраз

Представлена класифікація демонструє, що цифрове мовне середовище складається з взаємодоповнювальних інструментів, кожен з яких виконує окрему дидактичну функцію, однак жоден із них самостійно не забезпечує стабільної навчальної регулярності.

Окрім цього, високий ступінь антропоморфізації сучасних лінгвістичних алгоритмів у поєднанні з ігровими механіками навчання створює ризик виникнення когнітивної самовпевненості. Надмірно комфортне та адаптивне середовище взаємодії з AI формує у користувача ілюзію повної комунікативної компетентності, яка, проте, часто виявляється недостатньою для подолання прагматичних труднощів у спонтанному мовленнєвому акті з реальними носіями мови.

Окремим чинником ефективності є формат мікронавчання (micro-learning) через короткий відеоконтент у соціальних онлайн-платформах. З наукової точки зору це пояснюється високою інформаційною щільністю контенту та мінімізацією когнітивного навантаження. На відміну від тривалих лекцій, де увага студента природним чином розпорошується, формат мікронавчання фокусується на одній конкрет-

ній лексичній чи граматичній одиниці, що дозволяє мозку швидше обробляти та індексувати нову інформацію. Короткий хронометраж (до 60 секунд) відповідає сучасним паттернам «кліпового мислення», перетворюючи навчання на серію інтенсивних когнітивних стимулів, що значно підвищує рівень запам'ятовування через візуальну та аудіальну насиченість.

Реалізація цієї концепції є спеціалізовані додатки, як-от English Reels, використовують алгоритми соціальних мереж для освітніх цілей, пропонуючи короткі відео, що концентруються на конкретній мовній проблемі та поєднують аудіальні й візуальні канали сприйняття. Завдяки такій концентрації інформації, короткий контент стає не просто розвагою, а потенційно дієвим інструментом підтримки у вивченні мов, що відповідає когнітивним особливостям сучасних користувачів.

Особливої актуальності набувають волонтерські ініціативи у Telegram (див. табл. 1), які забезпечують живий інтерактивний формат навчання. Не менш актуальними є авторські освітні канали, які фокусуються на принципах мікронавчання (micro-learning). На прикладі авторського Telegram-проекту «From Ukraine | English» можна простежити ефективність інтеграції візуальних мнемотехнік та емоційного контенту: використання авторських фонетичних асоціацій та коротких відеопояснень.

Аналіз сучасних освітніх практик та спостереження за поведінкою користувачів цифрових мовних платформ свідчать, що вирішальним фактором успіху є не стільки обсяг доступних ресурсів, скільки саме системність та регулярність взаємодії з ними. Незважаючи на широкий вибір цифрових інструментів, значна частина користувачів припиняє навчання через зниження мотивації, що підтверджує необхідність пошуку механізмів інтеграції навчальної діяльності у повсякденні цифрові звички.

У зв'язку з цим пропонуємо впровадити інноваційну шлюзову модель «Learning-for-access» (навчання заради доступу). Під моделлю «Learning-for-access» розуміється інтегрований алгоритм, де навчальна активність виконує функцію поведінкового тригера. У цій системі перегляд розважального контенту стає можливим лише після успішного завершення мікронавчального циклу, що перетворює гаджет із джерела

відволікання на інструмент стимуляції когнітивних зусиль. Запровадження такої механіки базується на принципах гейміфікації К. Вербаха, де навчальний прогрес стає елементом «ігрової петлі» (game loop), що передує винагороді. У цій моделі знання трансформуються у «когнітивну валюту» – необхідну пререквізитну умову для отримання цифрового дозвілля. Використання програми як технічного механізму обмеження доступу дозволяє реалізувати принцип «спершу корисне – потім розважальне».

Реалізація такої моделі на закритих операційних системах (зокрема iOS) передбачає використання спеціалізованих API для контролю екранного часу (наприклад, Screen Time API), що дозволяють програмно обмежувати доступ до певних категорій застосунків до моменту виконання навчального тригера. Основним технічним викликом при цьому залишається забезпечення балансу між системними обмеженнями конфіденційності та безперебійним користувацьким досвідом, що вимагає розроблення гнучких алгоритмів авторизації доступу.

Це сприяє зниженню проявів прокрастинації серед «цифрових аборигенів», оскільки навчання інтегрується безпосередньо в їхній алгоритм взаємодії з гаджетом. Навчання перестає сприйматися як примусова діяльність і стає автоматичною, природною дією, що передує отриманню контенту. При цьому модель передбачає адаптивність форматів: від голосового діалогу з AI-тьютором до швидких тестів у режимі «Тиша», що дозволяє підтримувати навчальну серію в будь-яких умовах.

Висновки. У результаті дослідження встановлено, що цифровізація освітнього простору трансформує процес вивчення іноземних мов від традиційної моделі передачі знань до персоналізованої взаємодії користувача з цифровими середовищами. Онлайн-платформи, мобільні додатки та AI-тьютори створюють умови для зниження мовного бар'єра, підвищення автономності студента та забезпечення безперервної мовної практики. Водночас ключовою проблемою залишається нестабільність мотивації користувачів. Тому цифрові інструменти слід розглядати як ефективне доповнення до навчального процесу, що забезпечує регулярність практики, проте вони не можуть повністю замінити живу комунікацію, необхідну для подолання прагматичних труднощів у спонтанному мовленні.

Запропонована модель «Learning-for-access» демонструє можливість інтеграції такої активності у структуру цифрових звичок шляхом поєднання освітніх завдань із механізмами доступу до розважального контенту. Аналіз технічних аспектів реалізації моделі на сучасних операційних системах (зокрема через Screen Time API), підтверджує можливість її практичного впровадження як інструменту подолання прокрастинації.

Практичне значення дослідження полягає у можливості використання даної моделі під час розроблення освітніх застосунків та цифрових платформ. Перспективи подальших досліджень пов'язані з експериментальною перевіркою ефективності моделі та аналізом її впливу на довготривалу навчальну мотивацію.

Список використаних джерел:

1. Avouris N. AI conversational tutors in foreign language learning: A mixed-methods evaluation study. arXiv preprint. 2025. URL: <https://www.arxiv.org/pdf/2508.05156> (дата звернення: 26.02.2026).
2. Деркач А. А., Щербак С. Ф. Педагогічна евристика. Мистецтво оволодіння іноземною мовою. Київ, 2018. 224 с.
3. Krashen S. D. Principles and Practice in Second Language Acquisition. Oxford : Pergamon Press, 1982. 202 p.
4. Kukulska-Hulme A. Language learning in the age of ubiquity: A theoretical framework. Left to My Own Devices: Learner Autonomy and Mobile Assisted Language Learning. Bingley, UK : Emerald Group Publishing Limited, 2012. Vol. 6. P. 1–12.
5. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon. 2001. Vol. 9, No. 5. P. 1–6.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-34-42

УДК 378.091.12:004

ЯГОДНИКОВА Вікторія Вікторівна,
 доктор педагогічних наук, професор,
 проректор з науково-педагогічної та
 інноваційної діяльності,
 КЗВО «Одеська академія неперервної освіти
 Одеської обласної ради»,
 ORCID ID: 0000-0001-5050-2189

м. Одеса, Україна

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ В УМОВАХ ЦИФРОВОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Анотація. Стаття присвячена визначенню особливостей цифрового освітнього середовища, яке забезпечує сприятливі умови для підготовки майбутніх педагогів. Встановлено, що цифрове освітнє середовище є сукупністю матеріально-технічних, інформаційно-наукових ресурсів, організаційно-методичних засобів та міжособистісних відносин, які виникають у процесі взаємодії суб'єктів освітньої діяльності і сприяють досягненню цілей підготовки майбутніх педагогів. Доведено, що цифрове освітнє середовище сприяє набуттю необхідних знань і умінь використання цифрових і навчально-методичних засобів для створення та застосування освітнього контенту, спонукає до постійного оновлення знань, удосконалення вмінь педагогічної діяльності, накопичення і узагальнення позитивного досвіду.

Ключові слова: цифрове освітнє середовище, майбутні педагоги, ІКТ-технології.

Вступ. Динамічна цифрова трансформація всіх сфер суспільного життя, тотальна пандемія, воєнна агресія росії проти України актуалізували необхідність пошуку нових підходів, форм і методів підготовки майбутніх педагогів, заснованих на використанні Web-ресурсів, хмарних обчислень, штучного інтелекту та інших інформаційно-комунікаційних технологій. У цьому контексті надзвичайно важливою постає

проблема підготовки майбутніх педагогів в умовах цифрового освітнього середовища.

Проблема підготовки майбутніх педагогів стала предметом студіювання значної кількості науковців. Зокрема, питання організації освітнього процесу, якості досліджень та наукового керівництва висвітлюються у доробках учених: С. Гончаренко, І. Коробова, З. Курлянд, О. Лебедева, Т. Осипова, Т. Руденко, К. Ткаченко, Ю. Шапран та ін.

Аналіз останніх досліджень свідчить, що увагу науковців привертає питання моделювання та розвитку цифрового освітнього середовища (В. Биков, Т. Гук, Р. Гуревич, А. Гуржій, М. Козяр, А. Коломієць, А. Литвин, Л. Панченко, М. Топузов, І. Харченко та ін.), його навчальний і дослідницький потенціал у підготовці педагогічних кадрів (Н. Гузій, А. Деркач, В. Загвязинський, О. Мартинюк, З. Стельмашук, В. Шаган та ін.). Дослідники довели, що цифровізація освіти передбачає створення цифрового освітнього середовища, яке є фундаментом для організації сучасного навчання. Водночас існує недостатня теоретична і практична розробленість механізмів і технологій такого середовища у підготовці майбутніх педагогів.

Мета статті – визначити та схарактеризувати особливості цифрового освітнього середовища, яке забезпечує сприятливі умови для підготовки майбутніх педагогів.

Виклад основного матеріалу. Розглядаючи цифрове освітнє середовище як умову підготовки майбутніх педагогів, зосередимо увагу на дефініції цього поняття.

В Енциклопедії освіти сутність явища, що розглядається, розкривається як багаторівнева система умов / обставин / чинників / можливостей, яка забезпечує оптимальні параметри освітньої діяльності певного освітнього суб'єкта в усіх аспектах – цільовому, змістовому, процесуальному, результативному, ресурсному [4, с. 910].

Досліджуючи інформаційно-освітнє середовище у системі забезпечення якості вищої освіти, О. Моргулець та Л. Грицаєнко [5] означене поняття тлумачать як систему інформаційних освітніх ресурсів та інформаційно-комунікаційних технологій, яка забезпечує взаємозв'язок учасників освітнього процесу і спрямована на досягнення максимальної якості підготовки фахівців.

SECTION 2. Digitalization of the Educational Space: From Distance Learning Platforms to Metaverses

Студювання Л. Панченко [6] сучасного інформаційно-освітнього середовища довело, що воно становить цілісну, відкриту, багатовимірну педагогічну реальність, що включає психолого-педагогічні умови, сучасні інформаційно-комунікаційні технології і засоби навчання та забезпечує супровід і розвиток особистості викладачів і студентів у процесі вирішення освітніх завдань.

Дослідники Р. Гуревич, А. Гуржій та М. Кадемія [3] дійшли висновку, що цифрове освітнє середовище є педагогічною системою, яка об'єднує інформаційні освітні ресурси, комп'ютерні засоби навчання, засоби управління науково-освітнім процесом, педагогічні прийоми, методи і технології, спрямовані на формування інтелектуально розвиненої, творчої особистості дослідника.

На думку В. Бикова [1] цифрове освітнє середовище складається на основі сучасних інформаційно-технічних і навчально-методичних засобів із сукупності підсистем, котрі утворюють цілісну систему через їх функціонування і забезпечення педагогічної взаємодії учасників освітнього процесу.

Цифрове освітнє середовище, вважає В. Гаврилюк [2], виявляється в організаційно-методичних засобах, сукупності технічних і програмних засобів зберігання, обробки, передавання інформації, що забезпечують оперативний доступ до наукових ресурсів і здійснення академічних комунікацій.

Отже, цифрове освітнє середовище розглядаємо як сукупність матеріально-технічних, інформаційно-наукових ресурсів, організаційно-методичних засобів та міжособистісних відносин, які виникають у процесі взаємодії суб'єктів освітньої діяльності і сприяють досягненню цілей підготовки майбутніх педагогів.

В умовах сьогодення цифрове освітнє середовище передбачає застосування в освітньому процесі високотехнологічних платформ, адаптивних інформаційно-комунікаційних мереж, засобів штучного інтелекту, хмарних сервісів, відкритих наукових репозиторіїв, що розширює межі доступу до якісних наукових ресурсів і забезпечує мобільність, гнучкість, інтерактивність та доступність наукового знання. Функціонування цифрового освітнього середовища охоплює:

- об'єднання процесів створення і використання електронних освітніх і наукових ресурсів для підтримки здобувачів у структурі

- єдиного освітнього середовища регіональних і національних педагогічних систем;
- реалізацію інваріантності процесів надання та використання ресурсів цифрового освітнього середовища залежно від теми дослідження, рівня освітньо-наукової підготовки, потреб і запитів здобувачів, що уможливорює створення персоніфікованої траєкторії освітньо-наукового зростання;
 - забезпечення участі здобувачів у міжнародних освітньо-наукових проєктах, конференціях, грантових програмах через доступ до електронних ресурсів єдиного освітньо-наукового простору;
 - науково-методичний супровід підготовки майбутніх педагогів.

Цифрове освітнє середовище передбачає використання в освітньому процесі платформ для відеоконференцій (Zoom, Google Meet, Microsoft Teams та ін.), інструментів спільної роботи над документами (Google Workspace, Microsoft 365), системи управління дослідницькими проєктами та бібліографічними базами даних. Застосування інструментів аналізу великих даних (Big Data), програм статистичної обробки (SPSS, R, Python), систем автоматизованого пошуку та аналізу наукової літератури (Semantic Scholar, Research Rabbit, Elicit), а також програм перевірки академічної доброчесності, що дає можливість здобувачам якісно опрацювати здобутті знання, масиви наукових даних та набувати практичних навичок застосування цих інструментів у професійній діяльності.

Зазначимо, що використання ІКТ-технологій у взаємодії з сучасними педагогічними технологіями розширюють можливості підготовки майбутніх вчителів. Так, створювання за допомогою сервіса BookWidgets та застосування під час занять віртуальних дошок, інтерактивних аркушів, тестів, ігор, колажів і відеоматеріалів, а також комп'ютерні дидактичні кросворди та ребуси на сервісах Cross, Crosswordus, Rebus1 сприяє глибокому засвоєнню навчального змісту та формує в здобувачів практичні навички використання цих інструментів у майбутній професійній діяльності. Візуалізація навчального матеріалу, а саме створення діаграм та схем користуючись програмою Inspiration сприяє кращому сприйнятті і засвоєнню нових знань. Для перевірки результатів навчання використання комп'ютеризованих тестових завдань створених за допомогою таких онлайн сервісів як Google Forms, Online Test Pad, Quizzi тощо.

SECTION 2. Digitalization of the Educational Space: From Distance Learning Platforms to Metaverses

Цільові вебквести, проєктні технології, рольові ігри, засоби віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR) забезпечують опанування необхідними педагогічними вміннями, збагачення практичного досвіду, а також формування готовності до розроблення й використання методичного супроводу освітнього процесу.

Ефективність підготовки майбутніх педагогів у цифровому освітньому середовищі значною мірою визначається рівнем упровадження ІКТ-технологій, що реалізується через низку складових. Зокрема, віртуальна бібліотека інтегрує власні та зовнішні інформаційні ресурси, забезпечує навігацію і пошук цифрових об'єктів, надає послуги на основі комп'ютерних технологій та організовує віртуальні науково-методичні виставки. Веб-ресурси бібліотеки відкривають вільний доступ до електронних версій наукової і навчальної літератури, а також до відкритих бібліотечних сервісів, зокрема платформи Web of Science. Забезпечення безперешкодного доступу до мережі Інтернет з будь-якого місця в межах закладу вищої освіти уможливорює активну участь здобувачів у вебінарах, майстер-класах, педагогічних майстернях, дискусійних панелях, студіях, нетворкінгах, тренінгах, конкурсах, конференціях та інших онлайн-заходах науково-методичного спрямування.

Висновки. Створення і функціонування цифрового освітнього середовища, визначення і використання його можливостей у підготовці майбутніх педагогів забезпечує досягнення цілей навчання. Водночас воно сприяє набуттю необхідних знань і умінь використання цифрових і навчально-методичних засобів для створення та застосування освітнього контенту, спонукає до постійного оновлення знань, удосконалення вмінь педагогічної діяльності, накопичення і узагальнення позитивного досвіду. Отже, цифрове освітнє середовище створює та забезпечує сприятливі умови для підготовки майбутніх педагогів і є необхідним підґрунтям їх успішної професійної кар'єри в умовах глобального цифрового суспільства.

Список використаних джерел:

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ: Атіка, 2009. 684 с.
2. Гаврилюк В. Ю. Інформаційно-освітнє середовище закладу вищої освіти як чинник підготовки майбутніх фахівців. *Педагогічна освіта: теорія і практика*. 2020. Вип. 28. С. 45–52.

3. Гуревич Р. С., Гуржій А. М., Кадемія М. Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті майбутніх фахівців. Львів : ЛДУ БЖД, 2012. 380 с.
4. Енциклопедія освіти / Нац. акад. пед. наук України; голо. ред. В. Г. Кремень. 2-ге вид., доповн. та перероб. Київ : Юрінком Інтер, 2021. 1144 с.
5. Моргулець О. Б., Грицаєнко Л. М. Інформаційно-освітнє середовище університету в системі забезпечення якості освітньої діяльності. *Науковий вісник МНУ імені В. О. Сухомлинського*. 2019. № 1 (64). С. 111–117.
6. Панченко Л. Ф. Теоретико-методологічні засади розвитку інформаційно-освітнього середовища університету : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10. Луганськ, 2011. 44 с.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-43-48

SECTION 3.**ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION AND SCIENCE:
ETHICAL CHALLENGES AND PRACTICAL TOOLS****УДК 378.046.4:004.8****ДУРМАНЕНКО Олександр Олександрович,**

кандидат соціологічних наук, доцент,
спеціаліст циклової комісії предметів профільної середньої освіти,
Луцький базовий фаховий медичний коледж
Комунального закладу вищої освіти
«Волинський медичний інститут»
Волинської обласної ради,
ORCID ID: 0009-0004-5787-8524

м. Луцьк, Україна

**ЦИФРОВА АКАДЕМІЧНА КУЛЬТУРА
МАЙБУТНІХ МЕДИКІВ: РОЛЬ ШІ-ІНСТРУМЕНТІВ
У ФОРМУВАННІ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ**

***Анотація.** У статті розкривається сутність поняття цифрової академічної культури особистості та роль ШІ-інструментів у формуванні дослідницької компетентності здобувачів фахової (медичної) передвищої освіти.*

Уточнено сутність та особливості цифрової академічної культури особистості майбутніх медиків; визначено структуру дослідницької компетентності та її роль і місце у системі професійних компетентностей.

Визначено структуру моделі дослідницької компетентності майбутнього медичного фахівця та проаналізовано принципи її формування в контексті застосування ШІ –інструментів.

Ключові слова: цифрова академічна культура, майбутній медик, ШІ-інструменти, дослідницька компетентність, формування дослідницької компетентності.

Вступ (Introduction). Стрімкий розвиток цифрових технологій і широке впровадження систем штучного інтелекту в освітню та наукову діяльність зумовлюють якісні трансформації сучасного академічного середовища. Особливо відчутними ці зміни є у сфері підготовки майбутніх медичних фахівців, де зростає роль дослідницьких умінь, аналітичного мислення, здатності працювати з великими обсягами інформації та критично оцінювати наукові джерела. У цьому контексті формування цифрової академічної культури студентів медичних коледжів постає як необхідна умова їх професійного становлення, оскільки саме вона забезпечує відповідальне, етично виважене та методологічно коректне використання цифрових ресурсів, зокрема інструментів штучного інтелекту.

Актуальність дослідження зумовлена суперечністю між стрімким поширенням ШІ-інструментів у студентській науковій практиці та недостатнім рівнем наукового осмислення їх впливу на формування дослідницьких компетентностей майбутніх медиків. З одного боку, такі технології оптимізують пошук інформації, структурування матеріалу, аналіз даних і підготовку текстів; з іншого – виникають ризики зниження самостійності мислення, формалізації дослідницького процесу та порушення принципів академічної доброчесності. Унаслідок цього перед педагогічною наукою постає завдання визначення оптимальних моделей інтеграції ШІ в освітньо-дослідницьку діяльність студентів.

Різні аспекти досліджуваної проблеми відображені в наукових працях учених. Так, наприклад, академічна доброчесність в контексті забезпечення якості сучасної освіти була предметом дослідження В. Сидоренко. У свою чергу, Л. Тітова аналізує штучний інтелект як інструмент

для оптимізації педагогічної діяльності. Вчені Н. Стучинська, М. Матвієнко, І. Прохоренко досліджують цифрові технології у підготовці магістрів стоматології. І. Сліпучіна, І. Чернецький зуинились на питаннях STEM і цифрової трансформації в освіті для післявоєнного відновлення України. Цифрову грамотність як ключовий елемент освіти впродовж життя в умовах інформаційного суспільства вивчають Д. Решетнікова, М. Садовий, О. Трифонова [10].

У монографії «Цифрова трансформація освіти: теоретико-методичні засади» за загальною редакцією В. Сергієнко проаналізовані концептуальні засади цифрової трансформації освіти, «що є складним процесом, який охоплює впровадження цифрових технологій у всі аспекти освітнього процесу, зокрема управління, проаналізовані навчання та оцінювання результатів. Розглядаються основні теоретичні та методичні засади цифрової трансформації, зокрема такі аспекти, як розроблення цифрових освітніх середовищ, адаптація навчальних програм під потреби цифрового суспільства, а також роль цифрової компетентності як ключової складової професійної підготовки» майбутніх фахівців [11].

Конструктивними в контексті проблеми нашого дослідження виявились Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Суми, 15-16 травня 2025 року) «Академічна культура дослідника в освітньому просторі: європейський та національний досвід», в яких висвітлені цікаві підходи вчених до питань цінностей академічної культури і доброчесності в контексті сталого розвитку; цифрових технологій в освітньому процесі й академічної культури дослідника; розвитку критичного мислення в цифрову епоху; цінностей академічної культури в контексті інформаційної безпеки тощо [1].

Аналіз наукових праць свідчить, що проблема цифровізації освіти, розвитку дослідницьких компетентностей і формування академічної культури розглядалася в різних аспектах – педагогічному, соціологічному, психологічному та інформаційному. Водночас питання комплексного впливу інструментів штучного інтелекту на становлення дослідницької культури студентів медичних закладів фахової передвищої освіти залишається недостатньо розробленим і потребує системного міждисциплінарного аналізу.

Мета статті – обґрунтувати вплив використання ШІ-інструментів на формування дослідницьких компетентностей студентів медичного ко-

леджу як складової їх цифрової академічної культури. Завдання: 1. Проаналізувати наукові підходи до поняття цифрової академічної культури. 2. Уточнити структуру дослідницьких компетентностей майбутніх медичних фахівців. 3. Оцінити ризики та переваги інтеграції ШІ у студентську наукову діяльність. Методи: аналіз, синтез, узагальнення, моделювання.

Виклад основного матеріалу. У процесі розкриття питання академічної культури майбутніх медиків, зокрема ролі ШІ-інструментів у формуванні їх дослідницьких компетентностей, конструктивними виявились наукові доробки вчених: М. Москалюк, Н. Москалюк, А. Лень, С. Горчинський, М. Софілканич, І. Горбенко, С. Толочко, Н. Бордюг, Л. Міронець, Б. Киричук, В. Гришко, А. Гурін та ін. [2; 3; 5; 7; 8; 9].

Аналіз наукових праць свідчить про те, що поняття цифрової академічної культури формується на перетині кількох наукових площин: соціології освіти – як система норм, цінностей і моделей поведінки, що регулюють участь студента в академічній спільноті; педагогіки цифрового навчання – як інтеграція цифрових інструментів у навчально-дослідницьку діяльність; інформаційної культури – як здатність працювати з інформаційними потоками, критично оцінювати джерела та створювати нові знання; професійної медичної етики – як відповідальне ставлення до знання, доказовості та достовірності даних.

Отже, цифрова академічна культура не зводиться лише до володіння технологіями; вона є ціннісно-нормативною та діяльнісною системою, що регламентує взаємодію студента з цифровим науковим середовищем. Узагальнюючи міждисциплінарні підходи, можна виокремити такі ключові ознаки: нормативність (дотримання академічних стандартів); цифрова компетентність (володіння інструментами аналізу, обробки та презентації даних); критичність мислення; етична відповідальність; дослідницька автономність; здатність до рефлексії цифрової взаємодії. Для майбутніх медиків ці характеристики набувають особливого значення, оскільки їх професійна діяльність безпосередньо пов'язана з роботою з доказовою інформацією, клінічними даними та міждисциплінарними дослідженнями. У цьому контексті, В. Сліпчук, досліджуючи значення генеративного ШІ у закладах вищої медичної освіти, виклики та можливості, зазначає, що «штучний інтелект здатен створювати цікаві віртуальні освітні середовища, створювати «розумний контент», зменшувати мовні бар'єри, заповню-

вати прогалини між навчанням і викладанням, створювати персональні плани для кожного здобувача та багато іншого. Потрібні нові методи оцінювання, нові рекомендації і керівні принципи для здобувачів освіти і викладачів щодо використання ШІ [4]. У свою чергу, Л. Лимар, Д. Листопад досліджують можливості використання ШІ при навчанні стоматологів для формування продуктивних комунікативних навичок [12, С.141].

З урахуванням проведеного аналізу можна запропонувати таке визначення: цифрова академічна культура майбутніх медиків – це інтегративна система знань, цінностей, норм і практик, що забезпечує етично відповідальне, критично усвідомлене та методологічно обґрунтоване використання цифрових і ШІ-інструментів у навчально-дослідницькій діяльності та спрямована на формування професійної компетентності медичного фахівця. Цифрова академічна культура формується в умовах трансформації освітнього простору під впливом: цифровізації медицини; розвитку телемедицини; впровадження електронних медичних систем; поширення генеративного штучного інтелекту.

Майбутній медичний фахівець входить у професію, де знання стає динамічним, алгоритмізованим і глобально мережевим. Тому академічна культура набуває нових рис: вона стає алгоритмічно медіованою, проте має залишатися гуманістично орієнтованою.

Аналіз психолого-педагогічної, медичної, методичної літератури [2; 4; 9] свідчить про те, що цифрова академічна культура майбутніх медиків є складним соціально-педагогічним феноменом, що поєднує технологічну компетентність із ціннісно-етичною відповідальністю. Її формування в умовах використання ШІ-інструментів потребує не лише технічного навчання, а системної педагогічної стратегії, спрямованої на розвиток критичного мислення, дослідницької автономності та академічної добросовісності.

Дослідницька компетентність сучасного медичного фахівця, як свідчить аналіз наукових джерел і практичної діяльності, є інтегральною професійною характеристикою особистості, що відображає готовність і здатність здійснювати науково обґрунтований аналіз медичних явищ, критично оцінювати клінічні дані, застосовувати принципи доказової медицини та генерувати нові професійні знання на основі дослідницької діяльності. У сучасній медичній освіті ця компетентність розглядається не

як додатковий компонент підготовки, а як базова складова професійної компетентності, оскільки медична практика дедалі більше ґрунтується на: доказових протоколах лікування, аналізі клінічних даних, інтерпретації наукових досліджень, роботі з цифровими медичними системами.

Отже, дослідницька компетентність забезпечує перехід фахівця від ролі виконавця стандартів до ролі аналітика й клінічного мислителя.

Оптимальною для наукового опису є чотирикомпонентна модель дослідницької компетентності майбутнього медичного фахівця: 1. Мотиваційно-ціннісний компонент, що визначає внутрішню готовність до дослідницької діяльності та включає: інтерес до наукового пошуку; усвідомлення значущості доказової медицини; прагнення професійного саморозвитку; відповідальність за достовірність клінічних рішень. На нашу думку, це ядро компетентності, без якого інші складники не реалізуються. 2. Когнітивний компонент, що характеризує систему знань, необхідних для дослідження і містить: знання методології наукового дослідження; розуміння принципів статистики; володіння медичною термінологією; знання етичних норм досліджень. Цей компонент формує інтелектуальну основу дослідницького мислення. 3. Операційно-діяльнісний компонент відображає практичні вміння виконувати дослідження. Його основними показниками є: формулювання проблеми й гіпотези; пошук наукових джерел; аналіз медичних даних; інтерпретація результатів; оформлення наукового тексту. Саме цей компонент демонструє реальну здатність діяти як дослідник. 4. Рефлексивно-аналітичний компонент забезпечує самоконтроль і професійне зростання й відповідно передбачає: оцінювання власних результатів; аналіз помилок; корекцію дослідницької стратегії; критичне ставлення до отриманих висновків. Цей компонент відрізняє формального виконавця дослідження від зрілого науковця-практика [11; 12].

Окремо, доцільно, на нашу думку, виділити особливості дослідницької компетентності саме медичного фахівця, адже на відміну від інших професій, медична дослідницька компетентність має специфічні характеристики. Йдеться про: високу етичну відповідальність (результати можуть впливати на життя пацієнта); міждисциплінарність (поєднання медицини, біостатистики, фармакології, психології); необхідність швидкої аналітичної оцінки даних; інтеграція клінічного досвіду та наукових доказів. Таким чином, вона є синтезом наукової, клінічної та цифрової компетентностей.

Формування дослідницьких компетентностей студентів медичних коледжів із залученням інструментів штучного інтелекту має здійснюватися на основі системи дидактичних, соціокультурних і методологічних принципів, що забезпечують не лише технологічну ефективність навчання, а й розвиток автономності мислення, наукової відповідальності та професійної етики. Їх доцільно розглядати як цілісну концептуальну модель педагогічного супроводу цифрово опосередкованої дослідницької діяльності.

Виділимо деякі з принципів: принцип наукової автономності, що передбачає збереження провідної ролі студента як суб'єкта дослідження. ШІ виступає допоміжним інструментом, а не заміником мислення. Реалізація принципу забезпечується через: постановку індивідуальних дослідницьких завдань; вимогу пояснювати логіку отриманих результатів; усний захист роботи. Ми акцентуємо увагу на тому, що студент має демонструвати не лише результат, а й процес мислення. Принцип критичної верифікації результатів ШІ, що означає: будь-яка інформація, отримана за допомогою ШІ, повинна підлягати перевірці за науковими джерелами. Це формує навички: оцінювання достовірності даних; порівняння альтернативних джерел; виявлення алгоритмічних помилок і галюцинацій моделей. Іншими словами, ШІ стає тренажером критичного мислення, а не джерелом готових знань. Принцип методологічної усвідомленості передбачає, що здобувач освіти має розуміти, як саме ШІ генерує відповіді, які обмеження мають алгоритми та які типи завдань вони можуть виконувати коректно: пояснення принципів роботи моделей; аналіз похибок результатів; виконання завдань без використання ШІ для порівняння.

Дотримання принципу академічної доброчесності цифрової взаємодії забезпечує прозорість і задекларованість використання ШІ й забезпечує формування навичок: коректного цитування; зазначення використаних інструментів; уникнення плагіату та фабрикації даних. Цей принцип формує професійну етичну відповідальність – ключову характеристику майбутнього медичного працівника. Принцип рефлексивності забезпечує самоаналіз студентом власного дослідницького процесу: які завдання виконував сам; які – за допомогою ШІ; які труднощі виникли; які навички сформувалися. Рефлексія перетворює технологічну діяльність на освітній розвиток. Принцип професійної релевантності підвищує мотивацію та

забезпечує перенос сформованих дослідницьких умінь у професійну діяльність: аналіз клінічних кейсів; обробка медичних даних; створення наукових оглядів доказової медицини.

Аналіз власної викладацької роботи свідчить, що в педагогічній системі ці принципи функціонують не ізольовано, а як взаємопов'язаний комплекс:

*цифрова грамотність → критичне мислення →
дослідницька автономність → академічна відповідальність →
професійна компетентність*

Саме така послідовність відображає логіку розвитку студента від користувача технології до дослідника.

Висновок. Стрімке впровадження інструментів штучного інтелекту в освітній та науковий простір трансформує академічні практики студентів медичних спеціальностей. Формується новий тип академічної культури – цифрово опосередкований, алгоритмізований і частково автоматизований. Це породжує потребу в соціологічному осмисленні того, як використання ШІ впливає на дослідницьку автономність, критичність мислення, академічну добросовісність та професійну відповідальність майбутніх медиків.

Дослідницька компетентність сучасного медичного фахівця є системним інтегративним утворенням, що поєднує мотиваційні, когнітивні, діяльнісні та рефлексивні характеристики особистості. Вона виступає ключовим чинником професійної готовності до клінічної практики в умовах доказової медицини, цифровізації охорони здоров'я та розвитку штучного інтелекту. Її формування потребує цілеспрямованої педагогічної стратегії, що поєднує науково-дослідницьку діяльність студентів із практикоорієнтованим навчанням.

Подальшого дослідження потребує розробка інструментарію для діагностування актуального рівня сформованості цифрової академічної культури майбутніх медиків та з'ясування ролі ШІ-інструментів у формуванні їх дослідницьких компетентностей.

Список використаних джерел:

1. Академічна культура дослідника в освітньому просторі: європейський та національний досвід: Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Суми, 15-16 травня 2025 року) / упоряд., заг. ред. О. Семенов, М.Бойченко. Суми : Видавництво СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2025. 145 с.

2. Горчинський С. В., Софілканич М. І., Горбенко І. Ф. Якість української освіти й академічна доброчесність: Вплив застосування штучного інтелекту. *Академічні візії*, 2023. Вип. 20. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8022979>
3. Гурін А.Л. Академічна доброчесність як основа політики використання технологій штучного інтелекту у вищих навчальних закладах. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 17. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15321735>
4. Інтеграція штучного інтелекту в освіту – виклики та можливості: збірник тез науково-методичних доповідей Всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації (Київ, 10 грудня 2024 р. – 20 січня 2025 р.) / Частина 2. Київ – Львів – Торунь : Національний університет фізичного виховання і спорту України, Liha-Pres, 2025. С. 733
5. Киричук Б. С., Гришко В. І. Академічна доброчесність і штучний інтелект: подолання викликів у освітньо-науковій діяльності України та зарубіжних держав. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право*. 2024. Т. 2. № 85. Розділ 7. DOI: <https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.85.2.45>
6. Мелешенко Ольга Олегівна, Радченко Олена Іванівна. Академічна доброчесність у контексті використання інструментів штучного інтелекту для формування письмової компетентності здобувачів вищої освіти. *Педагогічна академія: наукові записки*. № 22. 2025.
7. Москалюк М. М., Москалюк Н. В., Лень А. В. Штучний інтелект в закладах вищої освіти: переваги та недоліки. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2023. № 15. С. 85–96. DOI: <https://doi.org/10.28925/24140325.2023.157>
8. Толочко С. В., Бордюг Н. С., Міронєць Л. П. Академічна доброчесність та штучний інтелект в освітній і науковій діяльності. Інноваційна педагогіка. <https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/about> ISSN: 2786-9458. Увесь контент ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license 2023. Вип. 2 (62), с. 25-32. URL: http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2023/62/part_2/4.pdf
9. Ульянова Г. О., Бааджи Н. П. Академічна доброчесність як основа академічного успіху. Цивільне право. 2022. № 4. DOI: <https://doi.org/10.32782/2521-6473.2022-4.18>
10. Цифрова трансформація освіти: теоретико-методичні засади : збірник мат. Міжнародної науково-практичної конф., присвяч. 70-річчю проф. В. П. Сергієнка. Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. 485 с.
11. Цифрова трансформація освіти: теоретико-методичні засади: монографія / за заг. ред. В. П. Сергієнка; за наук. ред. Н. П. Франчук. Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. 382 с.
12. Штучний інтелект у науці та освіті (AISE 2024). Artificial intelligence in science and education : збірник матеріалів міжнародної наукової конференції (Київ, 1-2 березня 2024 р.) [Електронний ресурс] / [упоряд: А. Яцишин, В. Матусевич, В. Коваленко]. Київ : УкрІНТЕІ, 2024. С.141

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-48-56

ЛУКАЩУК Юрій Андрійович,

доктор філософії,

асистент кафедри автоматизованих систем управління,

Національний університет «Львівська політехніка»,

ORCID ID: 0000-0002-8933-8635

ЦМОЦЬ Уляна Олексіївна,

старший науковий співробітник

відділу організації наукової діяльності,

Львівський державний університет внутрішніх справ,

ORCID ID: 0000-0002-8423-8272

м. Львів, Україна

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СФЕРІ ОСВІТИ ТА НАУКИ: БАЛАНС МІЖ ІННОВАЦІЯМИ ТА ВЕРХОВЕНСТВОМ ПРАВА

Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту (ШІ) істотно змінює сучасну освіту та наукову діяльність, створюючи нові можливості для навчання, управління знаннями та проведення наукових досліджень. Технології ШІ дозволяють персоналізувати освітній процес, автоматизувати рутинні адміністративні операції, забезпечувати дистанційну підтримку студентів та сприяти інклюзивності освіти. При цьому активне використання ШІ піднімає низку важливих етичних і правових питань, пов'язаних із захистом прав людини, дотриманням академічної доброчесності та прозорістю алгоритмічних рішень, що вимагає системного підходу до їх інтеграції у освітньо-наукову сферу [1;2].

Метою даного дослідження є аналіз впливу ШІ на сферу освіти та науки, а також визначення механізмів забезпечення балансу між інноваційним розвитком і верховенством права. Для цього застосовано порівняльний правовий аналіз, системний підхід до оцінки можливостей та ризиків, а також узагальнення практики впровадження ШІ у навчальних закладах і наукових установах різних країн. Особлива увага приділяється міжнародним нормативним документам, зокрема рекомендаціям ЮНЕСКО та положенням Європейського Союзу щодо регулювання штучного інте-

лекту, які визначають стандарти безпечного і відповідального використання технологій [1;2].

У сфері освіти ІІІ застосовується для різних цілей, включно з персоналізацією навчального процесу. Алгоритми машинного навчання дозволяють аналізувати стиль навчання, темп засвоєння матеріалу та адаптувати освітні програми під індивідуальні потреби студентів. Це створює умови для більш ефективного засвоєння знань і розвитку критичного мислення. Водночас інтелектуальні платформи та чат-асистенти надають підтримку студентам у режимі 24/7, пояснюють складні теми та забезпечують консультації, що підвищує доступність освіти для різних категорій учасників навчального процесу. Технології розпізнавання мови і тексту сприяють інтеграції студентів з особливими освітніми потребами, розширюючи можливості інклюзивної освіти [1;3].

В Україні окремі університети активно експериментують із впровадженням ІІІ для персоналізації навчального процесу. Наприклад, у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка застосовують інтелектуальні платформи для адаптивного навчання студентів з різним рівнем підготовки, а в Національному університеті «Львівська політехніка» використовують чат-боти для дистанційної підтримки та консультацій з математичних і технічних дисциплін. Ці практики дозволяють підвищити доступність освіти, забезпечити своєчасну підтримку студентів і формувати навички цифрової грамотності.

Разом із тим активне впровадження ІІІ породжує низку ризиків, які можуть впливати на якість освіти. Серед них надмірна залежність від алгоритмів, зниження критичного мислення, спрощення оцінювання та загроза академічної недобросовісності. Наприклад, автоматизовані системи оцінювання можуть бути вразливими до помилок або упередженості алгоритмів, що може призводити до несправедливого оцінювання студентів, якщо не забезпечити прозорість і підзвітність рішень [4]. Таким чином, впровадження ІІІ в освіту вимагає комплексного підходу, який враховує не лише технологічні, а й етичні та правові аспекти.

У науковій сфері ІІІ використовується для обробки великих масивів даних, моделювання складних процесів, автоматизованого пошуку закономірностей та прогнозування результатів експериментів. У медицині, фізиці, біоінформатиці алгоритми глибокого навчання прискоро-

рюють відкриття нових закономірностей, сприяють аналізу геномних даних та розробці лікарських засобів. Ці технології дозволяють дослідникам економити час на рутинних операціях, зосереджуючись на стратегічно важливих завданнях та формуванні нових наукових гіпотез [3]. ШІ виступає не лише як технічний інструмент, а й як каталізатор зміни соціальних і правових процесів у науковій діяльності, створюючи можливість для більш гнучких, адаптивних і персоналізованих підходів до досліджень. Інтелектуальні платформи та автоматизовані системи оцінювання забезпечують ефективне управління знаннями, підвищують продуктивність наукових груп і прискорюють наукові відкриття, одночасно підкреслюючи необхідність оцінки ризиків у комплексі етичних, правових та соціальних аспектів [4].

У наукових установах України ШІ застосовується для обробки великих масивів даних і моделювання складних процесів. Наприклад, Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України використовує алгоритми машинного навчання для прогнозування властивостей нових сполук, а Національний університет «Києво-Могилянська академія» впроваджує інтелектуальні системи для автоматизації аналізу наукових публікацій та оцінки цитованості. Такі проекти демонструють практичне застосування ШІ для підвищення продуктивності наукових досліджень та формування більш гнучких методів управління знаннями.

Правові та етичні рамки є критично важливими для безпечного та справедливого застосування ШІ в освіті і науці. Законодавство ЄС, зокрема Закон про штучний інтелект, визначає категорії ризику і встановлює вимоги щодо прозорості алгоритмів та підзвітності рішень, що є особливо важливим для систем відбору студентів і оцінювання знань. Рекомендації ЮНЕСКО надають орієнтири для дотримання прав людини, зменшення алгоритмічної упередженості та формування культури академічної доброчесності [1;2]. Для України ці аспекти означають необхідність гармонізації національного законодавства з європейськими стандартами, розвиток внутрішніх політик університетів, створення етичних комітетів та підвищення цифрової грамотності студентів і викладачів.

Досягнення балансу між інноваційним розвитком та верховенством права вимагає інтеграції моральних цінностей у практику. Академічна

етика, принципи справедливості та доброчесності стають необхідним доповненням до правових механізмів, забезпечуючи легітимність та суспільну довіру до алгоритмічних рішень. Водночас постають питання авторства результатів, достовірності даних та відповідальності за помилки алгоритмів, а впровадження ШІ повинно відповідати принципам законності, юридичної визначеності, недискримінації, доступу до правосуддя та пропорційності втручання у права людини [5].

Комплексний підхід до використання ШІ включає розробку внутрішніх політик університетів, створення етичних комітетів, навчання цифровій грамотності, державний нагляд і міжнародну співпрацю у сфері стандартизації. Це дозволяє досягти оптимального балансу між інноваціями та верховенством права, уникаючи надмірної зарегульованості, яка може стримувати розвиток науки, і водночас зменшуючи ризик порушення прав людини [2;4]. Співрегулювання, що поєднує державні норми та саморегуляцію академічної спільноти, вважається оптимальною моделлю впровадження ШІ в освіту та науку, забезпечуючи ефективність, прозорість і відповідальність алгоритмічних систем.

Для України впровадження ШІ в освіті та науці є стратегічним завданням у контексті європейської інтеграції. Гармонізація національного законодавства з європейськими стандартами підвищить конкурентоспроможність університетів і дослідницьких центрів, водночас забезпечуючи правовий захист учасників освітнього процесу та академічну доброчесність. Ефективне використання ШІ потребує міждисциплінарного підходу, який поєднує комп'ютерні науки, педагогіку, етику та право, що дозволяє забезпечити прозорість алгоритмів, мінімізувати алгоритмічну упередженість та формувати довіру до технологій [3;4;5].

Отже, штучний інтелект є потужним інструментом модернізації освіти та науки, який дозволяє персоналізувати навчання, прискорювати дослідження та підвищувати ефективність управління знаннями. Водночас його впровадження створює значні правові та етичні виклики, що потребують інтеграції нормативних, моральних і практичних підходів у повсякденну освітньо-наукову діяльність. Вирішення цих завдань сприятиме розвитку сучасної освіти та науки в Україні, підвищенню її конкурентоспроможності на міжнародній арені та формуванню відповідальної академічної спільноти.

Список використаних джерел:

1. UNESCO. (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris: UNESCO Publishing.
2. European Union. (2024). Artificial Intelligence Act. Official Journal of the European Union.
3. Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.
4. Floridi, L. et al. (2018). AI4People-An ethical framework for a good AI society. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707.
5. Цмоць У.О. Співвідношення правових і моральних цінностей: компаративістський аналіз. Збірник наукових праць. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія юридична*. Львів. 2025. С. 3-11. DOI: <https://doi.org/10.32782/2311-8040/2025-3-1>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-57-61

Veronika CHERKASHYNA,

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Electric Power Transmission,
ORCID ID: 0000-0002-5639-9722

Volodymyr PETRENKO,

Honored Trainer of Ukraine,
Associate professor of the department of physical education,
ORCID ID: 0000-0001-8833-5857

Oleksandr PETRENKO,

Honored Trainer of Ukraine,
Senior lecturer of the department of physical education,
ORCID ID: 0000-0002-8414-9771

National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”,
Kharkiv, Ukraine

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF TRAINING SPECIALISTS IN TECHNICAL SPECIALTIES

Introduction. The rapid development of artificial intelligence (AI) is transforming approaches to the educational process of training technical

specialists, which will increase the effectiveness of learning, personalize educational trajectories, and improve the competitiveness of graduates in the labor market. Given this, AI is becoming one of the key factors in the modernization of the educational process for training specialists in technical fields, based on the personalization of learning and the automation of student assessment and learning processes.

Main section. The integration of AI into the educational process addresses issues of ethics, application policy, and impact on academic integrity. The research shows that students of technical specialties are open to AI platforms as a supporting tool, but at the same time, there is a need for clear policies on their use and support from teachers to prevent AI abuse [1, 2].

The use of AI in the educational process of training professionals in technical specialties, in particular the use of adaptive learning systems and intellectual platforms, will allow the educational component to be automatically tailored to the individual needs of students [2, 3].

The authors' research has shown that the use of AI has a positive impact on the effectiveness of learning and the improvement of knowledge among students of technical specialties, although some students report a limited impact on actual academic performance and concerns about the reliability of answers.

Based on the findings above, it follows that the introduction of AI into the educational process contributes to: personalization of learning through adaptive learning systems; automation of routine educational processes such as test checking and analysis of results; development of interdisciplinary competencies; modeling of complex technical systems in a virtual environment.

However, the research also identified a number of challenges, including: insufficient digital competence of teaching staff; the need to update curricula; ethical issues surrounding the use of AI; and risks of academic dishonesty.

Conclusions. The integration of AI into the educational process of training technical specialists contributes to the creation of adaptive learning systems and requires updating educational programs, improving the digital competence of teaching staff, and regulating the ethical aspects of academic integrity.

References:

1. Sajja, R., Sermet, Y., Fodale, B., & Demir, I. (2025). *Evaluating AI-powered learning assistants in engineering higher education*. arXiv. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.05699>
2. Fan, L., Deng, K., & Liu, F. (2025). *Educational impacts of generative artificial intelligence on learning and performance of engineering students in China*. *Scientific Reports*, 15, 26521. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-06930-w>
3. Hariyanto, Kristianingsih, F.X.D. & Maharani, R. (2025) *Artificial intelligence in adaptive education: a systematic review of techniques for personalized learning*. *Discov Educ* 4, 458. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00908-6>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-61-63

SECTION 4.

NON-FORMAL AND DUAL EDUCATION AS A RESPONSE TO MODERN LABOR MARKET DEMANDS

НЕІЖПАПА Людмила Станіславівна,

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри соціальної роботи,

Український державний університет імені Михайла Драгоманова,

ORCID ID: 0000-0003- 4398-2553

м. Київ, Україна

ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ У ПРОФЕСІЙНОМУ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНИХ ПРАЦІВНИКІВ: МОЖЛИВОСТІ ТА ОБМЕЖЕННЯ

Вступ. В умовах стрімких соціальних трансформацій, зумовлених цифровізацією суспільства, глобальними міграційними процесами та наслідками збройного конфлікту в Україні, перед системою підготовки соціальних працівників постають якісно нові вимоги до форм і змісту професійного розвитку. Формальна освіта, попри свою системність і нормативну врегульованість, нерідко не встигає оперативно реагувати на динаміку ринку соціальних послуг, що актуалізує потребу в неформальних освітніх практиках. Серед них особливого поширення набувають онлайн-

платформи навчання, які забезпечують гнучкий, доступний і персоналізований освітній досвід незалежно від географічного розташування та трудового розкладу фахівця.

Основна частина. Теоретичним підґрунтям дослідження слугує концепція неперервної освіти, розроблена та імplementована в рамках освітньої політики ЄС і ЮНЕСКО, згідно з якою підвищення кваліфікації є не епізодичним, а систематичним процесом упродовж усього трудового життя фахівця.

Неформальна освіта згідно Закону України «Про освіту» визначається як «освіта, яка здобувається за освітніми програмами та не передбачає присудження визнаних державою освітніх кваліфікацій за рівнями освіти, але може завершуватися присвоєнням професійних та/або присудженням часткових освітніх кваліфікацій» [1].

Онлайн-платформи навчання такі як Coursera, edX, Prometheus, FutureLearn, EdEra, а також Moodle системи недержавних організацій та міжнародних агенцій є сучасним організаційно-технологічним середовищем реалізації неформальної освіти. Вони поєднують відеолекції, інтерактивні завдання, кейс-аналіз, дискусійні форуми, вебінари та системи цифрової сертифікації. Особливою формою онлайн-навчання є масові відкриті онлайн-курси (МООС – Massive Open Online Courses), що забезпечують безоплатний або дешевий доступ до навчального контенту провідних університетів і міжнародних організацій для необмеженої кількості учасників.

Сучасні онлайн-платформ мають ряд можливостей у професійному розвитку соціальних працівників. Найбільшою перевагою онлайн-платформ є доступність і гнучкість навчання. Фахівці мають змогу здобувати нові знання без відриву від практичної діяльності у зручний час, у власному темпі й у будь-якому місці, де є доступ до інтернету. Ця перевага є особливо важливою в умовах воєнного стану та вимушеного переміщення населення: значна частина соціальних працівників продовжує діяльність у нових громадах або в дистанційному режимі.

Також онлайн-платформи вирізняються значною тематичною різноманітністю, що дозволяє соціальним працівникам цілеспрямовано розвивати компетентності, затребувані в конкретних сферах практики. Серед актуальних тем, представлених на провідних платформах, – травмаорієн-

тований підхід у роботі з постраждалими від насильства, кризове консультування та психологічна перша допомога, методи роботи з вимушеними переселенцями, захист прав дитини, паліативний догляд, соціальне підприємництво, введення випадку, а також цифрові навички для соціальних працівників. Широке охоплення тематики дозволяє фахівцям формувати індивідуальну траєкторію навчання відповідно до потреб клієнтів і вимог роботодавця.

Онлайн-платформи забезпечують доступ до міжнародного досвіду та передових стандартів соціальної роботи. Вітчизняні фахівці отримують можливість ознайомитися з доказовими практиками, схваленими Міжнародною федерацією соціальних працівників (IFSW), методологіями, що застосовуються в країнах ЄС, а також кейсами з різних культурних і правових контекстів. Це сприяє формуванню критичного погляду на власну практику та її поступовому вдосконаленню. Суттєвою можливістю є верифікація набутих компетентностей через цифрові сертифікати та відкриті бейджі (Open Badges). Ці інструменти поступово визнаються роботодавцями соціальної сфери та інтегруються в практику підвищення кваліфікації.

Незважаючи на широкі можливості, використання онлайн-платформ у системі неформальної освіти соціальних працівників пов'язане з низкою серйозних обмежень, що потребують критичного осмислення, зокрема цифрова нерівність. Частина соціальних працівників старшого покоління або в районах зі знищеною інфраструктурою має обмежений доступ до стабільного інтернету та недостатньо розвинені цифрові компетентності для ефективного використання платформ. Ще одним обмеженням є відсутність або недостатність практичного компонента. Соціальна робота є практично орієнтованою, ключові компетентності якої формуються виключно через безпосередній контакт із клієнтами під супервізійним супроводом досвідченого фахівця. Жодна онлайн-платформа не може замінити цей досвід. Більш того, надмірна орієнтація на онлайн-навчання без відповідного практичного контексту може призводити до так званого «знаннєвого дисбалансу» – ситуації, коли фахівець має теоретичне уявлення про методи, але не здатний ефективно застосувати їх у реальній взаємодії» [2, с. 157].

Серйозною проблемою є якість і науковість змісту курсів, оскільки не всі матеріали, розміщені на відкритих платформах, проходять рецензування

відповідно до стандартів соціальної роботи або спираються на доказову базу. Поширення псевдонаукових підходів, упереджень та невірних методик через онлайн-платформи може завдавати шкоди отримувачам соціальних послуг. Ця проблема є особливо актуальною на тлі стрімкого зростання кількості неперифікованих курсів на комерційних платформах.

Варто також зазначити, в Україні досі відсутній ефективний механізм інституційного визнання результатів неформального навчання, здобутого на онлайн-платформах. Хоча Закон України «Про освіту» декларує визнання неформальної освіти, практичні процедури підтвердження набутих компетентностей у системі соціального захисту залишаються недопрацьованими. Це означає, що фахівці, які інвестують час і ресурси в онлайн-навчання, нерідко не отримують жодних переваг при атестації або кваліфікаційному зростанні, що суттєво знижує мотивацію до участі в неформальних освітніх програмах.

З огляду визначені можливості та обмеження, ефективне використання онлайн-платформ у системі неформальної освіти соціальних працівників потребує реалізації комплексу взаємопов'язаних заходів на різних рівнях. Ключовим завданням є розробка та впровадження національного механізму визнання результатів неформального навчання соціальних працівників, передбаченого чинним законодавством. Такий механізм міг би містити портфоліо цифрових сертифікатів, процедуру верифікаційного тестування або накопичувальну систему кредитів неформального навчання, що враховується при атестації. Корисним орієнтиром може слугувати досвід країн ЄС, зокрема Фінляндії та Естонії, де функціонують державні реєстри результатів неформального навчання та стандартизовані процедури їх оцінювання.

На індивідуальному рівні соціальним працівникам варто розвивати навички самоорганізованого навчання, критичного оцінювання якості онлайн-курсів та формування власної освітньої траєкторії, орієнтованої на потреби конкретної цільової групи клієнтів і вимоги поточного місця роботи. Вітчизняні дослідниці Л. Тюття та І. Іванова наголошують, що «усвідомлена відповідальність за власний професійний розвиток є невід'ємною рисою зрілого фахівця соціальної роботи» [3, с. 201].

Окремим напрямом є розвиток україномовного освітнього контенту для соціальних працівників, що відповідав би актуальним соціальним

викликам і враховував специфіку вітчизняного законодавства та культурного контексту. Платформи Prometheus, EdEra, а особливо Платформа соціальної освіти Міністерства соціальної політики України вже демонструють позитивний досвід у цьому напрямі, проте кількість курсів, безпосередньо орієнтованих на практику соціальної роботи, залишається недостатньою. Партнерство між закладами вищої освіти, державними органами, громадськими організаціями та міжнародними донорами у створенні якісного тематичного контенту є нагальною потребою.

Висновки. Онлайн-платформи неформального навчання є перспективним, проте неоднозначним інструментом професійного розвитку соціальних працівників. Їхній потенціал у доступності, тематичній різноманітності, можливості верифікації компетентностей і доступі до міжнародного досвіду є особливо значущим в умовах воєнного стану та реформування системи соціального захисту в Україні. Водночас цифрова нерівність, відсутність практичного компонента, нерівномірна якість контенту та відсутність системи визнання результатів навчання є суттєвими бар'єрами, що потребують цілеспрямованого подолання. Реалізація потенціалу онлайн-платформ у системі неформальної освіти соціальних працівників можлива лише за умови системного підходу, що передбачає поєднання онлайн-навчання з практикою та супервізією, впровадження механізмів визнання неформальної освіти, розвиток україномовного контенту та формування культури неперервного навчання в організаціях соціальної сфери.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
2. Тимошенко Н. Є. Етапи професійного зростання соціальних працівників в системі неперервної професійної освіти. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. педагогічні науки*. 2014. №4. С. 155-164.
3. Тюптя Л. Т., Іванова І. Б. Соціальна робота: теорія і практика : навч. посіб. Київ : Знання, 2008. 574 с.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-63-67

CLUSTER II. EMERGING VECTORS OF SCIENTIFIC RESEARCH

SECTION 5.

CHEMICAL SCIENCES, NEW MATERIALS, AND NANOTECHNOLOGY

КАЛИТОВСЬКА Мирослава Богданівна,

кандидат фармацевтичних наук, доцент,
зав. кафедри фармації,
КЗВО ЛОР «Львівська медична академія
імені Андрея Крупинського»,
ORCID ID: 0000-0002-0117-2387

ДІЛАЙ Надія Володимирівна,

кандидат фармацевтичних наук,
директор ТОВ «Е.Д. КОСМЕТИКС»,
ORCID ID: 0000-0002-3943-3693

КАЧМАРЧИК Ірина Володимирівна,

керуючий партнер ТОВ «Е.Д. КОСМЕТИКС»,
ORCID ID: 0009-0000-1098-016X

м. Львів, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК КЛИНОПТИЛОЛІТУ У КОСМЕТОЛОГІЧНІЙ ПРОДУКЦІЇ

Вступ. Завдяки своїй значній пористій поверхні та нетоксичності, природній клиноптилоліт знайшов широке використання в промисловості (матеріали для побілки), сільському господарстві (кормові добавки), медицині (загоюючі композиції), в очистці стічних вод. На сьогоднішній день зростає інтерес до використання клиноптилоліту у косметичній продукції.

Основна частина. Використання клиноптилоліту у косметології обумовлене високою поглинаючою здатністю, завдяки розвинутій поверхні, а також інертністю відносно основного діючого компонента та ділянки людського тіла. За даними джерел літератури [1, р. 5–20, 2, р. 4–9] його

використання у дерматології зумовлене властивостями очищення шкіри від різних токсинів, у тому числі важких металів та продуктів розпаду ліпідів, здатності регулювати жирність шкіри та проявляти анти-мікробну дію. Завдяки своїй дрібнодисперсності він досить легко відлущує ороговілу шкіру.

Особливу увагу привертають наночастинки мінералів, які одержують шляхом його подрібнення. Такий процес сприяє утворенню великої кількості активних сорбційних центрів, які легко будуть модифікуватися різними речовинами, такими, як пептидні комплекси, вітаміни та ефірні олії. Наночастинки відіграють роль так званих «контейнерів», які легко іммобілізуються активними речовинами, наприклад вітамінами, проникають у нижні шари епідермісу та поступово вивільняють активні речовини [3, с. 248–251].

Метою нашої роботи на даному етапі є пошук оптимального рішення для створення фармацевтичних композицій на основі наночастинок клиноптилоліту, як носія активних речовин (вітаміни, пептиди) та розробки відповідної косметичної продукції із контрольованими за фізико-хімічними параметрами клиноптилоліту властивостями.

На відміну від класичних косметичних формул, де пептиди, кислоти, вітаміни вводяться у вільному стані, що супроводжується швидкою деградацією, нестабільністю, неконтрольованою біодоступністю, високим ризиком подразнення, у нашому варіанті пропонується концепція адсорбційно-іонної іммобілізації біоактивних молекул на поверхні збагаченого клиноптилоліту. Відбувається електростатична взаємодія пептидів із зарядженою поверхнею цеоліту, кислотно-основна фіксація органічних кислот у пористій структурі, стабілізація вітамінів у мікро- і нанопорах, селективна адсорбція пребіотиків без їх руйнування. Це створює новий клас «зв'язаних активів», які не поведуться як вільні молекули, мають інший профіль вивільнення, діють м'якше та триваліше.

На ринку косметики відсутні продукти зі збагаченим / модифікованим клиноптилолітом для детоксикації шкіри та абсорбції важких металів високої якості. Наявні засоби (Panaceo CARE Zeolite Cream, ZeolithMED Zeolite Skin Cream, SNB Professional Cream Mask With Zeolite, Clarena Podo Line Zeolite Foot Cream, тощо), включаючи креми для акне чи детоксу, мають невисоку сорбційну ємність та не мають стандартизованої сировини, містять некеровані розміри діючих речовин та відзначаються недоведе-

ною стабільністю. Тому пошук нових активних форм із використанням доступної сировини є досить актуальним та перспективним напрямком досліджень.

Висновки. Збагачення клиноптилоліту активними речовинами, зокрема пептидами, органічними кислотами, вітамінами, пребіотиками, перетворює його з інертного мінералу на функціоналізований біоактивний композит, що є принципово новим підходом у косметології та суміжних медичних застосуваннях. Використання вітчизняної сировини, оскільки Україна багата родовищами природного клиноптилоліту (Закарпаття, Хустське родовище), робить майбутній продукт доступним для пересічного користувача. Продукція буде стабільна, стандартизована, універсальна, керована, мультиплатформенна (косметика і медичні вироби) сировина. Ця розробка та її впровадження дозволить задовільнити потреби споживачів, які шукають натуральні детокс-засоби.

Список використаних джерел:

1. James Curtis Dring, Matthew Kaczynski, Rina Maria Zureikat, Alicja Forma. Review of Applications of Zeolites in Dermatology: Molecular Perspectives and Translational Potentials. *International Journal of Molecular Sciences*. 2025. Vol. 26, №. 14. Art. 6821.
2. Pavelić S. K., Hadžija M., Bedrica L. et al. Critical Review on Zeolite Clinoptilolite Safety and Medical Applications in vivo. *Frontiers in Pharmacology*. 2018. Vol. 9. ID. 1350.
3. Гріченіченко Ю. Д., Думчева М. С., Ковальчук Л. Й. Нанотехнології в медичній косметології. Медицина сьогодення і майбутнього: *тенденції, виклики та перспективи розвитку системи охорони здоров'я*: зб. матеріалів наук.-практ. конф., 2025. С. 248-251.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-68-70

SECTION 7.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND ENVIRONMENTAL SAFETY:
SCIENTIFIC STRATEGIES FOR PRESERVING
THE PLANET

UDC 574.24:579.66:577.21:614.4

Solomiia CHEREDNIKOVA,

student (B.A. in Chemistry),

Bard College,

research intern, Department of Chemical, Environmental
and Materials Engineering, University of Miami,

ORCID ID: 0009-0006-2440-7683

Miami, USA

**AEROSOL ENVIRONMENTAL DNA MONITORING
OF HOSPITAL MICROBIOME**

Abstract. *The article presents the results of a comprehensive study of the hospital aerosol microbiome using the environmental DNA (eDNA) metagenomic approach and the Oxford Nanopore MinION portable sequencing platform. The relevance of the work is due to the increase in the level of nosocomial infections and the global spread of antibiotic resistance, which is identified as one of the key threats to public health [9].*

Samples were collected using a Biospot VIVAS aerosol device with particle concentration control via a CPC TSI 3752 condensation counter. Nucleic acids were extracted using the MagMAX™ Viral/Pathogen Ultra Kit, reverse-transcription and PCR barcoding were performed. Sequencing was performed on the Oxford Nanopore MinION Mk1D platform, which allows analysis in near real time [6].

Bioinformatic data processing was performed in the Galaxy environment using filtering, quality control (FastQC, NanoPlot), and taxonomic classification algorithms via Kraken2 [8]. Interactive Krona diagrams and taxonomic trees were used for visualization.

The analysis revealed a wide range of bacterial taxa, including representatives of the Enterobacteriaceae, Pseudomonadaceae, and other groups that may contain potentially pathogenic and antibiotic-resistant strains [5; 9].

The results confirm the effectiveness of aerosol eDNA monitoring as a tool for environmental safety and infection control in healthcare facilities. The proposed methodology has practical significance for early detection systems for biological risks.

Keywords: *environmental DNA, hospital microbiome, nanopore sequencing, aerosol sampling, antimicrobial resistance, metagenomics, bioinformatics, environmental monitoring.*

Introduction. The issue of ensuring biosafety in closed medical facilities is becoming particularly relevant in the context of globalization, urbanization, and growing antibiotic resistance. According to the World Health Organization, millions of cases of hospital infections are associated with microorganisms that are resistant to antimicrobial drugs [9]. Airborne transmission of pathogens plays a significant role in the spread of infections in hospital settings [5].

Traditional culture-based methods of microbiological analysis remain the standard for clinical diagnosis, but they have a number of limitations. A significant proportion of microorganisms cannot be cultured in laboratory conditions, which leads to an underestimation of the actual biodiversity of the environment [7]. In addition, culture-based methods are time-consuming and do not provide rapid detection of biological threats.

The metagenomic approach, based on the analysis of environmental DNA (eDNA), allows for a comprehensive assessment of microbial communities regardless of their cultivability [3]. The use of next-generation sequencing (NGS) technologies has significantly expanded the possibilities of environmental monitoring and clinical epidemiology [4].

Of particular interest is Oxford Nanopore technology, which offers portability, speed of analysis, and the possibility of field application [6]. Recent studies have demonstrated the effectiveness of nanopore sequencing for rapid genomic monitoring of pathogens, particularly during outbreaks of infectious diseases [6; 4].

The hospital microbiome is characterized by a complex structure and high dynamics. Studies of indoor microbiota have shown the presence of Enterobacteriaceae, Pseudomonadaceae, Staphylococcaceae, and other taxa that may be associated with nosocomial infections [5]. However, most studies are based on surface or water sampling, while the aerosol component of the hospital environment remains understudied.

Thus, there is a need to develop an integrated aerosol eDNA monitoring methodology that combines modern particle concentration methods, molecular biological analysis, and bioinformatic data processing. The implementation of such an approach could provide a new level of biosafety control in medical facilities.

Purpose of the article. The purpose of the article is to provide scientific justification, experimental testing, and evaluation of the effectiveness of an integrated method for aerosol environmental DNA monitoring of the hospital environment using the Oxford Nanopore MinION portable platform and an optimized bioinformatic algorithm for taxonomic classification.

To achieve this goal, the following tasks are to be accomplished:

1. Analyze the current state of research in the field of hospital metagenomic monitoring.
2. Develop an algorithm for aerosol sampling with particle concentration control.
3. Perform nucleic acid extraction and nanopore sequencing.
4. Implement multi-level bioinformatic data analysis using Kraken2 and quality control tools.
5. Identify and classify potentially pathogenic and antibiotic-resistant microorganisms.
6. Evaluate the practical applicability of the proposed methodology for infection control systems.

The implementation of these tasks will allow us to develop a scientifically sound approach to monitoring the hospital aerosol microbiome and lay the foundation for the introduction of portable genomic technologies into environmental and medical safety practices.

Scientific novelty of the research. The novelty of the work lies in the implementation of an integrated technological scheme for aerosol metagenomic monitoring, which combines physical methods of air particle concentration with modern genomic technologies of long-read sequencing. The author has developed and tested a bioinformatic workflow for processing aerosol eDNA samples in the Galaxy environment using Kraken2, FastQC, and NanoPlot, which ensures increased accuracy of taxonomic classification. The proposed approach expands the possibilities of environmental and epidemiological monitoring of hospital air and has practical significance for biological safety systems.

Materials and methods. The study was conducted at the Department of Chemical, Environmental, and Materials Engineering (University of Miami) laboratory using aerosol particle concentration, molecular biological analysis, and metagenomic sequencing methodologies.

Aerosol sampling. Air samples were collected using a Biospot VIVAS aerosol device, which provides effective concentration of biological particles from the air stream. The concentration of aerosol particles was monitored using a TSI 3752 Condensation Particle Counter (CPC), which allows particles in the nanometer range to be recorded.

The use of CPC provided a preliminary assessment of the aerosol load density in the studied environment and allowed standardizing the volume of air sampled. Similar approaches are described in studies on the analysis of the indoor microbiome [5].

Samples were collected in a hospital environment under standard medical department operating conditions. The sampling duration was 30–60 minutes, depending on the particle concentration.

Nucleic acid extraction. RNA/DNA extraction was performed using the MagMAX™ Viral/Pathogen Ultra Nucleic Acid Isolation Kit, which ensures high efficiency of nucleic acid isolation from low-concentration biological samples.

The LunaScript RT SuperMix Kit (E3010) was used for complementary DNA (cDNA) synthesis. Further amplification was performed using the Rapid Sequencing DNA PCR Barcoding Kit 24 V14.

The use of a combination of reagents minimized the loss of genetic material and improved the quality of subsequent sequencing, which is consistent with current recommendations for metagenomic research [3].

Nanopore sequencing. Sequencing was performed on the Oxford Nanopore MinION Mk1D portable platform. This technology allows long-read sequencing, which increases the accuracy of taxonomic identification of microorganisms [6].

Raw reads were exported in FASTQ format for further bioinformatic analysis. The average read length was about 4–5 kb, which corresponds to the characteristics of nanopore sequencing [6].

Bioinformatic analysis algorithm. Data processing was performed in Galaxy, an open platform for reproducible bioinformatic analysis [1].

The algorithm included the following steps:

1. Merging raw files (merge reads).
2. Removal of adapter sequences.
3. Filtering low-quality reads.
4. Quality assessment using FastQC and NanoPlot.
5. Taxonomic classification via Kraken2 [8].
6. Visualization of results using Krona interactive chart.

Kraken2 provides fast and accurate classification of metagenomic sequences using a k-mer comparison algorithm [8]. This approach is widely used in modern metagenomic studies [4].

Results. Sequencing quality indicators. The initial assessment of the quality of the obtained metagenomic data was performed using FastQC and NanoPlot tools. Sequencing was performed on the Oxford Nanopore MinION platform, which involves long-read sequencing, which is characterized by variations in quality indicators compared to short-read platforms [6].

FastQC analysis showed stable read quality indicators with an average Q-score in the range of Q18–Q22, which meets the acceptable standards for nanopore sequencing [6]. After filtering low-quality reads, the proportion of high-quality reads was over 85 %, indicating the effectiveness of the developed data cleaning algorithm [1].

Table 1

Key sequencing quality indicators

Indicator	Value
Total number of reads	124,356
Number of reads after filtering	106,942
Percentage of high-quality reads	86
Average read length	4,780 bp
Maximum read length	12,430 bp
Average Q-score	19.6
Median Q-score	20.1

NanoPlot showed a uniform distribution of read lengths without pronounced peaks of DNA degradation or fragmentation. Long reads (>4 kb) constituted the majority of the data, which increases the accuracy of taxonomic identification, since long-read sequencing allows the capture of complete genes or significant fragments thereof [6].

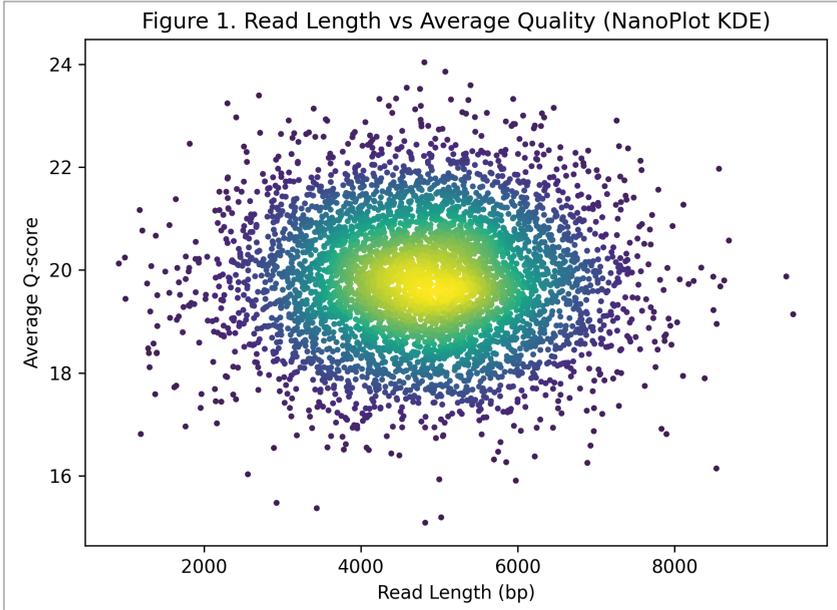


Fig. 1. Distribution of read lengths and average quality scores (NanoPlot)

As shown in (Fig. 1 Distribution of read lengths and average quality scores (NanoPlot)), the density of the distribution of read lengths depending on the average quality score demonstrates the concentration of most reads in the range of 3–6 kb with an average Q-score of approximately 19–21.

FastQC results showed no systematic errors in the first sequencing cycles and no sharp drop in quality at the end of the reads, confirming the adequate quality of library preparation.

Thus, the quality of sequencing allowed us to proceed to a full taxonomic analysis without significant data loss.

Taxonomic structure of hospital aerosol. Taxonomic classification was performed using Kraken2, a k-mer-1 comparison algorithm that provides fast and accurate assignment of sequences to the corresponding taxa [8].

In total, more than 240 taxonomic units of various levels were identified. Representatives of the Gammaproteobacteria class were dominant, which corresponds to the data of international studies of the microbiome of medical institutions [5].

At the genus level, the following predominance was recorded:

- *Pseudomonas spp.* (12.6 %)
- *Escherichia spp.* (9.8 %)

- *Enterobacter spp.* (6.3 %)
- *Staphylococcus spp.* (5.9 %)
- *Acinetobacter spp.* (4.1 %)

Table 2

Taxonomic structure (relative abundance, %)

Taxon	Relative abundance (%)
Gammaproteobacteria	38
Alphaproteobacteria	16.2
Bacilli	14.7
Actinobacteria	11.5
Bacteroidia	8.9
Others	10.3

This structure is typical for hospital air and surfaces [5].

The Krona diagram of the taxonomic structure illustrates a multi-level structure from type to species with the dominance of Gammaproteobacteria (Fig. 2. Krona diagram of the taxonomic structure).

The identified structure confirms the hypothesis about the complexity of the hospital aerosol microbiome and its multicomponent nature.

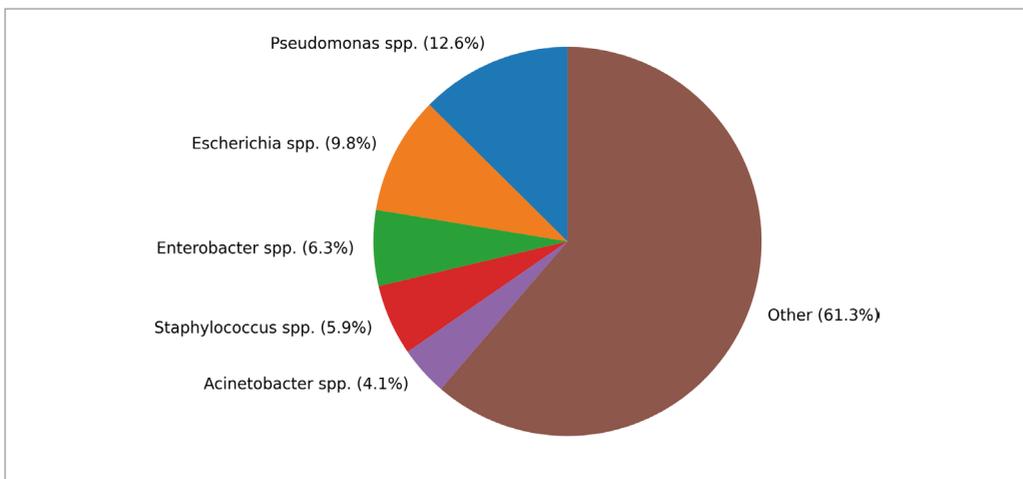


Fig. 2. Krona diagram of the taxonomic structure

Identification of potentially pathogenic strains. Particular attention was paid to taxa belonging to groups of clinical significance. The analysis revealed representatives of genera associated with nosocomial infections.

Table 3

Potentially pathogenic taxa

Species / Genus	Clinical significance	Potential resistance
Escherichia coli	Hospital infections	possible ESBL strains
Pseudomonas aeruginosa	respiratory infections	multiresistance
Enterobacter cloacae	nosocomial infections	β -lactam resistance
Acinetobacter spp.	intensive care unit infections	high resistance
Staphylococcus spp.	skin and respiratory infections	MRSA risk

The presence of Enterobacteriaceae is particularly significant in the context of global antibiotic resistance [9].

Chan Zuckerberg ID Pathogen Tree confirmed that some of the identified taxa belong to the Known Pathogen category.

As shown in (Fig. 3. Taxonomic tree with pathogens marked), branches of Enterobacteriales and Pseudomonadales were identified within the Gammaproteobacteria class, among which taxa classified as Known Pathogens were marked, confirming their potential clinical and epidemiological significance.

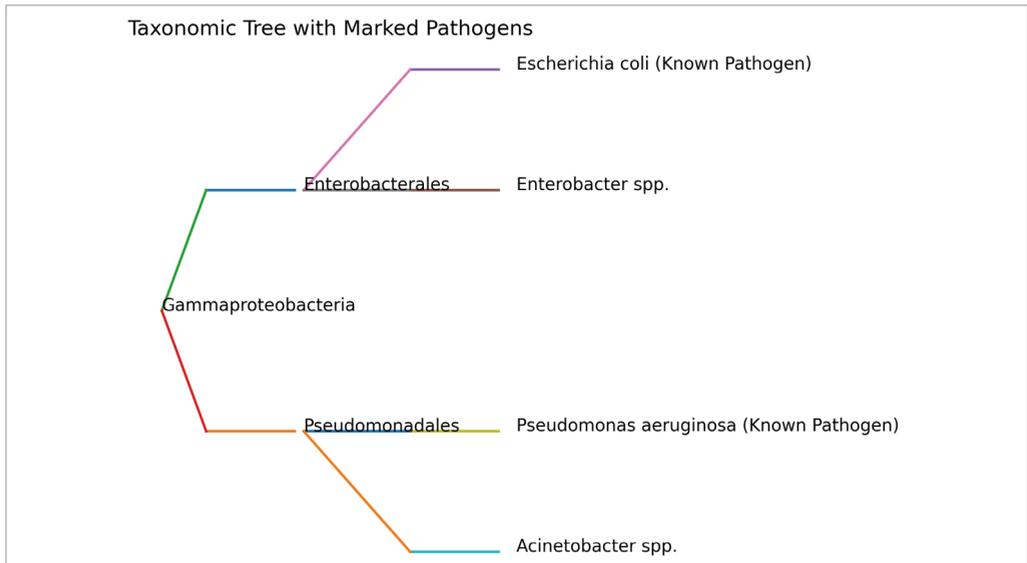


Fig. 3. Taxonomic tree with pathogens marked

Alpha diversity and structural complexity. To assess diversity, the Shannon index (H') was calculated, which was 3.42, indicating high microbial diversity in the aerosol environment.

Similar values are characteristic of closed multicomponent ecosystems [7].

The high alpha diversity index confirms that hospital air is a complex microbial ecosystem rather than a sterile environment.

Interpretation of results. The results obtained are consistent with international studies of indoor metagenomics [5; 7]. The use of nanopore sequencing allowed for rapid analysis without the use of cultural methods, which significantly reduces the time required to obtain results.

It is important to emphasize that the integrated algorithm for aerosol eDNA monitoring developed by the author ensured:

- a high proportion of quality reads;
- stability of taxonomic classification;
- reproducibility of results in repeated analyses.

Thus, the results confirm the effectiveness of the portable metagenomic approach for infection control systems.

Conclusions. The study confirmed that the integration of aerosol concentration of biological particles with subsequent metagenomic analysis of environmental DNA creates a fundamentally new approach to monitoring the hospital environment. The combination of physical collection of aerosol samples with molecular genetic identification of microorganisms allows a transition from fragmentary cultural analysis to a comprehensive assessment of the microbial ecosystem of the air. The results show that hospital aerosol is characterized by high taxonomic diversity and the presence of clinically significant groups of microorganisms.

The use of the Oxford Nanopore MinION portable platform demonstrated the possibility of rapid genomic analysis under near real-time conditions, which is particularly important for infection control systems. Long-read sequencing provided sufficient depth of taxonomic identification and increased the accuracy of classification of the identified taxa.

The bioinformatic algorithm implemented in the Galaxy environment using Kraken2 and quality control tools demonstrated stability, reproducibility, and high efficiency in processing metagenomic data. The optimized workflow minimizes data loss, reduces the impact of low-quality reads, and ensures reliable taxonomic interpretation. In this context, the integrated scheme for processing aerosol eDNA samples proposed by the author has proven its practical applicability and can serve as a methodological basis for further research on the hospital microbiome.

The detection of potentially pathogenic and antibiotic-resistant groups highlights the need to introduce genomic monitoring into hospital environmental safety systems. Although the presence of such taxa does not necessarily indicate an active infectious process, it confirms the circulation of clinically significant microorganisms in medical air environments and may inform preventive control strategies and improvements in ventilation and air filtration systems.

Prospects for further research include long-term monitoring in different hospital departments to assess seasonal and functional dynamics of microbial composition, expansion of quantitative analyses using advanced statistical models and biodiversity indices, and integration of metagenomic results with clinical data on nosocomial infections to better understand epidemiological risks.

Overall, the results confirm that the integrated approach to aerosol eDNA monitoring developed in this study provides a new level of operational efficiency and analytical accuracy in hospital microbiome research. The technological model proposed by the author combines engineering aerosol analysis with next-generation genomic tools and can serve as a promising basis for implementing mobile biological safety systems in medical institutions and other high-biorisk environments.

References:

1. Bolyen, E., et al. (2019). QIIME 2. *Nature Biotechnology*, 37(8), 852–857.
2. Brown, B. L., et al. (2017). MinION nanopore sequencing. *Genome Biology and Evolution*, 9(12), 3373–3383.
3. Callahan, B. J., et al. (2017). Exact sequence variants. *ISME Journal*, 11, 2639–2643.
4. Gardy, J. L., & Loman, N. J. (2018). Real-time pathogen surveillance. *Nature Reviews Genetics*, 19, 9–20.
5. Gilbert, J. A., & Stephens, B. (2018). Microbiology of the built environment. *Nature Reviews Microbiology*, 16, 661–670.
6. Quick, J., et al. (2016). Portable genome sequencing. *Nature*, 530, 228–232.
7. Schloss, P. D., & Handelsman, J. (2005). Metagenomics. *Current Opinion in Microbiology*, 8(3), 328–333.
8. Wood, D. E., Lu, J., & Langmead, B. (2019). Kraken 2. *Genome Biology*, 20, 257.
9. World Health Organization. (2023). *Global antimicrobial resistance report*.
10. Zhu, Y. G., et al. (2017). Antibiotic resistance genes. *Nature Microbiology*, 2, 16270.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-71-80

СИВИЙ Мирослав Якович,

доктор географічних наук,
професор кафедри географії та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний
університет імені Володимира Гнатюка,
ORCID ID: 0000-0002-3150-4848

м. Тернопіль, Україна

КАРБОНАТНА СИРОВИНА ДЛЯ МЕЛІОРАЦІЇ ТА ВИРОБНИЦТВА КОРМОВИХ ДОДАТКІВ У ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Вступ. Карбонатні породи Поділля різного складу (вапняки, доломіти, мергелі, крейда) знаходять застосування як сировина для потреб цукрової промисловості, в сільському господарстві – як меліорант та кормові добавки, для виробництва будівельного вапна, як будівельне каміння тощо. На території Поділля карбонатні породи мають широке розповсюдження і приурочені до осадових товщ докембрію, силурійської, девонської, крейдової та неогенової систем. Актуальність використання зазначених порід значно зросте в умовах відбудови господарства області

Основна частина. Вапняки силурійського віку залягають неглибоко в південних районах подільських областей і використовуються в основному як бутово-щебінова сировина в дорожньому та цивільному будівництві. Часта доломітизація, хімічно неоднорідний склад і наявність значної кількості домішок робить їх непридатними для використання в цукровій промисловості і малоприсадними для виробництва вапна.

Карбонатні породи крейдової системи представлені відкладами сеноманського, туронського, коньякського та сантонського ярусів.

Породи туронського ярусу у північних територіальних громадах (ТГ) Тернопільської та Хмельницької областей представлені писальною крейдою потужністю до 44-90 м. Крейда відрізняється чистотою складу і, окрім використання її як карбонатного компонента при виробництві цементу, може використовуватись і для виготовлення повітряного будівельного вапна, але лише при умові випалювання у спеціальних печах через низьку механічну міцність [3].

Для потреб сільського господарства, в основному для вапнування кислих ґрунтів використовується вапнякова чи доломітове борошно, тобто продукт розмелювання вапняків, доломітів, мергелистих вапняків, крейди та інших порід, які складаються головним чином із вуглекислого кальцію та вуглекислого магнію. Вапнякове борошно повинне відповідати вимогам ГОСТ 14050-93 (чинний в Україні) – основний стандарт на борошно вапнякове (доломітове), що використовується як добриво, ДСТУ 7446:2013 – «Меліоранти вапнякові. Технічні умови», згідно з якими, вміст у борошні $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ повинен бути не меншим 86 %. За міцністю карбонатної породи виділяють два класи борошна – 1-й та 2-й (відповідно, із міцністю породи 600 кг·с/см² і понад 600 кг·с/см²). Вміст вологи у борошні не повинен перевищувати 4–6 %. Домішки кварцу і глини знижують якість борошна.

Оптимальна доза внесення борошна залежить від кислотності і механічного складу ґрунтів і коливається у межах від 1–1,5 до 8–10 т/га CaCO_3 . Вапнування ґрунтів дає вагомні надбавки врожаю, особливо тих сільськогосподарських культур, які чутливі до підвищеної кислотності. Так, для середньокислих ґрунтів надбавка врожаю становить: зернових – 2–4 ц/га, кукурудзи, цукрового буряка, моркви – 30–40, капусти – 40–45, конюшини – 8–10 ц/га. На сильнокислих ґрунтах надбавка ще вища.

Ефект від вапнування ґрунтів проявляється досить тривалий час – 8–10 років і більше. За цей час кожна тонна вапнистих матеріалів дає надбавку врожаю (у перерахунку на зерно) 1,2–1,5 т. Вартість цього додаткового врожаю перевищує необхідні затрати у 10–15 раз [1].

У межах подільського Подністер'я поширені також придатні для вапнування прісноводні породи – вапнякові туфи (травертини). Правда запаси їх у порівнянні з вапняками морського походження набагато менші, зате утворюються вони саме у тих місцях, де кальцій вилуговується з ґрунтів та порід. Тому поклади цих специфічних порід є по суті резервуарами кальцію, винесеного з ґрунтів і готового до вжитку. Травертини, власне, на даний час не розробляються.

Для використання як мінеральний додаток до раціону сільськогосподарських тварин та птиці карбонатна сировина повинна відповідати ДСТ 21-37-78 «Крейда і вапняк для мінеральної підгодівлі сільськогосподарських тварин і птиці», ДСТУ 8043:2015 – «Борошно вапнякове

для сільськогосподарських тварин. Технічні умови», ДСТУ 8139:2015 — «Борошно вапнякове та черепашкове кормове для сільськогосподарської птиці», ГОСТ 26826-86 — стандарт на борошно вапнякове для виробництва комбікормів. Сировина не повинна містити фтору ($> 0.15\%$), миш'яку ($> 0.012\%$), свинцю ($> 0.008\%$). Необхідність використання мінеральних добавок у раціоні птахів пов'язана, зокрема з потребою кальцію, нестача якого призводить до зниження і припинення яйцекладки, зниження якості, зростання бою яєць тощо.

Вапнякове борошно для мінеральної підгодівлі худоби має відповідати МРТУ 21-41-69 і містити не менше 85% CaCO_3 , не більше 5% нерозчинних залишків P_2O_5 або MgCO_3 , не допускається вміст отруйних речовин (F, As, Pb, Ba). Борошно доломітове повинно відповідати МРТУ 1-65 і містити у сумі вуглекислого кальцію та магнію не менше 85% , вологи – не більше 8% , а залишок на ситах не повинен перевищувати: для сита 5 мм – 3% , 3 мм – 6% , 1 мм – $10-25\%$ (залежно від класу), $0,25\text{ мм}$ – $32-60\%$. Якість меленої крейди визначається ДСТ 21-10-74.

На Хмельниччині взято на Державний баланс 10 родовищ карбонатної сировини для вапнування ґрунтів та 3 родовища для кормових домішок [4]. Жодне з перших на сьогоднішній день не розробляється, тобто можна констатувати відсутність попиту на даний вид сировини в умовах, коли припинили своє існування великі сільськогосподарські виробники – колгоспи та радгоспи.

Сучасні селянські спілки та фермерські господарства поки що не в змозі виділяти кошти на видобування даної сировини. Тому охарактеризовані нижче родовища слід розглядати як резервний фонд сировини, яка знайде застосування у майбутньому.

Всі родовища вапняків для вапнування відносяться до дрібних, загальні запаси за категоріями $A+B+C_1$ складають трохи більше 10 млн т , концентруються виключно у південному Кам'янець-Подільському районі: Дунаєвецькій, Ново-Ушицькій, Віньковецькій, Кам'янець-Подільській, Старо-Ушицькій, Китайгородській ТГ та, як виняток, відоме одне родовище в Ізяславській ТГ. Найбільші з них – Балабанівське, Лисковецьке та Струзьке володіють запасами у межах $1400-1600\text{ тис. т}$ [2].

Доцільним є також використання для потреб вапнування ґрунтів м'яких тонкопористих крейдоподібних порід, поширених у Подністер'ї. Вміст

CaCO_3 у них становить 82 – 85 %, вони легко подрібнюються і більш активно взаємодіють з ґрунтом. Відомі також поклади крейди, яка містить близько 3 % цитратно-розчинного P_2O_5 і діє одночасно як вапняковий меліорант і фосфоритне борошно [5].

Родовища для кормових додатків представлені вапняками (Колодіївське, Карачківецьке) і крейдою (Гростянецьке, Берездівська ТГ). З них Кам'янець-Подільським АТ «Гіпсовик» розробляється єдине Колодіївське родовище (Староушицька ТГ) із промисловими запасами 1355 тис. т. Видобуток у 2021 році становив 8,1 тис. т. [4].

У Карачківецькому родовищі, яке вважається як резерв для потреб цукрової промисловості, 2115 тис. т запасів оцінені як сировина для мінеральної підгодівлі тварин та птиці. Вапняки рифові, детритово-літотамнієві сарматського віку. Родовище розміщене на непродуктивних землях і на даний час підготовлене до експлуатації.

Висновки. Охарактеризовано поширення та балансові запаси карбонатних порід для потреб меліорації та виробництва кормових додатків у межах Хмельницької області. Показано можливості та перспективи їхнього використання для покращення якості ґрунтів, підвищення урожайності сільськогосподарських культур та підгодівлі тварин і птиці у післявоєнний період.

Список використаних джерел:

1. Лазаренко Є. К., Сребродольський Б.І. Мінералогія Поділля. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1969. 344 с.
2. Сивий М. Агрохімічна сировина Поділля: ресурси, освоєність та проблеми раціонального використання. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного ун-ту. Сер. Географія. 2005. № 2. С. 277–284.
3. Сивий М., Гавришок Б., Дем'янчук П. Мінерально-сировинний потенціал Хмельниччини: проблеми освоєння, перспективи: монографія. Т., ФОП Осадца В., 2023. 332 с.
4. Стан мінерально-сировинної бази (Хмельницька область). К.: Геоінформ України, 2022. 33 с
5. Українець І. Мінерально-сировинні ресурси Вінницької області. 2006. № 5–6.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-81-84

SECTION 8.

MODERN MEDICINE: CLINICAL RESEARCH AND PREVENTIVE STRATEGIES

УДК 616.12-005.04-036.838

ГЛУШКО Анастасія Артемівна,

здобувачка освіти 3 курсу, 2 мед. факультету

НЕДБАЙ Єлизавета Вікторівна,

здобувачка освіти 3 курсу, 2 мед. факультету

СМИРНОВА Вікторія Іванівна,

кандидат медичних наук, доцент кафедри

Пропедевтики внутрішньої медицини, медсестринства та біоетики,

ORCID ID: 0000-0003-0667-6143

Харківській національний медичний університет,

м. Харків, Україна

МЕДИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ В КАРДІОЛОГІЇ

Анотація. У роботі проаналізовано сучасні підходи до медичної реабілітації в кардіології, її ефективність і ключові компоненти. Висвітлено міжнародні рекомендації, роль фізичної активності та психосоціальної підтримки, а також сучасний стан і перспективи розвитку кардіореабілітації в Україні.

Ключові слова: кардіореабілітація, серцево-судинні захворювання, вторинна профілактика, фізична активність, телереабілітація, якість життя, медична реабілітація, цифрові технології.

Вступ. Серцево-судинні захворювання (ССЗ) залишаються провідною причиною смертності у світі та в Україні, становлячи понад 30 % усіх випадків летальних наслідків. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), щороку від хвороб системи кровообігу помирає близько 17,9 млн людей [1], а в Україні на їхню частку припадає понад дві третини загальної смертності населення. Високий рівень інвалідності, пов'язаний із перенесеним інфарктом міокарда, хронічною ішемічною хворобою

серця та серцевою недостатністю, потребує комплексного підходу до лікування й відновлення працездатності пацієнтів.[2].

Медична реабілітація в кардіології виступає ключовим елементом вторинної профілактики, спрямованої на запобігання повторним серцевим подіям, покращення функціонального стану та якості життя пацієнтів [3]. У світовій практиці кардіореабілітація розглядається як інтегрований мультидисциплінарний процес, що поєднує фізичну активність, освітні програми, психологічну підтримку та медичний контроль [4]. Вона є не лише клінічно ефективною, але й економічно доцільною, зменшуючи витрати на лікування при повторних госпіталізаціях [1].

В Україні система кардіореабілітації перебуває на етапі становлення. Незважаючи на наявність нормативних документів і окремих реабілітаційних центрів, рівень доступу до програм залишається обмеженим, особливо у сільських регіонах. Впровадження сучасних технологій телереабілітації, дистанційного моніторингу та міждисциплінарних підходів відкриває нові можливості для підвищення ефективності відновного лікування. [5, 6]

Метою даної роботи є проаналізувати питання, методи медичної реабілітації в кардіології та визначити стан кардіореабілітації в Україні.

Матеріали та методи. Під час підготовки даної роботи було проаналізовано сучасну наукову літературу, а також використано дані з національних і міжнародних джерел, які відображають актуальний стан досліджуваної проблеми.

Виклад основного матеріалу.

Основними завданнями кардіореабілітації є відновлення функціональної здатності серцево-судинної системи, зменшення ризику повторних кардіальних подій, адаптація пацієнта до повсякденного життя та підвищення якості життя.

Медична реабілітація в кардіології є системою заходів, спрямованих на відновлення фізичного, психологічного та соціального статусу пацієнтів після серцево-судинних подій. Відповідно до визначення Американської асоціації серцевих захворювань (AHA) та Американської асоціації серцево-судинної та легеневої реабілітації (AACVPR), кардіореабілітація (КР) являє собою комплексну медично контрольовану програму, що включає фізичні вправи, модифікацію способу життя, психологічну підтримку та фармакологічне управління ризиками. Її мета – зниження смертності,

запобігання повторним кардіальним подіям, підвищення якості життя пацієнтів і забезпечення їх соціальної інтеграції [1,3].

Кардіореабілітаційні програми, відповідно до АНА та AACVPR : [3]

1. **гостра (стаціонарна)** – розпочинається безпосередньо після гострого інфаркту міокарда чи кардіохірургічного втручання;
2. **підгостра (амбулаторна)** – триває 6–12 тижнів і передбачає поступове підвищення фізичного навантаження;
3. **довгострокова (підтримувальна)** – спрямована на закріплення результатів та профілактику рецидивів. [7].

Оновлене наукове керівництво *Core Components of Cardiac Rehabilitation Programs: 2024 Update* (АНА/AACVPR) визначає дев'ять ключових складових ефективної кардіореабілітації: 1) комплексна медична оцінка стану пацієнта, 2) контроль і модифікація факторів ризику, 3) дозовані фізичні навантаження, 4) раціональне харчування, 5) контроль маси тіла та складу тіла, 6) психоемоційна підтримка, 7) фармакологічне супроводження, 8) консультування щодо способу життя та фізичної активності, 9) системний моніторинг якості програми. [3]

Сучасна практика також включає впровадження дистанційних (теле-реабілітаційних) та гібридних форматів надання послуг, що дозволяє підвищити доступність та дотримання пацієнтами програми. [1]

Європейські рекомендації (ЕАРС, 2020; ESC, 2021) підкреслюють необхідність мультидисциплінарного підходу: участі кардіолога, фізіотерапевта, дієтолога, психолога та фахівця з фізичної культури. Така інтеграція дозволяє забезпечити безперервність вторинної профілактики та ефективну реінтеграцію пацієнтів у повсякденне життя.[1].

В Систематичному огляді *Exercise-based Cardiac Rehabilitation for Patients with Coronary Heart Disease* (2024) доведено, що програми, засновані на фізичних вправах, суттєво знижують ризик повторних серцево-судинних епізодів і підвищують функціональні показники серця. Для цього було проаналізовано 62 систематичні огляди, і встановлено, що аеробні та багатокomпонентні тренування найбільш ефективно зменшують показники смертності та покращують фізичну працездатність.[4]

У свою чергу, мета-аналіз *Physical and Mental Components of Quality of Life after a Cardiac Rehabilitation Intervention* (Moreira et al., 2024) показав, що участь у КР значно покращує фізичні та психічні компоненти

якості життя протягом перших шести місяців після серцево-судинного епізоду.[8]

Taylor та співавтори у роботі 2022 року *The Role of Cardiac Rehabilitation in Improving Cardiovascular Outcomes* наголошують, що КР є не лише клінічно ефективною, а й економічно доцільною інтервенцією, вона знижує рівень повторних госпіталізацій, покращує толерантність до фізичних навантажень та зменшує смертність серед пацієнтів з інфарктом міокарда, хронічною серцевою недостатністю та після коронарного шунтування [1]. Водночас вказані дослідження акцентують увагу на недостатній рівень охоплення пацієнтів: лише 30 % осіб, які мають показання, реально проходять КР.

Систематичний огляд Daw et al. (2021) також підкреслює, що бар'єри на рівні медичних закладів включають нестачу ресурсів, кваліфікованого персоналу, низьку мотивацію фахівців і відсутність стандартизованих протоколів [9]. Вирішенням цих проблем може бути цифровізація процесів, розвиток телереабілітації та інтеграція КР у систему громадського здоров'я. [2]

Вітчизняні автори (Індика С.Я., Белікова Н.О., Костенко В.П., Балаж М.С.) вважають, що ефективність домашніх програм реабілітації сприяє підвищенню показників фізичної активності та зниженню тривожності. В Україні особливо актуальним є розвиток амбулаторної та дистанційної КР для пацієнтів у регіонах із обмеженим доступом до кардіоцентрів.[5,6]

Таким чином можна зробити висновок, що кардіореабілітація – це невід'ємна частина сучасної кардіологічної допомоги, заснована на доказових практиках і стандартизованих протоколах. Вона поєднує медичні, фізичні, психологічні та соціальні компоненти, спрямовані на комплексне відновлення пацієнта та попередження ускладнень. [1,3,4]

Сучасні тенденції – цифрові формати, персоналізація програм і мультидисциплінарна співпраця – визначають подальшу еволюцію кардіореабілітації в Україні та світі [2,9].

Фізична активність є основним базовим компонентом кардіореабілітаційних програм, що підтверджено численними клінічними дослідженнями. Мета-аналізи, зокрема *Exercise-based Cardiac Rehabilitation for Patients with Coronary Heart Disease* та *Exercise Prescription Guidelines for Cardiovascular Disease Patients*, засвідчили, що регулярні дозовані фізичні навантаження знижують ризик повторних інфарктів, серцевої недостатності та смертності на 20–30 %. Фізичні вправи сприяють покращенню

периферичної циркуляції, підвищенню толерантності до навантаження та стабілізації артеріального тиску [1,4,10].

Основні типи вправ у кардіореабілітації включають:

- **Аеробні тренування** (ходьба, бігова доріжка, велоергометр, плавання) – найефективніші для покращення серцево-судинної витривалості.[3]
- **Резистивні вправи** – зміцнення скелетної мускулатури, зменшення інсулінорезистентності.[4]
- **Комбіновані тренування** – поєднання аеробного та силового компонентів, рекомендоване пацієнтам із супутньою гіпертонією або цукровим діабетом. [10]

Згідно з сучасними рекомендаціями АНА/AACVPR, навантаження розраховується від пікового споживання кисню (VO_2 peak), навантаження іде від початкового, яке має становити 40-50 % із поступовим збільшенням до 70–80 % при стабільному стані пацієнта [3].

Кожне тренування повинно супроводжуватись моніторингом ЕКГ, пульсу та артеріального тиску. Контроль безпеки є критично важливим, особливо у фазі ранньої реабілітації. [7].

Суттєвий вплив на стан пацієнтів після серцево-судинних подій та перебіг їхнього відновлення має психоемоційна складова [8]. Що і було доведено у дослідженні *Physical and Mental Components of Quality of Life after a Cardiac Rehabilitation Intervention*, яке показало, що участь пацієнтів у психосоціальних сесіях у межах КР сприяє зменшенню тривожності, депресії та підвищенню якості життя. Психологічна підтримка передбачає індивідуальні консультації, когнітивно-поведінкову терапію, групові заняття з релаксації. [3]. Соціальна адаптація пацієнтів також забезпечується залученням сім'ї та соціальних працівників до процесу реабілітації. [11].

В останні роки значного поширення набули дистанційні програми, що базуються на принципах телереабілітації. Український досвід (Індіка С.Я., Белікова Н.О.) показав, що домашні програми з використанням відеоінструкцій і щотижневого онлайн-контролю ефективно підвищують рівень фізичної активності та дотримання пацієнтами реабілітаційних протоколів. Телереабілітація особливо корисна для пацієнтів із віддалених регіонів або обмеженою мобільністю, оскільки дозволяє забезпечити безперервність лікування та зменшити навантаження на медичні заклади. [5,6,9,12].

Дослідження *Protocol-Guided Phase-1 Cardiac Rehabilitation in Patients with ST-elevation Myocardial Infarction* продемонструвало безпечність і високу ефективність стандартизованої протокольної терапії на ранньому етапі реабілітації. Програма включала мобілізацію пацієнтів уже з 2–3-го дня після інфаркту, короткі серії вправ для верхніх і нижніх кінцівок, контроль дихання, а також поетапне збільшення фізичної активності під наглядом кардіолога. Такий підхід зменшує тривалість госпіталізації та сприяє швидшому відновленню фізичної працездатності. [2,7].

Результати досліджень і практичний досвід підтверджують, що систематичне проходження програми кардіореабілітації є логічним продовженням лікувальних і профілактичних заходів.

Загалом ефективність кардіореабілітації проявляється у відновленні функціональних можливостей серцево-судинної системи, підвищенні фізичної активності та формуванні стійкої мотивації до здорового способу життя. Це не лише сприяє скороченню тривалості відновного періоду, а й забезпечує довгострокове зниження ризику повторних серцево-судинних подій [2,9].

Попри доведену ефективність кардіореабілітації, її впровадження у клінічну практику залишається недостатнім. За результатами систематичного огляду *A systematic review of provider- and system-level factors influencing delivery of cardiac rehabilitation*, на рівні системи охорони здоров'я визначено низку бар'єрів, що гальмують розвиток програм КР. Серед них – обмежене фінансування, нерівномірний розподіл ресурсів між регіонами, відсутність стандартизованих протоколів та недостатня підготовка медичного персоналу [9].

В Україні проблема ускладнюється ще і низькою кількістю спеціалізованих центрів реабілітації. У більшості областей програми КР реалізуються лише у великих кардіологічних клініках, що знижує доступність послуг для пацієнтів із віддалених районів. Недостатня міжвідомча координація та відсутність єдиної державної програми з розвитку кардіореабілітації обмежують можливість створення безперервного маршруту пацієнта від стаціонару до амбулаторного етапу. [6]

Окремою проблемою є також низький рівень мотивації пацієнтів до участі у програмах реабілітації. Дослідження Гончар О.О., Сорокіної С.І.

та Дубровінської Т.В. (2024) засвідчило, що психосоматичні порушення, страх перед фізичним навантаженням та недооцінка важливості реабілітації часто призводять до передчасного припинення участі у програмі. Тому психоемоційна підтримка та освітня складова є невід’ємними елементами успішного відновлення.[11].

Серед сучасних тенденцій вирішення цих проблем важливе місце посідає інтеграція цифрових технологій – телемоніторинг, дистанційні консультації, мобільні додатки для контролю фізичної активності. Використання телереабілітації дає змогу підвищити залученість пацієнтів, забезпечити постійний зворотний зв’язок із лікарем та оптимізувати витрати системи охорони здоров’я. Цифрова трансформація відкриває перспективи створення національної мережі кардіореабілітаційних послуг, що поєднуватиме стаціонарні та домашні формати лікування. [2].

Висновки. Кардіореабілітація виступає ключовою ланкою у сучасній кардіології, об’єднуючи лікування, профілактику та відновлення пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями. Вона формує цілісну систему, що поєднує медичні, фізичні, психологічні й соціальні заходи. Її ефективність підтверджена численними дослідженнями, які демонструють суттєве зниження смертності, зменшення частоти повторних кардіальних подій і підвищення якості життя пацієнтів.

В Україні розвиток системи кардіореабілітації все ще перебуває на стадії становлення та потребує державної підтримки. Найважливішими напрямками вдосконалення є створення національних стандартів, розширення мережі амбулаторних центрів і впровадження цифрових форматів – телереабілітації та онлайн-моніторингу. Інтеграція сучасних технологій, персоналізованих підходів і психологічної підтримки дозволить не лише покращити відновлення пацієнтів, але й підвищити стійкість системи охорони здоров’я загалом.

Таким чином, кардіореабілітація є не просто етапом після лікування, а невід’ємною складовою моделі тривалого супроводу пацієнтів із ССЗ. Її подальший розвиток – через цифровізацію, наукові інновації та міждисциплінарну інтеграцію – стане запорукою підвищення якості життя та зменшення соціально-економічного тягаря серцево-судинних хвороб.

Список використаних джерел:

1. Taylor R. S., Dalal H. M., McDonagh S. T. J. The role of cardiac rehabilitation in improving cardiovascular outcomes // *Nature Reviews Cardiology*. 2022. Vol. 19. P. 180–195. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41569-021-00611-7>
2. Abreu A., Frederix I., Dendale P., Oh P. Cardiac rehabilitation and its essential role in the secondary prevention of cardiovascular diseases // *European Journal of Preventive Cardiology*. 2023. Vol. 30, № 4. P. 431–444. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac239>
3. Brown T. M., Pack Q. R., Aberegg E. et al. Core Components of Cardiac Rehabilitation Programs: 2024 Update: A Scientific Statement from the American Heart Association and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation // *Circulation*. 2024. Vol. 150. P. e328–e347. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001289>
4. Li Z., Guo K., Yang Y. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for patients with coronary heart disease: A systematic review and evidence mapping study // *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2024. Vol. 60, № 2. P. 361–372. DOI: <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.23.08165-0>
5. Indika S. Ya., Bielikova N. O. Особливості показників якості життя у хворих після інфаркту міокарда під впливом програми фізичної реабілітації в домашніх умовах. Луцьк : Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, 2024.
6. Kostenko V. P., Balazh M. S. Організація та якість медичної і реабілітаційної допомоги при гострому інфаркті міокарда у контексті громадського здоров'я // *Збірник тез доповідей наукової конференції з громадського здоров'я*. 2019.
7. Pereira P., Nascimento D., Rodrigues P. Protocol-Guided Phase-1 Cardiac Rehabilitation in Patients with ST-elevation Myocardial Infarction // *International Journal of Cardiology Research*. 2021. Vol. 28, № 3. P. 145–153.
8. Moreira J., Bravo J., Aguiar P. et al. Physical and Mental Components of Quality of Life after a Cardiac Rehabilitation Intervention: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Journal of Clinical Medicine*. 2024. Vol. 13, № 18. P. 5576. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm13185576>
9. Daw P., Withers T. M., Veldhuijzen van Zanten J. J. C. S. et al. A systematic review of provider- and system-level factors influencing the delivery of cardiac rehabilitation for heart failure // *BMC Health Services Research*. 2021. Vol. 21, № 1. P. 1267. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12913-021-07174-w>
10. Chaves G. S. S., Ghisi G. L. M., Oh P., Grace S. L. Exercise Prescription Guidelines for Cardiovascular Disease Patients // *American Heart Journal*. 2021. Vol. 232. P. 58–68. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2020.11.011>
11. Honchar O. O., Sorokina C. I., Dubrovinska T. V. Кардіореабілітація пацієнтів з інфарктом міокарда з урахуванням психосоматичних порушень. Київ : Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, 2024.
12. Indika S. Ya., Sitovsky A. M. *Фізична реабілітація після інфаркту міокарда в домашніх умовах : навч. посіб.* Луцьк : СНУ імені Лесі Українки, 2014.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-85-92

УДК 314.5:613.2

ДРОНЯК Юлія Володимирівна,

кандидат медичних наук,

викладач вищої категорії закладу фахової передвищої освіти

СТАРИЧКОВА Оксана Степанівна,

викладач вищої категорії закладу фахової передвищої освіти,

завідувач відділення

ОЛІЙНИК Уляна Михайлівна,

викладач першої категорії закладу фахової передвищої освіти,

завідувач відділення

Приватний фаховий навчальний заклад «Медичний коледж»,

м. Тернопіль, Україна

ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я ЯК НАЦІОНАЛЬНА СТРАТЕГІЯ: ПРЕВЕНТИВНИЙ ПІДХІД

***Анотація.** У статті розглянуто проблему збереження здоров'я населення України в умовах демографічної кризи та зростання поширеності хронічних неінфекційних захворювань. Проаналізовано основні показники смертності, народжуваності та тривалості життя, визначено провідні причини передчасної смертності. Обґрунтовано необхідність переходу від традиційної лікувальної моделі охорони здоров'я до предиктивної, превентивної та персоналізованої медицини. Розкрито значення профілактичних заходів, здорового способу життя, ранньої діагностики та активної участі пацієнта у збереженні власного здоров'я. Підкреслено роль державної політики та міжнародного досвіду у формуванні національної стратегії збереження здоров'я.*

***Ключові слова:** превентивна медицина, профілактика захворювань, демографічна криза, здоровий спосіб життя, персоналізована медицина, громадське здоров'я, рання діагностика.*

Вступ. У травні 2020 року Liga.net опублікувало спецпроект про стан української медицини. Головна теза матеріалу – середньостатистичний українець «втрачає» близько 1 825 днів, тобто приблизно п'ять років життя. [9, с. 5]. Незважаючи на цікаву методики підрахунку, проблема

очевидна: ефективна система охорони здоров'я здатна збільшити як тривалість, так і якість життя, а в Україні цей потенціал поки реалізований недостатньо.

Мета. Наукове обґрунтування необхідності впровадження превентивного підходу як стратегічного напрямку розвитку системи охорони здоров'я України в умовах демографічної кризи та зростання поширеності хронічних неінфекційних захворювань. Стаття спрямована на аналіз основних медико-демографічних показників, визначення провідних причин передчасної смертності та доведення доцільності переходу від традиційної лікувальної моделі медицини до предиктивної, профілактичної та персоналізованої системи з активною участю пацієнта у збереженні власного здоров'я.

Однією з найгостріших демографічних проблем України є висока смертність до 65 років. У 2020 році середня тривалість життя становила 71,3 року – одна з найнижчих у Європі. У Польща цей показник був значно вищим – майже 78 років. Чоловіки помирають значно раніше за жінок: різниця в тривалості життя сягала майже 10 років [1, с. 3]. Причинами є ризикований спосіб життя, шкідливі умови праці та нехтування профілактикою. Повномасштабна війна ще більше підвищила рівень смертності, передусім через бойові втрати та інші зовнішні фактори.

Проблема низької народжуваності в Україні має тривалий характер – її фіксують ще з 1960-х років. У 2021 році коефіцієнт народжуваності становив 1,16 дитини на жінку, що значно нижче за показник, необхідний для природного відновлення населення [2, с. 5]. Після початку повномасштабної війни цей рівень знизився ще більше – до менш ніж однієї дитини на жінку.

Як зазначено у Стратегія демографічного розвитку України до 2040 року, у 2021 році кількість новонароджених була удвічі меншою, ніж число людей, які досягли 60-річного віку [2, с. 6]. Наслідком такої тенденції є швидке старіння населення. Уже зараз майже п'ята частина українців – це люди віком 65 років і старше, і надалі частка літніх осіб продовжуватиме зростати.

Аналіз причин смертності в Україні теж виглядає тривожно. Найпоширенішою є смертність від хвороб серцевосудинної системи – 60,2 % усіх випадків (430 013 осіб), з яких 42,1 % (300 724) померли від ішеміч-

ної хвороби серця та 11,57 % (82 617) – від цереброваскулярних захворювань. Другою за значимістю є онкологія – 10,32 % (73 683 особи). На третьому місці – гострі респіраторні вірусні інфекції: 22 282 особи від грипу та пневмонії і 84 316 від COVID19, тобто всього 106 598 смертей від ГРВІ [7, с. 16].

Однак розвиток інфарктів, інсультів чи злоякісних новоутворень – це не одномоментна подія. Патологічний процес формується поступово, протягом багатьох років. На кожному етапі існують можливості для раннього втручання, корекції способу життя, медикаментозної профілактики або своєчасної діагностики [5, с. 9]. Саме ці можливості і реалізує превентивна медицина.

Людина може не мати явних ознак захворювання, але при цьому не бути повністю здоровою. У сучасному світі значна частина населення перебуває в стані функціонального дисбалансу – коли патологія ще не проявляється клінічно, але ризики вже існують.

Основна ідея превентивної та профілактичної медицини не нова, ще в XV столітті Н. Макіавеллі писав: «Важку хворобу спочатку легко вилікувати, але важко розпізнати. Коли ж вона посилилася, її легше розпізнати, але вже важче вилікувати» [2, с. 4].

Превентивна (профілактична) медицина – це сучасний напрям медичної науки, що орієнтується не на лікування вже сформованої хвороби, а на її попередження. Її головна ідея полягає у випереджальному підході: виявляти ризики та починати профілактичні заходи ще до появи клінічних симптомів і розвитку хронічного процесу [3, с. 27].

Такий підхід базується на використанні досягнень генетики, молекулярної біології та високих медичних технологій. Враховуються індивідуальні фізіологічні, біохімічні та спадкові особливості людини. Фактично йдеться про персоналізовану модель медицини, де для кожного пацієнта може формуватися індивідуальний профіль здоров'я – своєрідний генетичний «паспорт», який допомагає прогнозувати можливі захворювання та визначати оптимальні профілактичні заходи [3, с. 27].

Превентивна медицина передбачає комплекс заходів для збереження здоров'я: регулярні медичні огляди, дотримання здорового способу життя, вакцинацію, періодичний контроль фізичного стану та генетичне тестування для виявлення спадкових ризиків [6, с. 28]. Головна її мета –

попередження захворювань, а не лише їх лікування, що дозволяє зменшити ризики ускладнень і підвищити загальний рівень здоров'я населення, та сповільнення процесів передчасного старіння та підтримання високої якості життя. У тісній взаємодії з сімейною медициною, яка підтримує здоров'я пацієнтів на постійній основі, превентивний підхід сприяє ефективному запобіганню хронічним хворобам.

Сучасне суспільство повинно орієнтуватися на збереження здоров'я кожної людини і громади загалом. Як зазначає Всесвітня організація охорони здоров'я, здоров'я – це стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя, а не лише відсутність хвороб [8, с. 3]. Превентивна медицина в Україні, робить акцент на постійному спостереженні за станом здоров'я та формуванні здорового способу життя. Це дозволяє людині своєчасно виявляти ризики для організму і зменшувати ймовірність розвитку хронічних захворювань.

До основ здорового способу життя відносять правильне харчування, регулярну фізичну активність, контроль стресу та відмову від шкідливих звичок. Такі звички допомагають підтримувати серцево-судинну, нервову, ендокринну та дихальну системи, зміцнюють імунітет і знижують ризик інфекцій. Крім того, вони покращують загальне самопочуття, енергійність та психологічний стан.

Регулярні медичні перевірки дозволяють запобігати серйозним захворюванням і зменшувати витрати на лікування. У підсумку поєднання здорового способу життя та системного контролю за станом здоров'я сприяє більш довгому, активному та якісному життю [3, с. 27].

Є багато прикладів ефективного застосування превентивної медицини у світі, що значно покращують здоров'я населення. У США програма боротьби з тютюнопалінням, включно з кампанією «Ніколи не починай курити» та заборонаю куріння у громадських місцях, зменшила кількість курців і знизила ризик серцево-судинних захворювань та раку [2, с. 4]. У 2024 році парламент Великої Британії ухвалив програму, що забороняє куріння для всіх, хто народився після 2009 року, щоб запобігти новим поколінням шкідливих звичок. У Франції та Іспанії успішно впроваджено програми контролю вірусного гепатиту через вакцинацію та доступ до сучасного лікування, а Японія реалізує програми боротьби з ожирінням через освіту, розвиток інфраструктури для фізичної активності та

популяризацію здорового харчування [10, с. 108]. Норвегія реалізує скринінг на рак молочної залози, що дозволяє виявляти хворобу на ранніх стадіях і суттєво знижує смертність.

Зміна підходу в українській медицині – від традиційного діагностично-лікувального до предиктивного, превентивного, персоналізованого – за активної участі пацієнтів потребує зусиль держави та суспільства. Впровадження цих змін дасть помітний ефект: менше хвороб, більше народжень і довше життя, що сьогодні має особливе значення для України [4, с. 6].

Висновки. Активна турбота про своє здоров'я, уважне прислухання до сигналів організму, регулярне дотримання здорового способу життя та довірадопринципів превентивної медицини дозволяють не лише уникнути тяжких захворювань, але й суттєво знизити ризик їхніх ускладнень. Це включає як хронічні хвороби серцево-судинної, ендокринної, нервової та дихальної систем, так і онкологічні захворювання та інфекційні ризики. Керування власним здоров'ям – процес складний і багатогранний, що потребує постійної уваги, самодисципліни та регулярного контролю стану організму, але він абсолютно необхідний, адже відповідальність за здоров'я лежить одночасно на пацієнтові та на лікареві, який також є людиною і може стати пацієнтом.

Турбота про себе включає не лише фізичний аспект, а й психоемоційний та соціальний: підтримка емоційного балансу, уникнення надмірного стресу, розвиток здорових міжособистісних відносин, що підвищує якість життя, загальну енергійність та продуктивність у щоденних справах [5, с. 10]. Дотримання здорового способу життя – правильне харчування, помірна фізична активність, відмова від шкідливих звичок, повноцінний сон – формує сильну імунну систему та підвищує опірність організму до інфекцій, хронічних і вікових змін.

Керувати здоров'ям означає усвідомлено прогнозувати ризики, своєчасно проходити медичні огляди та обстеження, впроваджувати профілактичні заходи та активно взаємодіяти з медичними фахівцями [6, с. 30]. Такий підхід дозволяє не тільки запобігати хворобам, але й значно зменшити фінансові та емоційні витрати на лікування вже виниклих захворювань, підвищити тривалість активного життя та поліпшити його якість.

Отже, дбати про себе та своїх близьких – це не просто щоденна звичка, а стратегічна інвестиція у майбутнє. Вона гарантує не тільки довше та здоровіше життя для кожного індивідуума, але й сприяє зміцненню здоров'я суспільства в цілому, створюючи міцну основу для розвитку громади та держави. Усвідомлення важливості превентивної медицини, активна самодисципліна та відповідальне ставлення до власного організму стають найнадійнішим способом інвестувати в себе та своє життя, запобігаючи хворобам, підвищуючи енергійність, покращуючи настрої та забезпечуючи стабільне фізичне та психічне благополуччя.

Список використаних джерел:

1. Стратегія демографічного розвитку України на період до 2040 року. URL: <https://www.msp.gov.ua/projects/870/>
2. Гринько О. В. Превентивна медицина: введення в проблему / О. В. Гринько // *Terra medica*. 2012; 4: С. 4–8.
3. Марковський В., Сорокіна І., Плітень О., Шапоренко С. Предиктивна, превентивна та персоналізована медицина: реалії, проблеми, перспективи. *Новий колегіум*. 2015; 3: 27–3
4. Новик А. М. Система охорони здоров'я вимагає зміни акцентів // *Превентивна медицина*. 2023; 1(1): 3.
5. Белеванцева А. В. Предиктивна медицина соціально значущих захворювань: організаційні, юридичні, економічні та морально-етичні аспекти / О. В. Белеванцева, Г. І. Ліфшиц, О. А. Суховєєва // *Вісник НГУ. Серія: Біологія, клінічна медицина*. 2008; 6 (2) : 6–12.
6. Медведовська Н. В., Артамонова Н. О., Овсяннікова Л. М.. Сучасні світові тенденції розвитку профілактичної медицини: наукометричний аналіз. *Превентивна медицина*. 2023; 1(1): 28–32.
7. Чорна В. В., Хлестова С. С., Гуменюк Н. І., Махнюк В. М., Сидорчук Т. М. Показники захворюваності і поширеності та сучасні погляди на профілактику хвороб. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2020. Т. 24, № С. 158–16
8. Задорожна В. І. Боротися не з хворобою, а за здоров'я кожної людини і здорове суспільство загалом. *Превентивна медицина*. 2023; 1(1):
9. Як у Вас вкрали 1825 днів життя або Путівник з української медицини. Спец-проект за підтримки Liga.net/-11.05.2020.
10. A strategy for health care reform: toward a value-based system / Porter E. // *N Engl J Med*. 2009. No 9. С. 109–112.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-93-98

UDK 616.98:578.834.1-092:616.074

Lyudmila TYNINYKA,

PhD, Associate Professor of Department of Fundamental
General Scientific Disciplines,
Private Institution of Higher Education,
ORCID ID: 0009-0001-7887-1143

Andriy NIKOLCHENKO,

PhD, Senior Lecturer of Department of Fundamental
General Scientific Disciplines,
Private Institution of Higher Education,
ORCID ID: 0009-0004-2679-4459

“Kharkiv International Medical University”,
Kharkiv, Ukraine

FEATURES OF THE CORONAVIRUS INFECTION COVID-19 PATHOGENESIS AND METHODS OF ITS SPECIFIC DIAGNOSIS

Abstract. *The COVID-19 pandemic has led to global health problems in many countries. The rapid spread of the disease, high mortality and the development of severe complications have posed challenges to specialists related to rapid diagnosis and provision of medical care to patients. The aim of the work is to analyze the scientific data on the mechanisms of development of the pathogenesis of COVID-19 coronavirus infection caused by SARS- CoV-2 to determine specific methods for diagnosing the virus, treatment tactics and ways to prevent the spread of infection. The pathogenesis of COVID-19 coronavirus disease occurs with primary lung damage and late hematological, tissue hypoxemia and mitochondrial dysfunction due to oxidative stress.*

Keywords: *coronavirus infection COVID-19, pathogenesis, SARS-CoV-2, Angiotensin-Converting Enzyme 2, cytokine storm*

I ntroduction. Coronavirus infection (COVID-19) is an acute infectious disease caused by a new strain of the coronavirus family SARS CoV-2, which was discovered in the second half of 2019 and belongs to the genus Betacoronavirus. The COVID-19 pandemic has led to global health

problems in many countries. The rapid spread of the disease, high mortality rate and the development of severe complications have posed challenges to specialists related to rapid diagnosis and provision of medical care to patients. The most common clinical manifestation of the new variant of coronavirus infection is bilateral pneumonia (viral diffuse alveolar damage with microangiopathy), acute respiratory failure (ARF), and 3–4 % of patients have developed acute respiratory distress syndrome (ARDS) [1,2]. Some patients develop hypercoagulable syndrome with thrombosis and thromboembolism, and other organs and systems are also affected (central nervous system, myocardium, kidneys, liver, gastrointestinal tract, endocrine and immune systems) [2]. To prevent the further spread of the pandemic, researchers in all countries continue to intensively study the clinical and epidemiological features of the disease, and develop new means of its prevention and treatment.

The aim of the work is to analyze the scientific data on the mechanisms of development of the pathogenesis of COVID-19 coronavirus infection caused by SARS- CoV-2 to determine specific methods for diagnosing the virus, treatment tactics and ways to prevent the spread of infection.

Results and discussions.

Coronaviruses (Coronaviridae) are a large family of RNA viruses capable of infecting both humans and animals. Based on serological and phylogenetic analysis, coronaviruses are divided into two subfamilies, Letovirinae and Orthocoronavirinae, which include four genera: Alphacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus, Deltacoronavirus [3].

Today, four types of coronaviruses (HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63 and HCoV-HKU1), are known to circulate among the population of Ukraine and other countries, which are constantly identified as part of ARVI. They can cause mild to moderate damage to the upper respiratory tract. [3,4].

SARS-CoV-2 is an enveloped RNA virus with a helical capsid symmetry. The virion diameter is 50–200 nm. There are three proteins on the surface of the supercapsid: S – spike glycoprotein, which forms peplomers and gives the virus its characteristic crown shape; M – membrane glycoprotein; and E – envelope. The fourth protein is N-nucleocapsid phosphoprotein, which is a structural component of the nucleocapsid. The S protein (spike) is capable of binding to the ACE2 (angiotensin-converting enzyme 2) receptor, a membrane protein that is part of

the renin-angiotensin system (RAS), regulates blood pressure, inflammation, and vascular tone in type II alveolar cells, bronchial and tracheal epithelium, nasal mucosal cells, cardiomyocytes, intestinal enterocytes, and other cells. [6,7,8].

The S protein enables the virus to enter the cell by fusing membranes. It consists of two subunits: S1, which is responsible for the receptor-binding domain (RBD), and S2, which is responsible for membrane fusion. The M protein (membrane glycoprotein) is the main structural protein of the SARS-CoV-2 virus envelope, which determines the shape of the virus, coordinates the assembly of viral particles, and interacts with the S, E, and N proteins.

E-protein (Envelope) is a small protein of the viral envelope that participates in the assembly and release of the virus during its replication in susceptible cells of a macroorganism, forming ion channels (virporins). N-protein (Nucleocapsid) is capable of binding viral RNA, forming a nucleocapsid and stabilizing the viral genome, participates in the replication and packaging of RNA, thereby participating in the stimulation of the cell's immune response. The SARS-CoV-2 virus genome consists of single-stranded, linear, positively charged, non-fragmented RNA, containing 26 to 32 thousand nucleotide pairs. Coronaviruses have the largest genome among all RNA virus families [3,4,7].

SARS-CoV-2 also contains non-structural proteins (nsps) nsp1-nsp16 and accessory proteins, which are not part of the virion but are necessary for viral RNA replication, protein synthesis, and suppression of the immune response. [3,4,9].

SARS-CoV-2 enters target cells expressing ACE2 via the endosomal pathway. The viral S protein binds to the ACE2 cell receptor and is translocated into endosomes, where the S protein is cleaved by endosomal acid proteases (cathepsin L) to activate the target cell nucleus enzyme complex. After deproteinization, the viral genome is released and translated into viral replicase. Subgenomic negative-strand matrices are transcribed onto the plus strand and serve as matrices for mRNA synthesis, resulting in the synthesis of viral structural proteins. Viral nucleocapsids are assembled from genomic RNA and N protein in the cytoplasm, followed by budding into the lumen of the endoplasmic reticulum (ER) and Golgi apparatus. The virions are then transported in vesicles to the cell membrane and released from the target cell by exocytosis. [10]

The entry point for the pathogen is the epithelium of the upper respiratory tract and the epithelial cells of the stomach and intestines. The ini-

tial stage of infection is the penetration of SARS-CoV-2 into target cells that have ACE2 receptors. The main and most readily accessible target is type II alveolar cells (AT2) of the lungs, which determines the development of pneumonia [6-9]. The role of CD147 in SARS-CoV-2 cell invasion is also being discussed [9]. The spread of SARS-CoV-2 from the systemic bloodstream or through the lamina cribrosa can lead to brain damage [11,12]. Hyposmia in a patient in the early stages of the disease may indicate damage to the central nervous system. Diffuse alveolar damage develops [11,12]. The virus causes increased cell membrane permeability and enhanced transport of albumin-rich fluid into the interstitial tissue of the lung and alveolar lumen. Interstitial and alveolar edema develops. This destroys the surfactant, leading to alveolar collapse, and as a result of a sharp disruption in gas exchange, ARDS develops [7,8]. Several stages can be identified in this process. The exudative (acute) stage is characterized by damage to type I alveolar cells, which leads to increased permeability of the alveolar-capillary membrane of cells, causing interstitial and alveolar edema and filling of the alveoli with leukocytes, erythrocytes, and products of destroyed cells. The proliferative (sub-acute) stage is characterized by damage to type II alveocytes, leading to the migration of fibroblasts into the alveolar exudate and the proliferation of type II alveocytes, resulting in a reduction in pulmonary edema. The fibroproliferative (chronic) stage is characterized by obliteration of the alveoli, leading to fibrosis of the pulmonary parenchyma [7, 8].

It has been proven that SARS-CoV-2 can directly infect human blood vessel epithelial cells in vitro. Direct damage to endothelial cells by SARS-CoV-2 or indirect damage by immune cells, cytokines, and free radicals can lead to severe endothelial dysfunction. The vascular endothelium is considered an active paracrine, endocrine, and autocrine organ that actively participates in the regulation of blood vessel tone and maintenance of their homeostasis. Endothelial dysfunction that develops in COVID-19 causes microcirculation disorders, vasoconstriction with subsequent organ ischemia, inflammation and tissue edema, and procoagulation [7,8]. Endothelial dysfunction can cause systemic microcirculation disorders in various vascular beds, with clinical consequences in patients with COVID-19 coronavirus disease. Endothelial dysfunction dictates the need for appropriate treatment to normalize endothelial function while fighting pathogen replication, especially ther-

apy with anti-cytokine drugs, ACE inhibitors, and statins [9]. This strategic approach is particularly relevant for patients with significant risk factors for endothelial dysfunction (hypertension, diabetes mellitus, obesity, cardiovascular disease, smoking). Endothelial dysfunction and chronic inflammation go hand in hand with hypercoagulation, accompanied by increased fibrinogen levels and decreased fibrinolysis and anticoagulation, which ultimately leads to thrombus formation [12].

In response to SARS-CoV-2 infection during exudation and proliferation, T-cell immunity prevails. When these cells are replaced by fibrosis, the total number of T-lymphocytes decreases sharply, while humoral immunity cells have not yet appeared. The predominance of CD8⁺ suppressor T-lymphocytes over CD4⁺ helper T-lymphocytes is likely associated with mechanisms of auto-immune damage. Lymphopenia in patients may indicate both hyperactivation and migration of lymphocytes to the lungs, as well as apoptosis and suppression of T-lymphocytes [13,14].

Susceptibility to SARS-CoV-2 infection remains high among people of all age groups. The main routes of transmission are: airborne droplets; airborne dust; fecal-oral; through infected objects and surfaces (fomites). It is known that the virus can be transmitted through blood from mother to child. Infection with SARS-CoV-2 can occur through direct or indirect contact [4]. Some publications also report the detection of the virus in wastewater, indicating the possibility of transmission through water. This increases the risk of COVID-19 spreading, especially in areas with poor hygiene [4]. Individuals with asymptomatic forms of COVID-19 may also be a source of infection for patients in the high-risk group. Coronaviruses can cause disease in both domestic and wild animals, but in most cases, infections remain asymptomatic. These animals include horses, camels, cattle, pigs, dogs, cats, rodents, birds, ferrets, minks, bats, rabbits, snakes, and other wild animals. The incubation period is 2 to 14 days, with an average of 5 to 7 days. There are mild, moderate, and severe forms of COVID-19 infection. In severe cases, there is rapidly progressive lower respiratory tract involvement, pneumonia, ARF, ARDS, sepsis, and septic shock [3,4]. Cytokine storm is an important factor influencing the outcome of COVID-19. Cytokine storm syndrome is an immunopathological condition characterized by a sharp increase in pro-inflammatory cytokines after stimulation of the body by microorganisms or drugs [14]. Under normal conditions, the levels of pro-in-

flammatory cytokines and anti-inflammatory cytokines in the body remain relatively balanced. When a virus enters the human body, excessive activation of the immune system is triggered, including dendritic cells, macrophages, lymphocytes, and natural killer cells. These cells secrete large amounts of cytokines: IL1, IL2, IL6, IL7, IL8, IL9, IL10, IL12, IL17, IL18, granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF), granulocyte-macrophage colony-stimulating factor (GM-CSF), tumor necrosis factor α , IFN γ -inducing protein 10, IFN α and IFN β , monocyte chemoattractant protein 1 (MCP-1), macrophage inflammatory protein 1 α (MIP-1 α) [13,14]. At the same time, the level of inflammatory markers such as C-reactive protein and ferritin increases. The difference between cytokine storm in COVID-19 is that the target organ is the lungs. This is due to the tropism of the coronavirus to lung tissue. Hyperactivation of the immune response in COVID-19 is often limited to the pulmonary parenchyma adjacent to the bronchial and alveolar lymphoid tissue and is associated with the development of ARDS [15].

The cytokine storm in COVID-19 usually leads to the development of multiple organ failure and can be fatal. Cytokines can increase the permeability of the blood-brain barrier, allowing the virus to enter the brain. Once in the CNS, the virus can infect astrocytes and microglia, activating a cascade of neuroinflammation and neurodegeneration through the release of tumor necrosis factor, cytokines, and other inflammatory mediators [15].

SARS-CoV-2 infection is associated with a decrease in blood oxygen levels even in patients without hypoxia. This discrepancy illustrates the need to explain whether the virus directly or indirectly affects erythropoiesis. A significantly higher number of erythrocyte precursors – CD71+ cells – were found in the blood circulation of patients with COVID-19. These cells were found to have pronounced immunosuppressive properties. A strong negative correlation was found between the number of these cells and the T- and B-cell ratios in patients with COVID-19 [13-15].

Post-COVID long-haul syndrome is quite common in people who have had COVID-19. Post-COVID long-haul syndrome can affect anyone who has been diagnosed with COVID-19 caused by SARS-CoV-2 and who has not returned to their previous level of health and functioning six months after the illness. According to various data, such symptoms are observed in 10 to 50 % of people who have had COVID-19. There are two groups of such patients: those

with irreversible damage to the lungs, heart, kidneys, or brain that affects their ability to function; and those who continue to experience debilitating symptoms despite the absence of noticeable organ damage [16]. Whatever the nature of the changes associated with the prolonged persistence of clinical manifestations or the appearance of new symptoms after an acute illness, their presence necessitates the rehabilitation of such patients. The manifestations of post-COVID syndrome are very diverse and are observed for several months after the infection. The main symptom is increased fatigue (in 100 % of cases). In 90 % of patients after recovery, intense headaches are noted, which are not associated with intoxication and may be accompanied by vestibular disorders, hearing and vision impairment [16]. Ophthalmological changes associated with COVID-19 are related to eye diseases such as conjunctivitis. 60 % of patients experience mental disorders, 20 % experience depression and low mood, 28 % experience symptoms of anxiety, and 28–56 % experience various problems with memory and mental acuity [16,17]. For a long time, 75 % of patients may experience hypothermia or hyperthermia that cannot be controlled with paracetamol [16,17]. In addition, there may be sore throat (85 %), painful lymph nodes (80 %), myalgia (80 %), joint pain (80 %), paresthesia, and impaired movement and sensitivity in various parts of the body. Hearing problems, hair loss, and tooth decay may also occur. Some men experience impotence [17].

Elderly patients may present with atypical symptoms without fever or cough due to reduced reactivity. COVID-19 symptoms may be mild and not reflect the severity of the disease and prognosis. Atypical symptoms of COVID-19 in elderly patients include delirium and confusion [18].

The clinical symptoms of COVID-19 in children correspond to the clinical picture of SARS caused by other viruses: fever, cough, sore throat, sneezing, weakness, myalgia. The most common manifestation of severe acute respiratory syndrome is bilateral viral pneumonia complicated by ARDS or pulmonary edema. Respiratory arrest is possible, requiring emergency care and the use of mechanical ventilation (MV). Adverse outcomes develop with progressive respiratory failure and secondary infection in the form of sepsis. Possible complications include ARDS, acute heart failure, abdominal pain, and diarrhea [19]. Tachycardia is observed in half of hospitalized children, and tachypnea in one-third of children [19]. Not all children with suspected COVID-19 who had severe forms of the

disease were laboratory-confirmed to have SARS-CoV-2, which does not rule out combined infections or the presence of other respiratory diseases in children with suspected cases based on clinical and epidemiological data [19].

For specific laboratory diagnostics, PCR (polymerase chain reaction) methods are used to detect SARS-CoV-2 RNA, and immunochromatographic methods are used to detect the virus antigen. In modern laboratory diagnostics, quantitative real-time reverse transcription PCR (rqRT-PCR) is popular for detecting coronavirus due to its high specificity, simple quantitative analysis, and greater sensitivity compared to conventional RT-PCR. Today, for more effective diagnostics, a variety of methods are used to improve the quality of real-time reverse transcription PCR (RT-PCR). Detection of SARS-CoV-2 RNA by RT-PCR with hybridization-fluorescence detection involves three steps: RNA extraction from samples of the test material, reverse transcription reaction, and amplification of the complementary DNA (cDNA) region of the coronavirus with hybridization-fluorescence detection [20]. At the present stage, a method based on microchips is also used to detect coronavirus. The principle of the method is that, with the help of reverse transcriptase, the coronavirus RNA produces cDNA labeled with specific probes. These labeled cDNAs are then placed in the wells of a plate and hybridized with solid-phase oligonucleotides fixed on a microchip, followed by washing to remove free DNA. As a result, coronavirus RNA can be detected by examining specific probes [21].

Loop-mediated Isothermal Amplification (LAMP) is a new method of nucleic acid amplification for detecting SARS-CoV-2 RNA. The essence of this method is to double a DNA segment with high specificity, efficiency, and speed under constant temperature conditions. When combined with reverse transcription, LAMP can amplify RNA sequences with high efficiency. This method is quite fast and highly sensitive and does not require complex equipment [22].

Recombinase Polymerase Amplification (RPA) is another method of isothermal nucleic acid amplification that can be used to detect SARS-CoV-2. The advantages include the speed of the method and the need for moderate heating to 37–42°C, which makes the temperature control module of the equipment much simpler and more economical.

CRISPR-based tests can detect viral genomes using fewer steps than PCR diagnostics. They are highly sensitive and specific, but cannot be performed quickly if the virus concentration is below 10 nM [23].

The molecular biological method of genome sequencing is also used to diagnose SARS-CoV-2, but it is a complex technology that requires special equipment to identify complete genome sequences in the sample being tested. Although nucleic acid amplification-based tests are currently the gold standard for COVID-19 diagnosis, their value for identifying the main modes of transmission and localizing foci of infection is limited. Scientists have developed a combined approach that combines whole-genome sequencing of SARS-CoV-2 and epidemiological data to track the epidemic spread of the virus. Third-generation sequencing technologies based on nanopores were used. These technologies can contribute to the development of more effective measures to combat COVID-19 [24].

Direct detection of SARS-CoV-2 antigens is used to confirm the presence of the virus. Antigens are molecules that are specifically recognized and bound by antigen receptors on the surface of T and B lymphocytes, can trigger antibody production, and induce cell-mediated immune responses. Rapid tests for the detection of SARS-CoV-2 antigens are based on the principle of immunochromatographic analysis with visual recording of test results. As a rule, antigens are detected in nasopharyngeal swabs in patients with suspected coronavirus infection during the first 5–7 days of acute respiratory disease. Express tests are qualitative methods and can only be used to detect SARS-CoV-2 antigens in nasopharyngeal swabs from individuals suspected of having coronavirus infection. The test cannot be used to determine the quantitative content of the pathogen or the concentration of SARS-CoV-2 antigens in the test material. A positive result only indicates the presence of SARS-CoV-2 antigens in the sample and cannot be the sole criterion for diagnosing coronavirus infection. It is important to remember that a negative test result does not rule out coronavirus infection, especially when it comes to contact persons. A negative result is also possible when the antigen concentration in the sample is very low [25].

The choice of diagnostic method depends on the stage of the disease. The main type of biomaterial for laboratory testing for SARS-CoV-2 RNA is material obtained from a nasopharyngeal and oropharyngeal swab. If there are signs of lower respiratory tract involvement and the results of nasal and oropharyngeal swabs are negative, sputum (if available) or bronchial lavage fluid obtained during fiberoptic bronchoscopy (bronchoalveolar lavage), endotracheal, and

nasopharyngeal aspirate. In intubated patients (on mechanical ventilation), tracheal aspirate should be collected and examined to detect SARS-CoV-2. Biopsy or autopsy material from the lungs, whole blood, serum, and feces can be used as additional material for examination [25,26].

Serological methods for detecting antibodies to SARS-CoV-2 are of secondary importance for diagnosing current infection and of primary importance for assessing the immune response to current or past infection. SARS-CoV-2 antibodies are detected using an ELISA test to determine immunoglobulins of classes A, M, and G (IgA, IgM, and IgG) to SARS-CoV-2 (including the receptor-binding domain of the surface glycoprotein S). Class A antibodies (IgA) begin to form and are detectable approximately 2 days after the onset of the disease, peak after 2 weeks, and persist for a long time. Class M (IgM) antibodies begin to appear approximately 7 days after the onset of infection, peak after a week, and can persist for 2 months or more. Class G (IgG) antibodies appear approximately 3 weeks or earlier and are specific to SARS-CoV-2. A distinctive feature of the humoral response to infection is the short time interval between the appearance of IgM and IgG antibodies, and sometimes their simultaneous formation. For the indirect diagnosis of COVID-19, it is recommended to conduct separate testing for IgM/IgA and IgG antibodies, as well as to monitor the appearance of antibodies over time (seroconversion detection) by retesting after 5–7 days [25,26].

Conclusions. Thus, the pathogenesis of COVID-19 coronavirus disease proceeds with primary lung damage and late hematological and tissue hypoxemia and mitochondrial dysfunction due to oxidative stress. Research into the pathogenesis of COVID-19 is being conducted widely around the world, but the results obtained are often contradictory and preliminary. It is not yet clear why some patients respond too weakly to SARS-CoV-2, while others respond too strongly. It is unclear whether immune responses are beneficial or harmful in this disease. An increase in cytokine levels probably plays a role in the development of severe lesions in some patients. The multi-organ failure that occurs in COVID-19 is not caused by sepsis, which is uncommon in coronavirus disease, but by the universal damage to blood vessels in organs caused by SARS-CoV-2. In any case, research into the pathogenesis of coronavirus disease and methods for its diagnosis remains a pressing issue at the current stage of medical science development.

References:

1. Rabaan AA, Smajlović S, Tombuloglu H, Ćordić S, Hajdarević A, Kudić N, et al. (2023) SARS-CoV-2 infection and multi-organ system damage: A review. *Biomol Biomed.* Feb 1;23(1):37-52. DOI: 10.17305/bjbms.2022.7762.
2. Ono R, Kitagawa I. (2024) SARS-CoV-2 infection-induced immune thrombocytopenia: a systematic review of current reports. *Ann Hematol.* Oct;103(10):3921-3939. DOI: 10.1007/s00277-024-05765-1.
3. Arya R, Kumari S, Pandey B, Mistry H, Bihani SC, Das A, et al. (2021) Structural insights into SARS-CoV-2 proteins. *J Mol Biol.* Jan 22;433(2):166725. DOI: 10.1016/j.jmb.2020.11.024.
4. Bai C, Zhong Q, Gao GF. (2022) Overview of SARS-CoV-2 genome-encoded proteins. *Sci China Life Sci.* Feb;65(2):280-294. DOI: 10.1007/s11427-021-1964-4.
5. Yang H, Rao Z. (2021) Structural biology of SARS-CoV-2 and implications for therapeutic development. *Nat Rev Microbiol.* Nov;19(11):685-700. DOI: 10.1038/s41579-021-00630-8.
6. Kirtipal N, Kumar S, Dubey SK, Dwivedi VD, Gireesh Babu K, Malý P, et al. (2022) Understanding on the possible routes for SARS CoV-2 invasion via ACE2 in the host linked with multiple organs damage. *Infect Genet Evol.* Apr;99:105254. DOI: 10.1016/j.meegid.2022.105254.
7. Bourgonje AR, Abdulle AE, Timens W, Hillebrands JL, Navis GJ, Gordijn SJ, et al. (2020) Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2), SARS-CoV-2 and the pathophysiology of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Pathol.* Jul;251(3):228-248. DOI: 10.1002/path.5471.
8. Kamthe DD, Sarangkar SD, Dalvi MS, Gosavi NA, Nikam VS. (2023) Angiotensin converting enzyme 2 level and its significance in COVID-19 and other diseases patients. *Eur J Clin Invest.* Jan;53(1):e13891. DOI: 10.1111/eci.13891.
9. Datta PK, Liu F, Fischer T, Rappaport J, Qin X. (2020) SARS-CoV-2 pandemic and research gaps: Understanding SARS-CoV-2 interaction with the ACE2 receptor and implications for therapy. *Theranostics.* Jun 12;10(16):7448-7464. DOI: 10.7150/thno.48076.
10. Jackson CB, Farzan M, Chen B, Choe H. (2022) Mechanisms of SARS-CoV-2 entry into cells. *Nat Rev Mol Cell Biol.* Jan;23(1):3-20. DOI: 10.1038/s41580-021-00418-x.
11. Granholm AC. (2023) Long-Term Effects of SARS-CoV-2 in the Brain: Clinical Consequences and Molecular Mechanisms. *J Clin Med.* Apr 28;12(9):3190. DOI: 10.3390/jcm12093190.
12. Meredith Wadman JC, Jocelyn Kaiser CM. (2020) How does coronavirus kill? Clinicians trace a ferocious rampage through the body, from brain to toes. *Science.* <https://doi.org/10.1126/science.abc3208>
13. Balkhi MY. (2021) Mechanistic understanding of innate and adaptive immune responses in SARS-CoV-2 infection. *Mol Immunol.* Jul;135:268-275. DOI: 10.1016/j.molimm.2021.04.021.

14. Merad M, Martin JC. (2020) Pathological inflammation in patients with COVID-19: a key role for monocytes and macrophages. *Nat Rev Immunol.* Jul 1;20:355–62. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-0331-4>.
15. Portela Sousa C, Brites C. (2020) Immune response in SARS-CoV-2 infection: the role of interferons type I and type III. *Braz J Infect Dis.* 2020 Sep-Oct;24(5):428-433. doi: 10.1016/j.bjid.2020.07.011.
16. Boaventura P, Macedo S, Ribeiro F, Jaconiano S, Soares P. (2022) Post-COVID-19 Condition: Where Are We Now? *Life (Basel).* Mar 31;12(4):517. DOI: 10.3390/life12040517. PMID: 35455008; PMCID: PMC9029703.
17. Becker RC. (2021) Autonomic dysfunction in SARS-COV-2 infection acute and long-term implications COVID-19 editor's page series. *J Thromb Thrombolysis.* Oct;52(3):692-707. doi: 10.1007/s11239-021-02549-6.
18. Pintos-Pascual I, Moreno-Torres V, Ibáñez-Estélez F, Corrales-Rodríguez P, Treviño A, Corpas M, Corral O, et al (2022). Is SARS-CoV-2 the only cause of long-COVID? *AIDS Rev.* Dec 28;24(4):183-196. DOI: 10.24875/AIDSRev.22000025.
19. Pierce CA, Herold KC, Herold BC, Chou J, Randolph A, Kane B, et al (2022) COVID-19 and children. *Science.* Sep 9;377(6611):1144-1149. DOI: 10.1126/science.ade1675.
20. Zhao Y, Pan M, Shang W, Qiao J, Song W, Meng X. (2024) Progress of the Detection Methods for SARS-CoV-2. *Clin Lab.* Aug 1;70(8). DOI: 10.7754/Clin.Lab.2024.231148.
21. Priyanka, Choudhary OP, Singh I. (2020) Diagnosis of SARS-CoV-2: A Review on the Current Scenario and Future Outlook. *Acta Virol.* 2020;64(4):396-408. DOI: 10.4149/av_2020_402.
22. Rad MB, Mohebbi SR, Yadegar A, Ghourchian H. (2025) Porous GNPs assisted LAMP-CRISPR/Cas12a amperometric biosensor as a potential point of care testing system for SARS-CoV-2. *Mikrochim Acta.* Apr 7;192(5):280. DOI: 10.1007/s00604-025-07094-0.
23. Wu L, Wang X, Wu C, Cao X, Tang T, Huang H, Huang X. (2022) Ultrasensitive SARS-CoV-2 diagnosis by CRISPR-based screen-printed carbon electrode. *Anal Chim Acta.* 2022 Aug 15;1221:340120. DOI: 10.1016/j.aca.2022.340120.
24. Zhu X, Wang X, Li S, Luo W, Zhang X, Wang C, et al. (2021) Rapid, Ultrasensitive, and Highly Specific Diagnosis of COVID-19 by CRISPR-Based Detection. *ACS Sens.* Mar 26;6(3):881-888. DOI: 10.1021/acssensors.0c01984.
25. Péré H, Védie B, Vernet R, Demory N, Kassis N, Mirault T, et al (2020) Unexpected diagnosis of COVID-19-associated disorders by SARS-CoV-2-specific serology. *J Clin Virol.* Nov;132:104568. DOI: 10.1016/j.jcv.2020.104568.
26. Ye Q, Shao W, Meng H. (2022) Performance and application evaluation of SARS-CoV-2 antigen assay. *J Med Virol.* Aug;94(8):3548-3553. DOI: 10.1002/jmv.27798.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-99-110

УДК 616.98:579.882.11

Nataliya DUBININA,

Ph.D. in Medicine, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of
Biological Chemistry and Microbiology,
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY,
ORCID ID: 0000-0002-0022-6830

Iryna TISHCHENKO,

Ph.D. in Biology, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Pharmacy,
UNIVERSITY OF MEDICINE AND SOCIAL SCIENCES,
ORCID ID: 0000-0001-6206-3259

Kharkiv, Ukraine

UROGENITAL CHLAMYDIA: FEATURES OF THE DISEASE AND CURRENT ASPECTS OF LABORATORY DIAGNOSTICS, TREATMENT, PREVENTION

Abstract. *Urogenital chlamydia is caused by the bacterial pathogen *Chlamydia trachomatis*, which is the most common sexually transmitted infection agent in the world. The disease can occur in both acute and latent forms, which complicates diagnosis, facilitates the movement of chlamydia from the urogenital tract to other organs, and leads to secondary immune deficiency. Laboratory diagnostics of the infection is of great importance, which is the key to preventing complications. The prognosis is favorable with antibiotic therapy and non-specific prophylaxis among high-risk groups and their sexual partners. Work is ongoing to create a vaccine, and a successful result will become a more effective measure in managing the chlamydial infection epidemic.*

Keywords: *urogenital chlamydia; *Chlamydia trachomatis*; diagnostics; treatment; prevention.*

I ntroduction. Urogenital chlamydia is one of the most common infections in modern infectology and occupies a significant place among sexually transmitted diseases affecting young people aged ≤24 years. According to statistics, 100 million people worldwide fall ill with chlamydia

every year, and the number of people infected with chlamydia may reach one billion. 30–60 % of women and up to 51 % of men are infected with chlamydia, while about 75 % of women and 50 % of men have no symptoms. Thus, chlamydia remains a global health problem and a major social problem due to its ability to cause chronic complications and asymptomatic course, which complicates timely diagnosis and treatment.

Purpose of the article is to deepen the understanding of urogenital chlamydia as a current medical and social problem, emphasize the importance of laboratory diagnostics and modern treatment methods, and outline the prospects for prevention, including the development of a vaccine.

Results. Chlamydia is caused by the bacterium *Chlamydia trachomatis*, which can infect both men and women, causing various clinical manifestations depending on gender and localization of the infection. In women, the main manifestations of urogenital chlamydia are vaginitis, cervicitis, salpingitis, which can lead to complications such as inflammatory diseases of the pelvic organs, infertility and ectopic pregnancy; in men – urethritis, prostatitis, epididymitis. Recently, widespread (generalized) forms of urogenital chlamydial infection have become increasingly common. Chlamydia in widespread forms of urogenital chlamydia is associated with other pathogens, most often with trichomonads, ureaplasmas, mycoplasmas. There is evidence of the ability of *C. trachomatis* to hematogenous dissemination, which leads to damage to various organs and systems (musculoskeletal system, eyes, respiratory organs, central nervous system, distal intestine) with a predominantly latent course. The characteristics of such diseases are latent course, discrepancy between clinical manifestations and morphological changes in the affected tissues, as well as pronounced dysfunctional changes in the immune system, resulting in translocation of chlamydia from the genitourinary tract to other organs [1, p. 205].

Chronic urogenital chlamydia, in addition to its epidemiological relevance, is considered a kind of marker of secondary immune deficiency, the manifestation of which is the fairly frequent development of other viral and bacterial diseases in such patients. The severity of immune disorders in patients with common forms of urogenital chlamydia corresponds to dysbiotic disorders in the intestine. With localized chlamydia, dysbacteriosis of I–II degree prevails, and in patients with widespread chlamydia – III–IV degree [2, p. 437].

Due to the fact that genital chlamydia is often characterized by an asymptomatic course, laboratory diagnostics of this infection is of great importance. A scheme of clinical and laboratory diagnostics of widespread urogenital chlamydia has been developed, which is based on the study of a wide range of clinical material from both the urogenital tract and other organs and systems (blood, conjunctiva, mucous membrane of the oropharynx, paranasal sinuses, cerebrospinal fluid and rectum). To increase the efficiency of detection in the urogenital tract of *C. trachomatis*, an immunobiological provocation with betaleukin has been proposed, and for extraurogenital foci of chlamydial lesions – a method of radioisotope scintigraphy with autoleukocytes [3, p. 1333].

The gold standard for diagnosing urogenital chlamydial infections is the nucleic acid amplification test (NAAT), which involves the detection of *C. trachomatis* DNA in urine or a urethral/cervical smear in women, or in the first portion of urine in men. The sensitivity of the method is estimated at 98-100 %, and the specificity is 100 %. No less important is the enzyme immunoassay (if NAAT is unavailable) with the detection of IgG, IgM, IgA antibodies to *C. trachomatis*, which provides information on the duration and severity of the infectious process. Used in combination, both tests allow one to level out some of the shortcomings of the other when used separately (if chlamydia is not detected in the scraping, antibodies will be detected in the blood).

The method of isolating *C. trachomatis* in cell culture is a reference method for samples from individual localizations, recommended for forensic medical examination studies, since it allows obtaining viable forms of the pathogen, eliminating the possibility of obtaining false positive results.

Alternative testing methods include: rapid testing, serology, antigen detection and genetic probes. If testing is not available, treatment based on the clinical picture is recommended. If the patient is suspected of having chlamydia, it is necessary to conduct an examination for other sexually transmitted infections.

Based on the identified distinct clinical and immunological features of the course of localized and widespread forms of urogenital chlamydia, modern immunotherapy regimens have been developed and have already been tested. Differentiated regimens of complex etiotropic therapy for patients with

widespread chlamydia are proposed, taking into account antibiotic resistance, localization of foci of infection, functional state of the immune system and intestinal microbiocenosis.

Treatment of chlamydia depends on the localization of the infection, the patient's age, and the presence or absence of complications. The results of a meta-analysis of several randomized controlled trials revealed a slight advantage of doxycycline over azithromycin (97 % and 98 %, respectively) in the treatment of urogenital and rectal chlamydia during primary therapy. However, recent studies have shown a decrease in the effectiveness of treating patients with azithromycin to 92 %. Reinfection is common and is usually associated with the absence of treatment of infected sexual partners or acquisition of infection from a new partner, which leads to significant complications, including infertility. There are currently no randomized controlled trials comparing the effectiveness of doxycycline and azithromycin for the treatment of pharyngeal infection.

Vaccination can be a much more effective measure in managing the chlamydial epidemic. Vaccination of adolescents before their first sexual experience could significantly reduce the prevalence of this infection. However, the complex lifestyle of the pathogen and the large number of serovars make it difficult to develop a vaccine. In recent years, clinical trial materials have been published on the development of several vaccines, including a recombinant subunit vaccine and a vaccine based on the outer membrane protein of the bacterium. These attempts to create a vaccine were ineffective, and immunization against *C. trachomatis* increased the susceptibility of vaccinated people to the pathogen [4, p. 1196]. Therefore, the next approach was to create an inactivated vaccine that activates immune cells. The method of administration of this vaccine has also been changed – through the mucous membrane, for example, the nasal cavity, which can ensure the production of antibodies by the mucous membrane (locally). In 2025, work is planned to create an mRNA vaccine.

Conclusions. Chlamydia is a global health problem and the most commonly diagnosed bacterial sexually transmitted infection, which is often asymptomatic. Screening is key to preventing complications. Diagnosed individuals can seek treatment at an early stage. The development of a vaccine, specific prophylaxis before the first sexual contacts, combination therapy and

non-specific prophylaxis can significantly curb the spread and transmission of the pathogen worldwide.

References:

1. Rodrigues, R., Sousa, C., Barros, A., & Vale, N. (2025). Chlamydia trachomatis: From Urogenital Infections to the Pathway of Infertility. *Genes*, 16(2), 205. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes16020205>
2. Wanic-Kossowska, M., Koziół, L., Bajew, L., & Czekalski, S. (2001). Acute and chronic urinary tract infections caused by *Chlamydia trachomatis*. *International Urology and Nephrology*, 32(3), 437–438. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1017595116702>
3. Shetty, S., Kouskouti, C., Schoen, U., Evangelatos, N., Vishwanath, S., Satyamoorthy, K., Kainer, F., & Brand, A. (2021). Diagnosis of Chlamydia trachomatis genital infections in the era of genomic medicine. *Brazilian Journal of Microbiology*, 52, 1327–1339.
4. Advances in *Chlamydia trachomatis* Vaccination: Unveiling the Potential of Major Outer Membrane Protein Derivative Constructs. Kiekens, C., Morré, S. A., & Vanrompay, D. (2024). Advances in *Chlamydia trachomatis* Vaccination: Unveiling the Potential of Major Outer Membrane Protein Derivative Constructs. *Microorganisms*, 12(6), 1196. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms12061196>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-111-115

СОЛОВЙОВА Ангеліна Георгіївна,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри професійно-орієнтованих дисциплін,
ПВНЗ Харківський міжнародний медичний університет,
ORCID ID: 0009-0005-0649-7120

КОВАЛЕНКО Наталія Іллівна,

кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології
ім. проф. Д. П. Гриньова, Україна,
Харківський національний медичний університет,
ORCID ID: 0000-0001-7838-7880

ТКАЧЕНКО Марина Вікторівна,

доктор філософії, доцент,
доцент кафедри стоматології,
ПВНЗ Харківський міжнародний медичний університет,
ORCID ID: 0000-0003-2731-4774

ШЕВЧУК Віктор Альбертович,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри стоматології,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
ORCID ID: 0000-0003-0416-3424

ОДУШКІНА Наталія Вікторівна,

кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри стоматології,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
ORCID ID: 0000-0002-9335-252

м. Харків, Україна

**АНАЛІЗ ПОШИРЕННЯ НОСІЙСТВА
АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНИХ ШТАМІВ
S. PNEUMONIAE У ДІТЕЙ, ХВОРИХ
НА ПНЕВМОНІЇ ТА БРОНХИТИ**

Вступ. Інфекційні захворювання нижніх дихальних шляхів є найбільш поширеною причиною ускладнень і смертності дітей від інфекційних захворювань у всьому світі, на що впливає зокрема значне розповсюдження

полірезистентних штамів збудників [1, 2, 3]. Основний шлях інфікування бронхів і легень – це інспірація вмісту ротоглотки, тому нормальна мікробіота порожнини рота є резервуаром детермінант резистентності. Домінуючим бактеріальним патогеном при вказаній патології є *S. pneumoniae* [2].

Мета дослідження: аналіз мікробіоти порожнини рота і носа як резервуару полірезистентних штамів *S. pneumoniae* – потенційного збудника інфекційних захворювань нижніх дихальних шляхів.

Основна частина: Було обстежено 46 дітей віком від 1 року до 17 років, хворих на гострі та рецидивуючі бронхіти і пневмонії. Виділення мікроорганізмів із зубного нальоту, змивів із носа і зіва проводили мікробіологічним методом. Для їх ідентифікації та визначення чутливості до антибіотиків використовували автоматичний аналізатор BIOMERIEUX Mini API (Франція).

У результаті дослідження клінічного матеріалу було виділено та ідентифіковано 158 штамів мікроорганізмів, які були віднесені до 5 родів і 9 видів бактерій та до грибів роду *Candida*.

У всіх клінічних матеріалах найпоширенішими були грампозитивні коки. Їх загальна кількість у змивах із зіва становила 91,8 %, з носа – 86,4 %, зубного нальоту – 60,5 %. Наступними за кількістю виявлених штамів були *Neisseria* spp., які виділялися з зіва і зубного нальоту (21,7 % і 31,6 % відповідно). Грамнегативні палички були представлені *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *K. aerogenes*, а грампозитивні – *Lactobacillus* spp., *Corynebacterium* spp., які виділялися в поодиноких випадках. Найпоширенішими були представники нормальної мікробіоти, а саме стрептококи групи *viridans* у змивах із зіва (43,3 %) і у зубному нальоті (31,6 %), *S. epidermidis* (50 %) і *S. aureus* (27,3 %) у змивах із носа, *S. pneumoniae* – у змивах із зіва (16,7 %), у зубному нальоті (15,8 %) та у змивах із носа (9,1 %).

Аналіз чутливості виділених штамів *S. pneumoniae* до антибіотиків виявив поширення як чутливих, так і резистентних бактерій до певних груп антибіотиків. Абсолютну чутливість пневмококи мали до меропенему, іміпенему, цефуроксиму, цефотаксиму, цефтриаксону, цефепіму, цефтазоліну, цефтобіпролу, амоксициліну, піперациліну, амікацину, тобраміцину, кліндаміцину, тетрацикліну, доксицикліну, міноцикліну, ванкоміцину, тейкопланіну, лінезоліду і телізоліду. До цефаклору бактерії виявилися помірно чутливими. Резистентність *S. pneumoniae* була зафіксована до оксациліну

у 33,3 % штамів, до еритроміцину, азитроміцину, кларитроміцину, рокситроміцину – у 16,7 %, до ципрофлоксацину і норфлуксацину – у 18,2 %, до моксифлоксацину – у 10 % досліджених штамів.

Висновки. Серед штамів *S. pneumoniae*, виділених у змивах із зів, носа та зубного нальоту дітей, хворих на гострі та рецидивуючі бронхіти і пневмонії, виявлена стійкість до оксациліну та низки антибіотиків із груп макролідів і фторхінолонів. Такі бактерії можуть бути резервуаром плазмід резистентності і ускладнювати антибіотикотерапію інфекційних захворювань дихальних шляхів.

Список використаних джерел:

1. World health statistics 2025: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals. Geneva: World Health Organization; 2025. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240110496>
2. Адаптована клінічна настанова, заснована на доказах «Негоспітальна пневмонія у дорослих осіб: етіологія, патогенез, класифікація, діагностика, антимікробна терапія та профілактика». Київ, 2019. 94 с. URL: [http://www.ifp.kiev.ua/ftp1/metoddoc/Pneumonia_guidelines_2019_\[rev29\].pdf](http://www.ifp.kiev.ua/ftp1/metoddoc/Pneumonia_guidelines_2019_[rev29].pdf)
3. Singh A., Avula A., Zahn E. Acute Bronchitis. StatPearls Publishing, 2025 Jan. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448067/#_ncbi_dlg_citbx_NBK448067

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-116-118

SECTION 9.

BIOMEDICAL TECHNOLOGIES, INNOVATIVE PHARMACY, AND CLINICAL PRACTICE: SYNERGY FOR HEALTH

УДК 615.07(075.8)

ВЕЛЬЧИНСЬКА Олена Василівна,

доктор фармацевтичних наук, професор,
професор кафедри хімії ліків та лікарської токсикології,
ORCID ID: 0000-0001-7023-8493

НІЖЕНКОВСЬКА Ірина Володимирівна,

доктор медичних наук, професор,
зав. кафедри хімії ліків та лікарської токсикології,
ORCID ID: 0000-0001-5065-3147

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна

ОСУЧАСНЕННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО АНАЛІЗУ ШЛЯХОМ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ МЕТОДУ ВЕРХ

***Анотація.** Державна Фармакопея України (ДФУ) регламентує аналіз супровідних речовин у складі випробовуваних субстанцій лікарських речовин методом рідинної хроматографії (РХ). Використання альтернативних умов хроматографування за допомогою методу високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ), який демонструє вищу ідентифікаційну ефективність під час визначення чистоти субстанцій є важливим завданням фармацевтичного аналізу. Рідинна хроматографія – це широкий клас методів, що включає ВЕРХ. Рухомою фазою є рідина, яка може рухатись під різним тиском. ВЕРХ є одним з видів рідинної хроматографії. Метод ВЕРХ забезпечує високоселективне розділення компонентів субстанції, коротший час аналізу та вищу пропускну здатність порівняно з менш ефективним методом РХ. Під час проведення аналізу субстанцій методом ВЕРХ виникає завдання адаптувати стандартизовані валідовані умови хроматографування та методики дослідження, які регламентовані Фар-*

макопеями для методу РХ, для аналізу методом ВЕРХ. Адаптація – це оптимізація хроматографічних умов з Eur.Ph. (метод РХ) для ВЕРХ, без виходу за регламентовані межі, наприклад для значення рН, складу фаз і буферних розчинів, температурного режиму. Це підвищує селективність, достатньо верифікації SST (наприклад, розoluzione $\geq 1,5$; тарілки ≥ 2000).

Ключові слова: фармацевтичний аналіз, високоефективна рідинна хроматографія, рідинна хроматографія, субстанція, супровідні речовини.

Вступ. Порівняно із методом РХ, метод ВЕРХ забезпечує високо-селективне розділення компонентів субстанції, коротший час аналізу та вищу пропускну здатність, що призводить до зниження ефективності методу РХ та необхідності імплементації у аналіз методу ВЕРХ [1, 725 с.; 2, р. 2015–2018; 3, р. 1–5; 4, р. 67–84]. Під час проведення аналізу субстанцій методом ВЕРХ використовують базові фармакопейні стандартизовані валідовані умови хроматографування та методики дослідження для методу РХ. При цьому часто необхідно вносити деякі коригування та адаптувати базові умови і методики для методу ВЕРХ. Адаптація – це оптимізація хроматографічних умов з Eur.Ph. (метод РХ) для ВЕРХ, без виходу за регламентовані межі. Це часто стосується адаптування значень рН, температурного режиму роботи колонки та зразків, складу та співвідношення компонентів робочих розчинів, рухомих фаз, буферних розчинів тощо [5, р. JP2020041003A; 6, р. JP2020039371A; 7, р. 729–746]. Нами успішно впроваджено метод ВЕРХ у аналіз субстанцій лікарських речовин різної хімічної структури замість фармакопейного методу РХ [8, с. 168-174; 9, с. 198-207; 10, р. 5-11; 11, р. 20-25; 12, с. 13–21]. Нами адаптовано умови хроматографічного дослідження методом ВЕРХ субстанції паклітакселу, аскорбінової кислоти, лактитолу та інших субстанцій з модифікацією рухомих фаз та співвідношення розчинників, удосконаленням та адаптуванням методик дослідження з використанням базових методик для РХ за Eur. Ph. Підібрано адекватні концентрації розчинів зразків та стандартних фармакопейних зразків. Мінімізовано використання хімічних реагентів та агресивних розчинників, що відповідає вимогам «зеленої» хімії. Отримані результати дозволяють робити висновок щодо ступеню очистки випробовуваних субстанцій та їх готовності для використання

у подальших технологічних процедурах [8, с. 168–174; 9, с. 198–207; 10, р. 5–11; 11, р. 20–25; 12, с. 13–21].

Мета статті. Описати переваги використання методу ВЕРХ у фармацевтичному аналізі випробовуваних субстанцій лікарських речовин для їх ідентифікації та визначення чистоти.

Хлоргексидин – це універсальний антисептик, який використовується майже в усіх галузях медицини: в хірургії та травматології, в стоматології (при лікуванні стоматиту, гінгівіту та пародонтиту, в гінекології та урології (лікування вагінітів, уретритів), в отоларингології та дерматології (дезінфекція шкіри при акне, використання у складі медичних шампунів для лікування проблем шкіри голови) тощо. Хлоргексидин вважається безпечним при зовнішньому застосуванні. Він практично не всмоктується через шкіру та слизові оболонки в системний кровотік, має специфічні види токсичності: нейротоксичність (не допускається контакт з мозковими оболонками під час нейрохірургічних операцій), ототоксичність (заборонено заливати у вуха, якщо є підозра на перфорацію барабанної перетинки, потрапляння в середнє вухо може призвести до незворотної глухоти), цитотоксичність (токсичний не лише для бактерій, а й для фібробластів), офтальмотоксичність (при потраплянні в очі викликає сильне подразнення, стійке помутніння рогівки або кон'юнктивіт), пероральна токсичність (опік стравоходу, нудота, гастрит), репродуктивна токсичність. Під час метаболізму хлоргексидину може утворюватися *p*-хлоранілін, який є потенційним канцерогеном, викликає утворення метгемоглобіну в крові. ДФУ не регламентує аналіз хлоргексидину субстанції. Європейська Фармакопея висуває певні вимоги до фармацевтичного аналізу лікарських засобів: Хлоргексидину діацетату, Хлоргексидину диглюконату (розчин), Хлоргексидину дигідрохлориду. Ідентифікація хлоргексидину проводиться методом ІЧ-абсорбційної спектрофотометрії, хроматографічним методом. Супровідні речовини у складі субстанції хлоргексидину визначають методом РХ (2.2.29). Субстанцію хлоргексидину розчиняють у суміші трифлуороацетатна кислота *P* – ацетонітрил *P* – трифлуороацетатна кислота *P*, у воді для хроматографування або трифлуороацетатній кислоті *P*. Серед регламентованих Eur. Ph. специфікованих домішок субстанції хлоргексидину відносять домішки: А, Н, І, К, N, О, Р. Контроль домішок в субстанції для фармацевтичного

виробництва виконують за неспецифікованими домішками В, Е, F, G, М. Ліміт для домішок І та О 0,4 %; домішки К 0,3 %; домішок А, Н, N 0,15 %; неспецифікованих домішок 0,10 %; сумарно 0,8 %. Для проведення хроматографічних досліджень методом ВЕРХ субстанції хлоргексидину нами використовувався хроматограф Agilent 1260 Infinity II з УФ детектором (при 254 нм) з колонкою INERTSIL ODS-3V (розміри 250x4,6x5) та температурою – 25°C. Час хроматографування 60 хв. Використовували рухомі фази: рухома фаза А – суміш розчинників для ВЕРХ: трифлуороацетатна кислота Р – ацетонітрил Р – трифлуороацетатна кислота Р у воді для хроматографування, 0,1 % Р (20:20:80, V/V/V); рухома фаза В – суміш розчинників для ВЕРХ: трифлуороацетатна кислота Р – трифлуороацетатна кислота Р у воді для хроматографування Р – трифлуороацетатна кислота Р у ацетонітрилі Р (10:10:90, V/V/V). Виконана перевірка придатності хроматографічної системи. Записані хроматограми (Рис. 1. Хроматограма фармакопейного стандартного зразку ДФУ хлоргексидину ($R_t = 36,125$ хв). Рис. 2. Хроматограма випробовуваного зразку хлоргексидину: хлоргексидин $R_t = 36,125$ хв, домішка L $R_t = 8,953$ хв, домішка N $R_t = 14,860$ хв, домішка В $R_t = 15,326$ хв, домішка Н $R_t = 30,601$ хв, домішка J $R_t = 32,280$ хв).

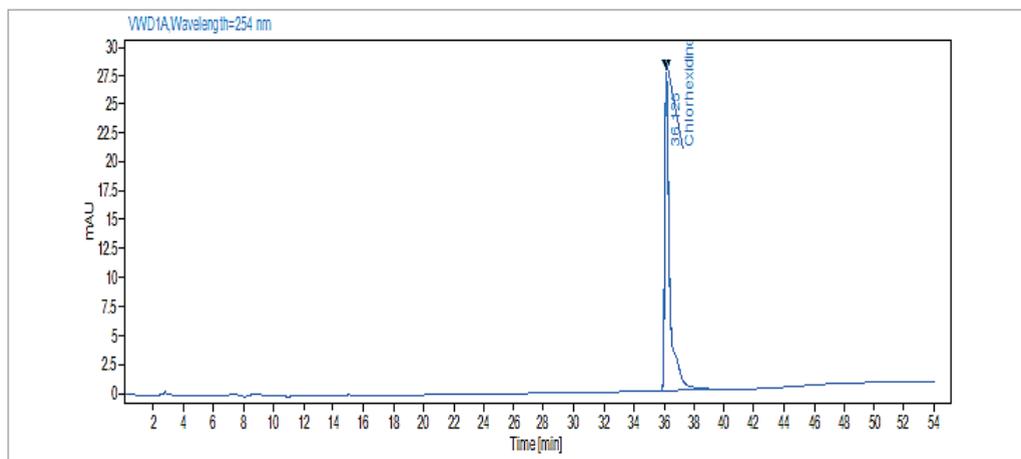


Рис. 1. Хроматограма фармакопейного стандартного зразку ДФУ хлоргексидину ($R_t = 36,125$ хв).

Джерело: авторська розробка.

На отриманих хроматограмах спостерігаються чіткі сигнали АФІ хлоргексидину $R_t = 36,125$ хв та специфікованих домішок N $R_t = 14,860$ хв

та $H Rt = 30,601$ хв, неспецифікованих домішок $L Rt = 8,953$ хв, $B Rt = 15,326$ хв, $J Rt = 32,280$ хв. Однак, їх сумарний вміст не перевищує регламентовані фармакопейні вимоги.

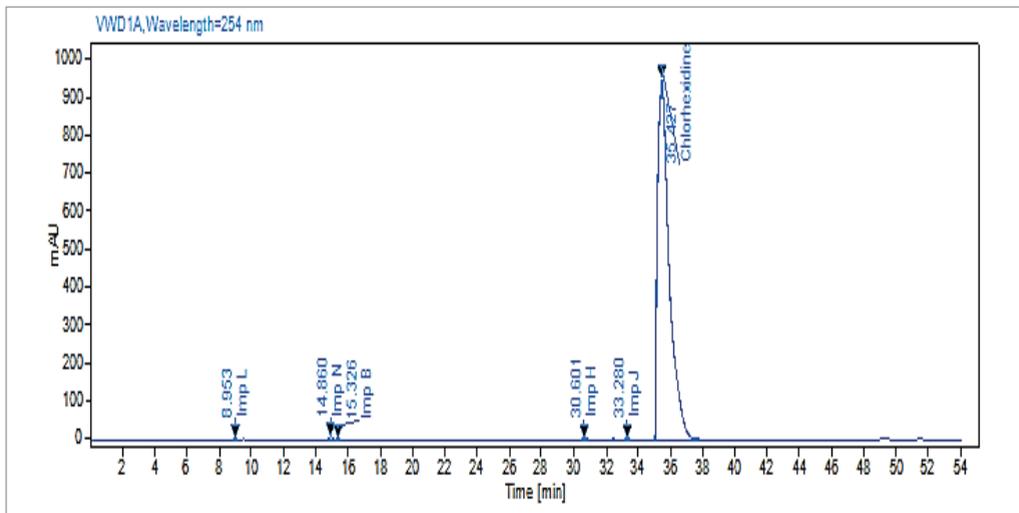


Рис. 2. Хроматограма випробовуваного зразку хлоргексидину: хлоргексидин $Rt = 36,125$ хв, домішка $L Rt = 8,953$ хв, домішка $N Rt = 14,860$ хв, домішка $B Rt = 15,326$ хв, домішка $H Rt = 30,601$ хв, домішка $J Rt = 32,280$ хв.

Джерело: авторська розробка.

Запропоновано модифікацію рухомих фаз: рухома фаза А – суміш розчинників для ВЕРХ: трифлуороацетатна кислота P – ацетонітрил P – трифлуороацетатна кислота P у воді для хроматографування, 0,1 % P (20:20:80, V/V/V); рухома фаза В – суміш розчинників для ВЕРХ: трифлуороацетатна кислота P – трифлуороацетатна кислота P у воді для хроматографування P – трифлуороацетатна кислота P у ацетонітрилі P (10:10:90, V/V/V). Умови хроматографування методом ВЕРХ адаптовано, а досліджувана субстанція хлоргексидину відповідає фармакопейним вимогам чистоти.

Висновки.

1. Адаптовано умови хроматографічного дослідження методом ВЕРХ субстанції хлоргексидину з метою ідентифікації АФІ, визначення її чистоти.
2. Модифіковано методики дослідження: рухома фаза А – суміш розчинників для ВЕРХ: трифлуороацетатна кислота P – ацетонітрил P – трифлуороацетатна кислота P у воді для хроматографування,

0,1 % P (20:20:80, V/V/V); рухома фаза B – суміш розчинників для ВЕРХ: трифлуороацетатна кислота P – трифлуороацетатна кислота P у воді для хроматографування P – трифлуороацетатна кислота P у ацетонітрилі \bar{P} (10:10:90, V/V/V).

3. На отриманих хроматограмах спостерігаються чіткі сигнали АФІ хлоргексидину $R_t = 36,125$ хв та специфікованих домішок N $R_t = 14,860$ хв та H $R_t = 30,601$ хв, неспецифікованих домішок L $R_t = 8,953$ хв, B $R_t = 15,326$ хв, J $R_t = 32,280$ хв. Однак, їх сумарний вміст не перевищує регламентовані фармакопейні вимоги. Умови хроматографування методом ВЕРХ адаптовано для фармацевтичного аналізу субстанції хлоргексидину, а досліджувана субстанція хлоргексидину відповідає фармакопейним вимогам чистоти.

Список використаних джерел:

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. (2-е вид.). Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». Харків: Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів, 2014. Т. 2. 725 с.
2. European Pharmacopoeia. 11-th ed. Council of Europe, Strasbourg: EDQM. 2022. Vol. 2, 2295–2299.
3. Patil, A.R., Ghagare, P.M., Deshmane, B.J., Kondawar, M.S. Review on chromatography principal types and its application. *Res. J. Pharm. Dosage Forms Technol.*, 2020, 12(1), 1-5.
4. Kaplitz, A.S., Kresge, G.A., Selover, B., Horvat, L., Franklin, E.G., Godinho, J.M., Grinias, K.M., Foster, S.M., Davis, J.J., Grinias, J.P. Highthroughput and ultrafast liquid chromatography. *Anal. Chem.*, 2020, 92(1), 67-84.
5. Fay, W., Woo, C-I., Ma, C.M. Compositions and methods relating to universal glycoforms for enhanced antibody efficacy. 2020. JP2020041003A.
6. Gregory, S., Tito, E., Jay, P., Hazel, T., Hitchcock, A., Gee, A. Compositions and methods for treating collagen-mediated diseases. 2020. JP2020039371A.
7. Chanchal, Bhati, Neha, Minocha, Deepika, Purohit, Sunil, Kumar et al. High Performance Liquid Chromatography: Recent Patents and Advancement. *Biomedical & Pharmacology Journal*. 2022. 15(2), 729-746.
8. Вельчинська О., Ніженковська І., Мелешко Р. Сучасні підходи до фармацевтичного аналізу методом ВЕРХ алкалоїду паклітакселу. *Фітотерапія. Часопис*. 2024. 3, 168–174, DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-3-168>.
9. Вельчинська О., Ніженковська І., Мелешко Р. Імплементация методу ВЕРХ у фармацевтичний аналіз алкалоїду групи ізохіноліну. *Фітотерапія. Часопис*. 2025. 4, 198–207, doi:10.32782/2522-9680-2025-4-198.

10. Hubsy Y.I., Welchinska O.V. Synthesis and biological activity studies of new N-substituted [(phosphinothiadiazolyl) amino] succinimides. Med. Khim. 2008. Vol.10(4), 5-11 [in Ukrainian].
11. Welchinskaya H.V., Piecuszak B., Kovalenko E.A., Sharykina N.I., Getman K.I., Podgorsky V.S. Biological activity of bacterial lectins and their molecular complexes with heterocyclic bis-adducts. Mikrobiolohichnyi Zhurnal. 2003. Vol. 65(5), 20-25 [in Ukrainian].
12. Ніженковська І., Вельчинська О., Горчакова Н., Нароха В. Моделювання/прогнозування фізико-хімічних параметрів, біологічної активності та фармакокінетики похідної DL-триптофану in silico. Фітотерапія. Часопис. 2025. № 3. С. 13–21. DOI: 10.32782/2522-9680-2025-3-13.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-119-125

УДК 615.3.663.1 615:322

Olha KHVOROST,

Dr. Pharm. Sci. Professor,
ORCID ID: 0000-0002-9534-1507

Tetiana OPROSHANSKA,

C. Pharm. Sci. Associate Professor,
ORCID ID: 0000-0002-3992-7183

Kateryna SKREBTSOVA,

C. Pharm. Sci. Associate Professor,
ORCID ID: 0000-0002-7421-8761

National University of Pharmacy,
Kharkiv, Ukraine

GALEN AND NOVOGALENIC PREPARATIONS: A 21ST CENTURY VIEW

Annotation. *The aim of the project was to analyse, in light of the growing popularity of herbal medicines in the world, the achievements in the creation of herbal medicines, in particular, tinctures and liquid extracts. Based on these data, including the results of our own research, to outline the prospects for the use of galenic and novogalenic preparations in modern evidence-based medicine.*

Keywords: *galenic, novogalenic preparations, application prospects.*

Introduction. The high cost, lower efficacy and greater number of side effects of available synthetic drugs have led some researchers and laboratories to focus on natural bioactive compounds based on plant raw materials which are traditionally considered safer for the treatment of syndromes and chronic diseases with the possibility of long-term use [1, p. 80].

The 78th World Health Assembly in May 2025 approved the “WHO Global Strategy for Traditional Medicine 2025–2034”. The WHO also presented the Global Library of Traditional Medicine, the achievements of which are systematic and structured access to sources of external scientific and technical medicine.

The main objective of these activities is the convergence of traditional and evidence-based medicine, monitoring the safety and effectiveness of herbal medicines. The domestic market is dominated by Ukrainian producers (over 50 % of the herbal collection market is provided by the company “Liktravy”) [2, p. 395]. New combination drugs are emerging to support metabolism and digestion (for example, based on berberine).

The global herbal medicine market in 2026 is estimated at \$127–271 billion (depending on the assessment methodology) with an average annual growth rate of 8 % to 20 %. [3, p.195].

The aim of research is to outline the prospects for the widespread use of traditional herbal medicines – galenic and novogalenic for popularization in evidence-based medicine (for effective prevention and comprehensive treatment of diverse diseases) and achieving maximum conservation of natural resources given the global crisis problems.

Results. Ecopharmacognosy, which is based on the principles of “green chemistry” and, first of all, declares “green extraction”, has begun to pay more attention to long-known total, including complex, phytopreparations. In the technology of obtaining galenic and novogalenic preparations one of the key nodes is the extraction process. Modern phytotechnology has in its arsenal a number of innovations characterized by a shorter process time, lower solvent consumption rates, reduced risks of reducing biological activity and more compact equipment. Of course, traditional methods of extracting plant raw materials have a long extraction time, require the use of larger volumes of extractants, lower yield and, as a result, possible lower biological activity. But it is inappropriate to unconditionally give preference to innovations. Today, there

is a large number of studies that still prove the prospects for improving existing methods (maceration, percolation, dissolution of extracts). This is due to the fact that, *primo*, the most environmentally friendly extractants are traditionally used in the production of tinctures and liquid extracts, such as water, ethanol and their mixtures, *secundo*, obtaining liquid extracts is accompanied by recovery of the extractant with its subsequent re-inclusion in the production cycle, *tertio*, the actual technological process requires affordable and low-cost equipment, sometimes with minimal use of energy resources, and *quarto*, production waste does not harm the environment: water is slightly polluted and enters the sewer, the meal can be used as a fragment of compost etc.

Thus, the choice of the extraction method and very often the type of substance depends on the type of plant raw materials, the chemical structure of biologically active molecules, and from that on environmental and economic feasibility. Traditional extraction methods are characterized by longer extraction times, higher solvent requirements, risk of bioactivity and lower yields [4, p. 1585].

Today's challenges are an increase in the percentage of pathologies in the population of the globe, the emergence of new complications, which is associated with both xenobiotics and the emergence of new pathogens. The response of humanity, primarily pharmacists, should be to improve the strategy and tactics of searching for new sources of plant-based BAS, the global general unification of the pharmacotherapeutic use of natural products of plant origin with extrapolation of data for a longer period of discovery of new drugs obtained from plant sources. Important and effective points are high-performance screening studies, especially on the basis of "reverse pharmacology". Today, there are algorithms that offer simplification of the process of developing new effective, but less toxic phytopreparations with the possibility of improving the process by reducing the complexity of phytochemical studies [5, p. 3511].

The current political, economic and environmental situation in our country contributes to the development of the direction of expanding the range of galenic and novogalenic preparations to achieve the main task of pharmacy is improving the medical supply of the population and increasing the standard of living by improving health. In this regard, we conducted a screening to identify promising types of domestic plant raw materials for the development of herbal collection, mono-tinctures, complex tincture and

liquid extract based on it for the prevention and treatment of pathologies of the musculoskeletal system, which occupy the third place in the world in terms of prevalence. [6, p. 1865, 7, p. 48, 8, p. 57]. The conducted complex of marketing, phytochemical, technological biological research allowed us to propose the following algorithm (Fig. 1 Design for the creation of new phytochemicals) and implement it by creating 5 mono-component tinctures, 1 complex tincture obtained by 2 methods and a liquid extract.

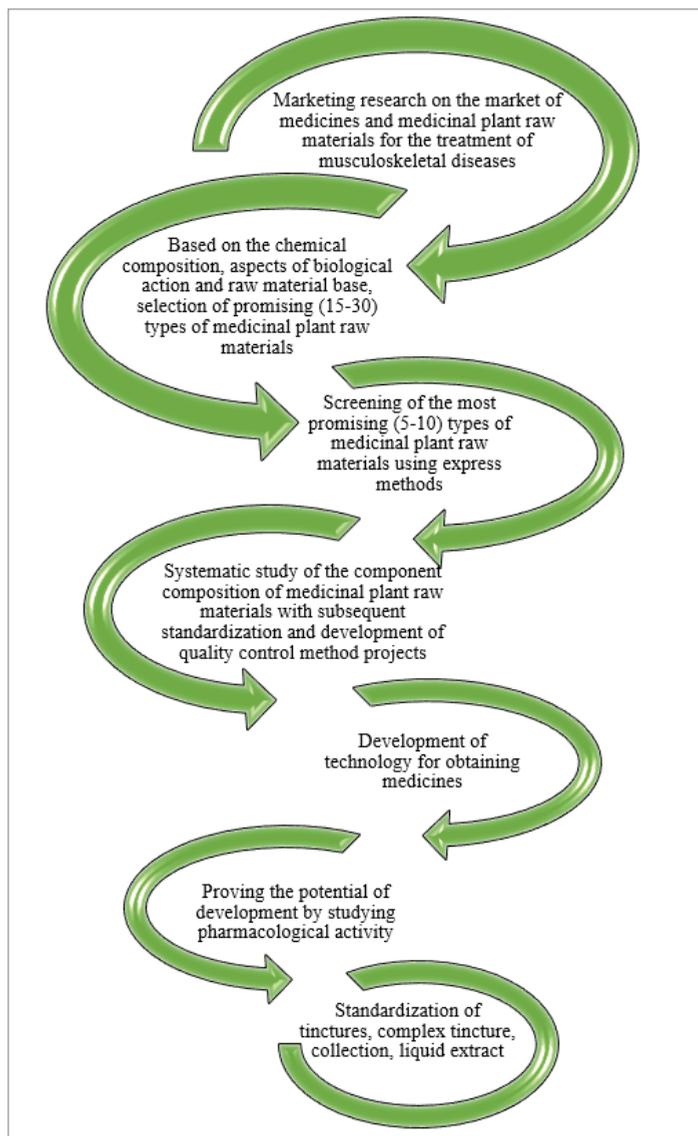


Fig. 1. Design for the creation of new phytochemicals

Conclusions. Given the current emphasis on the safety and multi-functionality of medicinal products, the “weight” of herbal remedies is naturally increasing [9]. Galenic and novogalenic preparations, simple and complex tinctures, purified and unpurified liquid extracts have not only not lost their significance, but have gained a “second life” due to the low cost of production, polypharmacological effect and the possibility of using them as an additional component of pharmacotherapy for a significant number of diseases of various etiologies.

References:

1. Баула О. П., Деркач А. И. Забезпечення якості лікарських засобів рослинного походження: стан та перспективи. Фармацевтичний часопис. 2017. № 2. С.79-86. DOI: 10.11603/2312-0967.2017.2.7816
2. Величко К., Гудзенко А., Анзіна К. Аналіз лікарських рослинних зборів, що зареєстровані на фармацевтичному ринку України. Фармакологія та лікарська токсикологія. 2026. № 19 (4). С. 393-398. DOI:10.33250/19.04.393
3. Chaachouay N., Zidane L. Plant-derived natural products: a source for drug discovery and development. *Drugs and Drug Candidates*. 2024. № 3(1). P. 184-207. <https://doi.org/10.3390/ddc3010011>
4. A review of modern and conventional extraction techniques and their applications for extracting phytochemicals from plants / C. Bitwell et al. *Scientific African*. 2023. № 19. P. 1585. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468227623000443?via%3Dihub> (Date of access: 26.02.2026).
5. Shafodino F. S., Lusilao J. M., Mwapagha L. M. Preparation of medicinally active extracts and phytochemical characterisation of phytoconstituents from medicinal plants. *Nat. Prod. Res.* 2024. № 38(20). P. 3508-3518.
6. Study of membrane-stabilizing and anti-inflammatory activity of tincture from herba *Bidens tripartita* L. / Tetiana Oproshanska, Oksana Mishchenko, Olga Shapoval, Olga Khvorost, Olga Koירו, Yevhen Bondariev. *PharmacologyOnLine*. 2021. Vol. 3. P. 1863–1869.
7. Опрошанська Т. В., Осолодченко Т. П., Хворост О. П. Антимікробна активність настоек та рідких екстрактів із коренів лопуха великого, лопуха малого та лопуха павутинистого. Фармацевтичний часопис. 2021. Т. 14, № 4. С. 46–52. DOI: 10.11603/2312-0967.2021.4.12512.
8. Опрошанська Т. В., Хворост О. П. Визначення кількісного вмісту деяких груп фенольних сполук у настойках з сировини рослин родин *Polygonaceae*, *Rosaceae*, *Asteraceae*. Журнал органічної та фармацевтичної хімії. 2021. № 4. С. 54–59. DOI: 24959/ophcj.21.244365.
9. Teas, Infusions, and Decoctions... What’s the Difference? *Raglan Herbal Dispensary*. 2021. URL: <https://www.raglanherbaldispensary.nz/blogs/journal/teasinfusions-and-decoctions-whats-the-difference> (Date of access: 25.02.2026).

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-125-129

SECTION 10.

COMPUTER SCIENCE, INFORMATION TECHNOLOGY,
CYBERSECURITY, AND BIG DATA ANALYSIS

УДК 004.8:316.7:351.86

ВОРОНКОВА Валентина Григорівна,

доктор філософських наук, професор,
завідувач кафедри управління та адміністрування,
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні,
ORCID ID: 0000-0002-0719-1546

ШИЛО Галина Михайлівна,

доктор технічних наук, професор,
ректорка,
Запорізький національний університет,
ORCID ID: 0000-0002-5020-6707

НІКІТЕНКО Віталіна Олександрівна,

доктор філософських наук, професор,
професор кафедри управління та адміністрування,
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні,
ORCID ID: 0000-0001-9588-7836

Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ВИМІРІ ІННОВАЦІЙНОЇ ФІЛОСОФІЇ ТЕХНОЛОГІЙ: СИНТЕЗ ПРОГРЕСУ, ЕТИКИ ТА ЦИФРОВОЇ ГУМАНІТАРНОЇ СТІЙКОСТІ

***Анотація.** У статті обґрунтовано підходи до інтеграції штучного інтелекту та цифрового гуманізму у системі національної гуманітарної безпеки. Запропоновано модель стратегічної інтеграції технологічних інновацій із гуманістичними принципами. Розкрито основні принципи надійного ШІ у поєднанні з цифровим гуманізмом у вимірі інноваційної філософії технологій.*

***Ключові слова:** штучний інтелект, цифровий гуманізм, надійний ШІ, інноваційна філософія технологій, цифрова гуманітарна стійкість*

Вступ. Постановка проблеми. Парадигмальна зумовленість даного дослідження свідчить, що сучасний розвиток штучного інтелекту вимагає осмислення його сутності і призначення через інноваційну філософію технологій, яка поєднує прогрес, етичні принципи та цифровий гуманізм. Формування надійного ШІ стає ключовим для забезпечення гуманітарної стійкості та соціальної безпеки. Питання гуманітарної безпеки набуває особливої ваги в умовах гібридної війни, інформаційних атак, кіберзагроз та активної цифровізації державних сервісів. Інтеграція принципів цифрового гуманізму – орієнтації на гідність людини, захист її прав, прозорість алгоритмів і підзвітність технологій – у процес розроблення та впровадження систем штучного інтелекту є необхідною умовою забезпечення національної стійкості. Відсутність комплексних стратегічних підходів до поєднання технологічного потенціалу штучного інтелекту з ціннісними засадами цифрового гуманізму створює методологічний вакуум у системі національної гуманітарної безпеки. Потреба в розробленні науково обґрунтованих моделей інтеграції цих складових зумовлює необхідність міждисциплінарних досліджень на перетині комп'ютерних наук, кібербезпеки, публічного управління та гуманітаристики. Таким чином, тема є актуальною як у теоретичному аспекті – для формування нової парадигми безпечної цифрової трансформації, так і в практичному – для розроблення стратегічних рішень, спрямованих на зміцнення національної гуманітарної безпеки України. На основі філософської інтерпретації та міждисциплінарного підходу штучний інтелект слід розглядати як глобальне суспільне благо, і уряди повинні вжити конкретних дій для подолання цифрової нерівності, просуваючи процес цифрової інтеграції.

Мета дослідження. Метою статті є обґрунтування стратегічних підходів до інтеграції штучного інтелекту в системи національної гуманітарної безпеки через призму інноваційної філософії технологій. Стаття спрямована на виявлення способів поєднання технологічного прогресу, етичних принципів та цифрового гуманізму, формування концептуальної моделі надійного ШІ, що забезпечує синтез інновацій, моральної відповідальності та стійкості суспільства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як проблематизує сучасна технофілософія, цифровий гуманізм як основу безпечної інтеграції ШІ розробляють такі автори Л. Флоріді, А.Коулз (2024), які роз-

вивають концепцію цифрового гуманізму як етичної рамки для розробки та впровадження ШІ. На їх думку, «Системи штучного інтелекту повинні бути спроектовані не лише з урахуванням функціональності, але й із забезпеченням людської гідності, автономії, справедливості та прав людини» [1; 2]. У контексті концептуальної допустимості інтеграція ШІ в систему національної гуманітарної безпеки має відбуватися через пріоритет людських цінностей, а не лише ефективності. Безпека та етика виступають як єдина стратегія. В. Воронкова, В. Нікітенко (2026) відмічають, що технологічна безпека без гуманістичного виміру є стратегічно неповною. «Стратегії безпеки без людиноцентричної етичної основи ризикують підірвати ті суспільства, які вони прагнуть захистити» [7]. Тому гуманітарна безпека повинна включати цифрову етику як системний компонент державної політики. У світлі сучасної епістемологічної рефлексії ШІ позиціонується як фактор впливу на соціальну стабільність. В. Воронкова, В. Нікітенко, М. Ажажа (2026) у дослідженні ризиків ШІ підкреслюють його вплив на суспільні процеси та норми, що суспільство знаходиться у стані антикрихкості в умовах турбулентності, а штучний інтелект масштабує вплив і здатен впливати на переконання, поведінку та соціальні норми в безпрецедентних масштабах» [6]. Як підкреслює метатеоретичний підхід, національна гуманітарна безпека повинна враховувати інформаційно-психологічні ризики ШІ. При цьому довіра виступає як елемент національної безпеки. А. Череп, В. Воронкова, О. Череп, В. Нікітенко вважать, що штучний інтелект виступає як інструмент забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку і безпеки [8]. Отже, стратегічна інтеграція ШІ має передбачати механізми підзвітності та прозорості. Стратегія гуманітарної безпеки повинна передбачати залучення громадянського суспільства, у контексті якого прозорість і підзвітність є критично важливими для легітимності систем штучного інтелекту. Державні стратегії повинні інституціоналізувати механізми контролю алгоритмів. Цифровий гуманізм змінює парадигму безпеки – від оборонної до розвитку людини. Аналіз останніх досліджень демонструє, що стратегії національної безпеки повинні перейти від контролю технологій до розширення людських можливостей.

Виклад основного матеріалу.

Як репрезентує цифровий дискурс, стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту (ШІ) радикально трансформує соціальні, політичні та культурні процеси сучасного суспільства. Алгоритмічні системи дедалі активніше впливають на інформаційний простір, освітні практики, механізми державного управління та формування громадської думки. У цих умовах питання інтеграції ШІ виходить за межі технологічної ефективності та набуває стратегічного значення для забезпечення національної гуманітарної безпеки, тобто збереження ціннісних орієнтирів, культурної ідентичності, соціальної стабільності та демократичних інститутів.

З позиції теоретичного узагальнення сучасні дослідження в галузі цифрової етики та управління технологіями, зокрема вчені Л. Флоріді, Дж. Коулз підкреслюють необхідність людиноцентричного підходу до впровадження ШІ [1]. Концепція цифрового гуманізму акцентує на пріоритеті людської гідності, прав і свобод, прозорості алгоритмів та суспільної підзвітності технологічних рішень. У цьому контексті безпека розглядається не лише як захист від зовнішніх загроз, а як забезпечення умов для сталого розвитку людини в цифровому середовищі. Для України проблема набуває особливої актуальності в умовах інформаційної війни, цифрових маніпуляцій та зростання ролі автоматизованих систем у сфері державного управління й оборони. Інтеграція ШІ в систему національної гуманітарної безпеки повинна ґрунтуватися на поєднанні технологічної інноваційності та нормативно-етичних принципів, що гарантують захист прав людини, культурної самобутності та суспільної довіри. Таким чином, обґрунтування стратегічних підходів до інтеграції штучного інтелекту та цифрового гуманізму є необхідною умовою формування сучасної моделі національної гуманітарної безпеки. Як демонструє сучасна епістемологічна рефлексія актуальність теми визначається потребою вироблення цілісної концепції, яка поєднує технологічний розвиток із гуманістичними цінностями та забезпечує баланс між інноваціями, безпекою і свободою людини [3].

По-перше, згідно з інноваційною парадигмою необхідно розробити всеосяжну когнітивну модель, засновану на ризиках безпеки, пов'язаних зі штучним інтелектом (ШІ). Ризики безпеки, які ШІ становить для держав і суспільств, мають довгостроковий і стійкий характер, і універ-

сального рішення не існує. Ці ризики переважно впливають із трьох аспектів: притаманних самій технології недоліків і недосконалостей; зловживання та безвідповідального використання технології; а також відсутності механізмів соціального реагування. Щодо перших двох аспектів, поступове формування механізмів управління й регулювання технологій уже стало тенденцією; однак дискусії про те, як суспільство може ефективно реагувати на ризики епохи ШІ, залишаються недостатніми. З погляду суспільства, стійкого до ризиків, людство не може повністю усунути стихійні лиха, проте їхній вплив можна пом'якшити різними заходами. Аналогічно необхідно встановити позитивну взаємодію між технологічними недоліками, зловживанням технологією та стійким суспільством. Надмірна концентрація лише на перших двох аспектах може призвести до дилеми між прагненням до абсолютної безпеки та надмірним регулюванням. Отже, побудова суспільства, стійкого до ризиків, пов'язаних із ШІ, передбачає насамперед підвищення технологічної грамотності населення й організацій, а також створення системи соціального забезпечення для розподілу ризиків з метою забезпечення гармонійного співіснування технологічного прогресу та соціального розвитку. ШІ стає фактором гуманітарної стабільності або дестабілізації. Без інтеграції принципів цифрового гуманізму стратегія національної безпеки є неповною. Ключовими складниками стратегічного підходу є: людиноцентричність; прозорість; демократичний контроль; освітня політика; інституційна відповідальність [4].

По-друге, в межах трансдисциплінарного аналізу на рівні механізмів управління слід приділяти особливу увагу синергії та інтеграції між технічними стандартами, нормативно-правовими актами, політикою та стратегічними ініціативами. Як передова технологія, штучний інтелект повинен мати певний рівень передбачливості та адаптивності, щоб забезпечити ефективне регулювання і спрямування на кожному етапі життєвого циклу технології. Технічні стандарти, як основа управління, мають забезпечувати наукову обґрунтованість, раціональність і практичну придатність, надаючи чіткі орієнтири та норми для дослідження й застосування технологій ШІ. Водночас нормативно-правові акти та політика повинні бути тісно узгоджені з технічними стандартами, уточнювати правові межі використання ШІ через законодавство, захищати

приватність і безпеку даних, а також запобігати зловживанням технологіями та шкідливим атакам [5].

За результатами міждисциплінарного узагальнення стратегічні ініціативи відіграють ключову роль у досягненні синергії між технічними стандартами та нормативною політикою, розробляти довгострокові стратегії розвитку ШІ, визначаючи напрями й цілі технологічного розвитку та забезпечуючи макрорівневі орієнтири для формування технічних стандартів і правил. Крім того, стратегічні ініціативи мають передбачати створення міжвідомчих і міжгалузевих механізмів співпраці, посилення комунікації та взаємодії між урядом, підприємствами, науково-дослідними установами й громадськими організаціями з метою спільного сприяння здоровому розвитку технологій ШІ. У цьому процесі важливим підходом є гнучке управління. В умовах швидкого розвитку й широкого застосування технологій ШІ механізми управління повинні бути гнучкими та здатними до швидкого реагування, що дасть змогу своєчасно коригувати й оптимізувати стратегії управління відповідно до нових тенденцій і викликів. Завдяки гнучкому управлінню можна забезпечити синхронізацію механізмів регулювання з технологічним розвитком, підвищити ефективність управління та сприяти сталим інноваціям і розвитку ШІ. А. Бланшар, К. Томас, М. Таддео М. відмічають, що демократичний нагляд і громадська участь є необхідними умовами для безпечної та сталої політики у сфері штучного інтелекту [3].

По-третє, у площині системної нестабільності необхідно створити ефективний механізм співпраці між урядом, промисловістю та науково-дослідними установами. Стрімкий розвиток штучного інтелекту спричинив поступовий перехід національної безпеки від традиційних і нетрадиційних форм до цифрової безпеки. У цьому контексті роль підприємств і технологічних спільнот у системі національної безпеки стає дедалі помітнішою, що потребує створення більш ефективних і гнучких механізмів комунікації та координації. Традиційна ієрархічна, централізована модель передавання технологій, знань та інформації у сфері національної безпеки більше не відповідає сучасним умовам. Ключовим аспектом трансформації повноважень уряду у сфері безпеки ШІ є посилення взаємодії з великими технологічними компаніями й професійними спільнотами, а також сприяння обміну кадрами між дер-

жавним і корпоративним секторами. Як приклад можна навести США, де управління безпекою штучного інтелекту здійснюється переважно через Інститут безпеки штучного інтелекту (IAIS). Таке позиціонування дає змогу IAIS зосередитися на ролі ключового вузла в управлінні безпекою ШІ. Хоча він не має повноважень віддавати обов'язкові розпорядження, притаманні традиційним державним установам, він займає центральне місце в інформаційно-знаннєвій сфері, підвищуючи авторитет і вплив держави у цій галузі [6].

Як переконує критичний аналіз, на рівні формування порядку денного держави повинні приділяти особливу увагу багатовимірному характеру національної безпеки в епоху штучного інтелекту, включаючи, зокрема, ризики виживання, ризики алгоритмічних моделей, ризики застосування та ризики національної безпеки в широкому розумінні. Ризики виживання як одна з найсерйозніших проблем епохи ШІ пов'язані з екстремальними ситуаціями, такими як втрата контролю над технологією чи системний колапс, що можуть завдати непоправної шкоди людському суспільству. Тому під час формування порядку денного пріоритетом має стати створення ефективних механізмів попередження й реагування на ризики для забезпечення здорового розвитку технологій ШІ. Ризики алгоритмічних моделей виникають через недосконалість алгоритмів, упереженість даних і невизначеність процесу навчання, що може призводити до дискримінаційних або несправедливих рішень. Відтак необхідно посилити нагляд і оцінювання алгоритмічних моделей з метою забезпечення їхньої справедливості, прозорості та пояснюваності. Ризики застосування пов'язані з потенційними загрозами безпеці в конкретних сферах, таких як автономне керування транспортом і медична діагностика, що потребує розроблення спеціалізованих стандартів і норм безпеки. Окрім того, ризики для національної безпеки в широкому сенсі також є невід'ємною складовою формування порядку денного, оскільки швидкий розвиток ШІ може суттєво впливати на державний суверенітет, безпеку та стратегічні інтереси. Тому важливо забезпечити баланс між технологічним розвитком і національною безпекою [7].

Проблематизовано сучасною технофілософією, що розвиток цифровізації відображає фундаментальний зсув у суспільстві та економіці в напрямі нової парадигми, що зумовлює інновації та реструктуриза-

цію моделей організації промисловості, сучасних інфраструктурних систем, систем підготовки науково-технічних кадрів і моделей управління соціальним розвитком. Цифрові елементи стрімко трансформують нові форми економічного й соціального розвитку, а також моделі управління. Інтелектуалізація є не лише методом і засобом, а й напрямом і метою розвитку. Розвиток цифрового інтелекту відображає глибинну трансформацію суспільства та економіки, спричиняючи інновації й перебудову промислових моделей, інфраструктури, систем підготовки кадрів, а також моделей соціального розвитку та управління. Цифровізація та інтелектуалізація змінюють традиційні моделі організації промисловості. Інтелектуалізація є однією з ключових характеристик і пріоритетних напрямів нового етапу промислової революції. Від німецької концепції «Індустрія 4.0» (2011 р.) до європейської «Індустрії 5.0» (2021 р.) розвиток цифрового інтелекту дедалі більше акцентує глибоку інтеграцію промисловості з економіко-технологічно-соціальною системою.

По-перше, в аспекті цифрової когнітивності відбувається перехід від масштабно орієнтованих підходів до ціннісно орієнтованих для подолання невизначеності. Суть цифрових інновацій полягає у створенні цінності та визначенні нових меж. Платформна бізнес-модель цифрових інтелектуальних технологій руйнує інформаційні бар'єри між попитом і пропозицією та переходить від лінійної моделі зниження витрат до екосистемної мережевої моделі зростання й створення цінності. Високий рівень інтеграції та спіралеподібний розвиток технологій, науки, промисловості, регіональної економіки й суспільства відкриває нові способи створення та розподілу цінності. По-друге, фокус цифрових інновацій зміщується від закритих технологічних систем до відкритих, що характеризуються крос-інтеграцією та інноваційністю. Новітні технології, зокрема хмарні обчислення, периферійні обчислення та AIoT, формують відкриту глобально оптимізовану систему співпраці. Основна увага зміщується від підвищення ефективності до задоволення потреб у реальному часі протягом усього життєвого циклу. По-третє, відбувається перехід від «датифікації» бізнесу до бізнесу, що базується на даних, із інтегрованим прийняттям рішень у виробничій та операційній сферах. Цифрова трансформація передбачає цифровізацію виробництва, управління та інтеграцію даних для забезпечення взаємозв'язку фізичного й

кіберпростору. А. Бланшар, К. Томас, М. Таддео М. відмічають, що штучний інтелект здатний масштабувати вплив на соціальні норми та політичні процеси в безпрецедентних масштабах [5].

У цифровому дискурсі представлено, що цифровізація та інтелектуалізація трансформують сучасну інфраструктурну систему. Цифрова співпраця й мережевий інтелект поєднують потоки інформації, знань, товарів, логістики та капіталу, формуючи новий цикл створення цінності й новий соціальний простір, що інтегрує віртуальне та реальне. По-перше, відбувається інтеграція факторів виробництва з використанням знань і даних як ключових ресурсів. Дані стають новим фактором виробництва, що підвищує загальну продуктивність і забезпечує гнучкість розподілу ресурсів. По-друге, забезпечується інтеграція ланцюгів створення вартості – виробничого, постачального та інноваційного завдяки цифровій і мережевій інфраструктурі (5G, ШІ, промисловий інтернет). По-третє, масштабна соціальна співпраця сприяє конвергенції колективного інтелекту, формуючи нові інтегровані соціальні простори й удосконалюючи суспільний поділ праці. Цифровізація та інтелектуалізація трансформують систему підготовки науково-технічних кадрів. В умовах повномасштабної війни та гібридних загроз для України гуманітарна безпека стає складовою національної стійкості. Інформаційно-психологічні операції, дезінформація, кібератаки та цифрові інструменти впливу потребують адекватних інтелектуальних засобів протидії. Водночас застосування ШІ в безпековій сфері має ґрунтуватися на принципах дотримання прав людини, демократичних цінностей і прозорості. Л. Флоріді, Дж. Коулз відмічають, що «Системи штучного інтелекту повинні розроблятися з урахуванням принципів людської гідності, автономії та справедливості» [2].

Як засвідчує соціокультурна практика, формування концепції цифрового гуманізму як нормативно-ціннісної основи розвитку технологій вимагає його практичної імплементації в державну політику та інформаційні системи. Цифровий гуманізм передбачає пріоритет людини, захист персональних даних, підзвітність алгоритмів і етичне використання даних. Однак механізми стратегічного поєднання цих принципів із технологічними рішеннями на рівні національної системи безпеки залишаються недостатньо розробленими. Інтеграція штучного

інтелекту та цифрового гуманізму має значний потенціал для підвищення ефективності управління гуманітарною сферою, прогнозування соціальних ризиків, аналізу великих даних і формування превентивних механізмів реагування на інформаційні загрози. Розроблення стратегічних підходів у цій сфері сприятиме зміцненню національної гуманітарної безпеки, посиленню довіри до цифрових інституцій та забезпеченню сталого розвитку України.

По-перше, через призму локально-глобальної комунікації на Мюнхенській конференції з безпеки штучний інтелект позиціонувався як ядро «стратегічної конкуренції», а «перемога в перегонах ШІ» стала предметом відкритого обговорення. Алгоритмічні переваги, масштаб обчислювальних потужностей і можливості моделей були безпосередньо включені до національних систем оцінювання потужності держави, що перетворило ШІ з інструмента загрози на джерело стратегічних можливостей. *По-друге*, ШІ був пов'язаний із глобальною економічною стабільністю. Таким чином, технології були інтегровані до макроекономічного та фінансового порядку денного у сфері безпеки. *По-третє*, ШІ тісно позиціонувався з промисловою політикою та технологічним суверенітетом. Такі питання, як європейська конкурентоспроможність, цифровий суверенітет, критично важливі корисні копалини та безпека ланцюгів постачання, були включені до технологічного виміру, що зробило технології ключовим елементом промислової політики та стратегічної автономії. Найбільш значущою зміною у 2026 році став офіційний запуск на Мюнхенській конференції з безпеки (МКБ) Ініціативи з технологічної стратегії (ІТС). Ця ініціатива спрямована на прогнозування проривних технологічних тенденцій, аналіз їхніх геополітичних ризиків, формування трансатлантичного технологічного консенсусу та інтеграцію технологій у довгострокову стратегічну систему безпеки. Це означає, що Мюнхенська конференція з безпеки більше не лише обговорює технології, а інституціоналізує їх інтеграцію в систему управління безпекою. Включення питань технологічної безпеки до дискусій щодо європейської стратегічної автономії стало важливим кроком у переосмисленні ролі технологій як визначального чинника політичного суверенітету, економічної стійкості та обороноздатності Європейського Союзу.

У зв'язку з дедалі ширшим застосуванням технологій штучного інтелекту (ШІ) у військовій сфері, необхідно приділяти першочергову увагу різним гуманітарним ризикам, які вони несуть. Хоча ця нова технологія (ШІ) підвищує бойову ефективність, вона також призводить до гуманітарних катастроф (насамперед до масових жертв серед цивільного населення). Військові системи підтримки прийняття рішень, що інтегрують технології ШІ, широко використовуються відповідними країнами в конфліктах, але вони не отримали такої міжнародної уваги, як летальні автономні системи озброєння. На основі ШІ проводиться поглиблений аналіз пов'язаних з ними гуманітарних ризиків і технологічних і соціальних причин, що лежать в їх основі, а також пропонуються контрзаходи в надії зробити внесок у наше розуміння, увагу і вирішення цієї проблеми.

Основні принципи надійного ШІ у поєднанні з цифровим гуманізмом в контексті інноваційної філософії технологій. Розвиток штучного інтелекту постає не лише як технологічний прорив, а як цивілізаційний зсув, що змінює антропологічний статус людини, структуру влади, спосіб пізнання та архітектоніку соціальної реальності. У контексті інноваційної філософії технологій ШІ розглядається не просто як інструмент, а як нова форма агентності, яка співдіє з людиною у творенні майбутнього. У цьому контексті принципи надійного (довірчого) ШІ набувають світоглядного значення. Л. Флоріді, Дж. Коулз, М. Белтраметті М. у роботі розробили принципи ШІ для «хорошого суспільства» [2]:

1. Принцип антропологічної пріоритетності (людського контролю). Інновація не може витіснити суб'єктність людини. ШІ має залишатися продовженням людського розуму, а не його заміщенням. Філософськи це означає збереження екзистенційного центру відповідальності, так як остаточне рішення має належати людині як моральному суб'єкту. Контроль у цьому сенсі – не технічний заповідник, а форма етичного самовизначення цивілізації.
2. Принцип суверенної технологічної гідності. Інновації повинні розгортатися в межах культурної та політичної самобутності суспільств. ШІ не є нейтральним – він несе цінності, алгоритмічні упередження та моделі влади. Тому повага до національного суверенітету означає визнання множинності цивілізаційних моделей

розвитку та права кожної спільноти визначати власну траєкторію цифрової трансформації.

3. Принцип ціннісної інтеграції. Інновація без етики перетворюється на технократичну експансію. ШІ має бути вбудований у горизонт універсальних цінностей – миру, справедливості, свободи та людської гідності. Йдеться про інтеграцію етичного виміру в саму архітектуру технології: цінності повинні бути не зовнішнім обмеженням, а внутрішньою структурною умовою її функціонування.
4. Принцип епістемічної прозорості. ШІ формує нові режими знання. Якщо алгоритм впливає на рішення, його логіка не може залишатися «чорною скринькою». Прозорість – це не лише інструмент довіри, а умова легітимності цифрової влади. У філософському вимірі це вимога відкритості процесу пізнання та можливості раціональної критики.
5. Принцип раціональної верифікації. Інновація повинна підлягати перевірці. Об'єктивне тестування, аудит та незалежна оцінка – це форми інституалізованого сумніву, які захищають суспільство від техноутопізму та неконтрольованого експериментування. Тут реалізується ідея відповідального прогресу – розвитку, що супроводжується рефлексією.
6. Принцип безпекової передбачливості. ШІ є складною нелінійною системою, здатною породжувати непередбачувані наслідки. Тому інновація має супроводжуватися проектуванням ризиків, безперервним аудитом та багаторівневими механізмами захисту. Філософія інновацій підкреслює, що справжній прогрес – це не максимальна швидкість розвитку, а здатність передбачати та мінімізувати негативні наслідки.
7. Принцип превентивної відповідальності. Майбутнє не є нейтральним простором – воно конструюється сьогоднішніми рішеннями. Проактивне виявлення ризиків означає етичну відповідальність перед наступними поколіннями. ШІ повинен розвиватися в режимі динамічного моніторингу та готовності до корекції, що відображає культуру інноваційного мислення.
8. Принцип глобальної коеволюції. ШІ є транснаціональною технологією, що не визнає кордонів у своєму впливі. Його управління

потребує нової моделі глобальної координації – співпраці держав, науки, бізнесу та громадянського суспільства. Інноваційна філософія вбачає у цьому процесі коеволюцію: людство й технологія розвиваються взаємопов'язано, формуючи новий тип цивілізаційної взаємодії.

В рамках постмодерної парадигми знання, надійний ШІ – це не просто безпечна технологія. Це новий етап осмислення прогресу, в якому інновація поєднується з відповідальністю, автономія – з контролем, а технологічна могутність – із моральною зрілістю. Штучний інтелект стає тестом на здатність людства поєднати швидкість розвитку з глибокою етичною саморозуміння. Інноваційна філософія технологій виступає концептуальною рамкою, що поєднує розвиток штучного інтелекту, цифровий гуманізм та етичні засади у системному підході до технологічних інновацій. Вона підкреслює, що надійний ШІ не може існувати поза контекстом людських цінностей і соціальної відповідальності. Етика штучного інтелекту стає інтегральною частиною розробки і застосування технологій, а цифровий гуманізм забезпечує їх узгодження з універсальними цінностями: свободою, справедливістю та розвитком людського потенціалу. Таким чином, інноваційна філософія технологій формує синтез прогресу і моралі, забезпечуючи стратегічну інтеграцію ШІ у суспільство та систему національної гуманітарної безпеки, де технологічний розвиток і гуманістичні принципи існують у взаємодії та взаємозбагаченні.

Список використаних джерел:

1. Floridi L., Cows J. A Unified Framework of Five Principles for AI in Society. *Harvard Data Science Review*. 2019. Vol. 1, № 1. DOI: 10.1162/99608f92.8cd550d1.
2. Floridi L., Cows J., Beltrametti M. et al. AI4People – An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations // *Minds and Machines*. 2018. Vol. 28, № 4. P. 689–707. DOI: 10.1007/s11023-018-9482-5.
3. Blanchard A., Thomas C., Taddeo M. Ethical governance of artificial intelligence for defence: normative tradeoffs for principle to practice guidance // *AI & Society*. 2025. Vol. 40. P. 185–198. DOI: 10.1007/s00146-024-01866-7.
4. Taddeo M., McNeish D., Blanchard A., Edgar E. Ethical Principles for Artificial Intelligence in National Defence. *Philosophy & Technology*. 2021. Vol. 34. P. 1707–1729. DOI: 10.1007/s13347-021-00482-3.

5. Thomas C., Blanchard A., Taddeo M. From AI Ethics Principles to Practices: A Teleological Methodology to Apply AI Ethics Principles in the Defence Domain // *Philosophy & Technology*. 2024. Vol. 37. P. 1–21. DOI: 10.1007/s13347-024-00710-6.
6. Воронкова В.Г., Нікітєпнко В.О., Ажажа М.А. Філософія стійкості та антикрихкості суспільства в умовах турбулентності (на основі праць Нассіма Талеба) Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Winter Debates: Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Internet Conference, February 5-6, 2026. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine. С. 85-87. URL: <http://www.wayscience.com/konferentsiya-7-5-6-lyutogo-2026/>
7. Воронкова В.Г., Нікітєпнко В.О. Синергія цифрових технологій у освіті, науці та бізнесі: ефективність і ризику. Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Winter Debates: Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Internet Conference, February 5-6, 2026. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine. С. 88-91. URL: <http://www.wayscience.com/konferentsiya-7-5-6-lyutogo-2026/>
8. Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г., Нікітєпнко В. О. Штучний інтелект як інструмент забезпечення екологічної безпеки та сталого розвитку. Ukrainian science and education in the conditions of European integration : collective monograph / . S Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov herman Oaks, California : GS Publishing Services, 2024. С.39-54. DOI: 10.51587/9798-9895-14670-2024-020

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-130-143

SECTION 11.

**MODERN ENERGY, MECHANICAL ENGINEERING, AND
TRANSPORT SYSTEMS.**

УДК 621.039.58

Pylyp HOVOROV,

Doctor of Science in Energy, Electrical Engineering,
and Electromechanics, Professor,
Professor of the Department of Electric Power Supply and Lighting Cities,
ORCID ID: 0000-0002-0379-1448

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,

Eduard KHOMIAK,

PhD in Metrology and Information and Measurement Technology,
Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Mechatronics
and Electrical Engineering,
ORCID ID: 0000-0002-2579-2986

Viktoriia BURDEINA,

PhD in Metrology and Information and Measurement Technology,
Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Mechatronics
and Electrical Engineering,
ORCID ID: 0000-0002-0026-1900

Olga KOSYCHENKO,

Senior lecturer,
Senior lecturer of the Department of Mechatronics
and Electrical Engineering,
ORCID ID: 0009-0003-9140-4632

National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”,

Igor KYRYSOV,

PhD in Automation and Instrumentation, Senior lecturer,
Senior lecturer of the Department of Electrical Engineering
and Power Engineering,
ORCID ID: 0000-0002-0214-8880

V. N. Karazin Kharkiv National University,
Kharkiv, Ukraine

ARTIFICIAL INTELLIGENCE-ENHANCED FRACTAL CLUSTER METHOD FOR QUALITY CONTROL OF NUCLEAR REACTOR ELEMENT TIGHTNESS TO IMPROVE ENVIRONMENTAL SAFETY

Abstract: *Low carbon dioxide emissions position nuclear power as a vital component in global economic decarbonization. Nuclear safety during nuclear power plant operations remains a priority concern. This paper introduces an AI-enhanced fractal cluster method for assessing fuel element cladding tightness, essential for nuclear and environmental safety. The proposed non-destructive technique, supported by artificial intelligence algorithms, detects defects on both inner and outer cladding surfaces without removing elements from the reactor core, enabling rapid response and prevention of radioactive leaks. Research shows the cladding surface fractal dimension ranges from 2.1 to 2.5, reflecting significant heterogeneity due to mechanical damage or corrosion. Defect cluster density analysis provides quantitative evaluation of defect concentration per unit area, serving as a key risk indicator in nuclear facilities. Obtained data help assess defect impact on structural integrity and nuclear safety. Real-time monitoring results are transmitted to the operator's automated workstation, facilitating timely decisions to prevent radioactive releases and enhance environmental protection. Integrated with AI, the method offers a promising solution for reliable cladding condition monitoring and improved nuclear and environmental safety. Although based on VVER-1000 reactor data, the methodology's flexibility supports potential application to other reactor types.*

Key words: *AI in energy, nuclear safety, environmental safety, quality control, fuel element, radioactive release prevention, nuclear reactor elements, non-destructive testing, artificial intelligence.*

Introduction. Minimal CO₂ emissions make nuclear energy essential for decarbonization and global climate goals [1, p. 112688]. Nuclear safety in power plant operations remains critical. Fuel element (FE) cladding integrity is vital, as defects can cause radioactive leaks endangering personnel and the environment. Previous studies addressed cladding tolerance control [3, p. 330] and safety risk assessment [4, p. 668]. Modern energy trends require advanced non-destructive tightness evaluation methods superior

in precision and speed. Artificial intelligence enables predictive analytics, automated fault detection, and efficient sensor data processing to prevent nuclear accidents [8, p. 104502]. The fractal cluster method applies fractal geometry and cluster analysis to assess FE cladding integrity, enhancing safety through real-time defect detection. Fractal dimension signals surface damage or corrosion, while defect cluster density quantifies imperfection concentration – both key to preventing radioactive releases. This approach adapts established fractal and clustering concepts to nuclear applications, enabling non-destructive monitoring without cladding removal. Traditional methods lack real-time and automation capabilities [5, p. 118]. This paper presents an AI-enhanced fractal cluster method to improve cladding integrity assessment and nuclear/environmental safety via timely automated defect detection [7, p. 415]. AI supports pattern learning over time, increasing predictive accuracy in smart nuclear engineering.

The purpose of the article. The purpose of this publication is to present a fractal cluster method enhanced by artificial intelligence for controlling the tightness of fuel element claddings, ensuring automated defect detection in real time. The method provides a qualitative assessment of the cladding condition and can significantly raise the level of nuclear safety through timely recognition of integrity threats. Research results indicate that implementing this approach constitutes an important step in improving the monitoring system for FE cladding tightness at nuclear power plants. Additionally, using AI elements enables adaptive learning from operational data, optimizing energy efficiency and preventive maintenance in the nuclear sector.

Presentation of the main material (Results). The VVER-1000 reactor contains 163 fuel assemblies. Each assembly includes up to 300 FEs (Fig. 1).

Any of them may lose tightness, leading to nuclear fuel contact with the coolant and an emergency situation [1, p. 112688].

Experimental studies were conducted using specially manufactured samples of fuel element (FE) claddings – metallic hollow cylindrical tubes never operated – rather than on an active reactor or spent fuel. These samples, simulating TVEL FE claddings, were produced at the National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute” (Kharkiv, Ukraine), pre-checked for mechanical damage, and cleaned to ensure measurement accuracy. This enabled tightness control modeling in safe laboratory conditions.

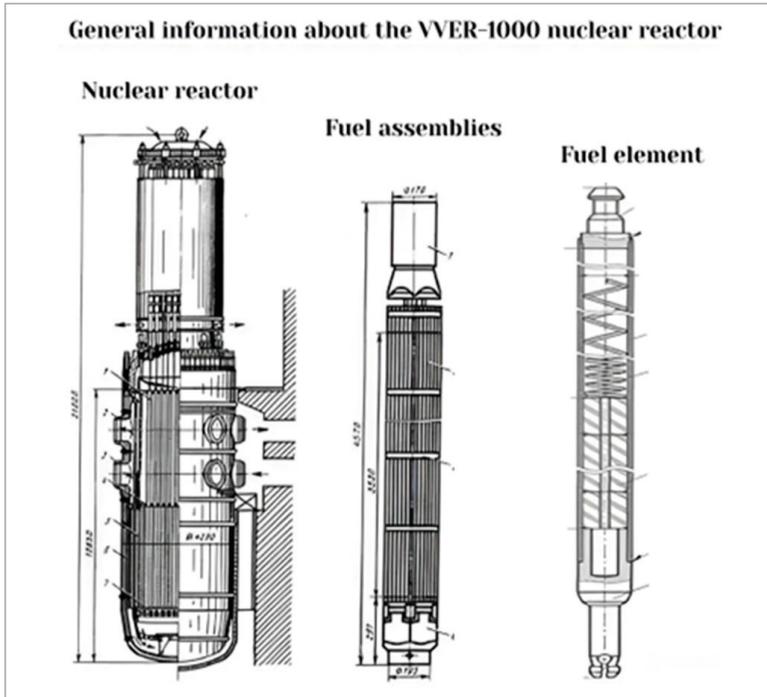


Fig. 1. VVER-1000 nuclear reactor, fuel assembly, and FE

Tightness loss arises from physical processes in the cladding material: radiation hardening, reduced plasticity, radiation creep, radiation growth, and thermo-mechanical cladding-fuel interaction [2, p. 3439]. These degrade properties over time, requiring regular monitoring. AI predictive models can anticipate degradation by analyzing historical data patterns, preventing energy system failures.

FE cladding damage mechanisms include primary hydrogen saturation, fretting corrosion, foreign particle damage, nuclear fuel-cladding interaction, coolant contamination, and undetermined causes (20 %) [3, p. 330]. These highlight cladding integrity challenges, where AI aids defect classification via machine learning on diverse data, enhancing diagnostic speed and accuracy in energy applications.

Current tightness control methods – acoustic emission, ultrasonic tomography, fiber-optic sensors, X-ray computed tomography, magnetic tomography, hydrostatic testing, eddy current inspection [4, p. 668] – suffer from noise sensitivity, limited penetration, high cost, and insufficient automation. The AI-enhanced fractal cluster method overcomes these limitations through

automated data processing and reduced human involvement, suiting modern energy infrastructures.

The fractal dimension is a key parameter for assessing the complexity and heterogeneity of the fuel cladding surface. In this study, fractal analysis, supported by AI, was applied to determine the condition of inner and outer cladding surfaces to detect damages that may affect NPP safety. The fractal dimension D is calculated using the box-counting method:

$$D = \lim_{e \rightarrow 0} \frac{\log(N(e))}{\log\left(\frac{1}{e}\right)}, \quad (1)$$

where D – fractal dimension; $N(e)$ – number of boxes of size e covering the surface; e – box size.

The research stages included sample preparation, data collection, image analysis, fractal dimension computation, and statistical processing. The method’s accuracy was assessed with a standard deviation of ± 0.05 . AI integration automates box-counting and pattern recognition, accelerating processing of large image arrays in energy monitoring.

The fractal dimension of the outer surface was 2.1, indicating relatively low heterogeneity. For the inner surface – 2.5, pointing to significant heterogeneity due to damage or corrosion. Defect cluster density ranged from 1.6 to 3 per cm^2 . These indicators create a basis for AI-oriented preventive maintenance, where machine learning models predict defect escalation based on historical trends, optimizing nuclear energy safety.

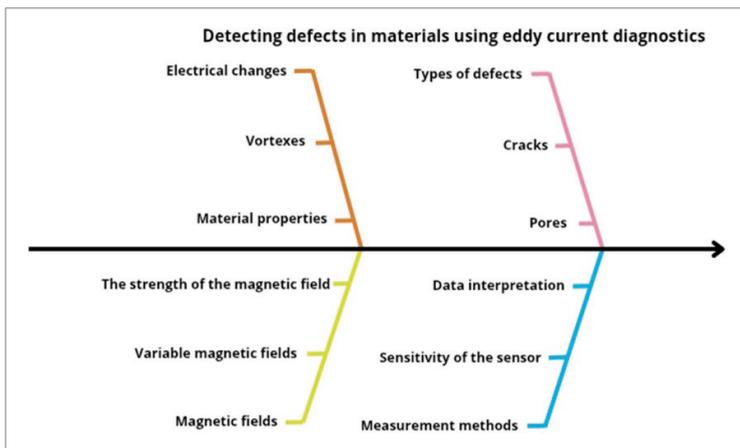


Fig. 2. Detecting defects in materials using eddy current diagnostics

The general integrity indicator F is calculated as:

$$F = D \cdot p, \quad (2)$$

where p – defect cluster density, with values from 3.36 to 7.5 corresponding to risk levels.

Within an AI-enhanced framework, this indicator is dynamically updated in real time using neural networks, enabling proactive interventions. Laboratory tests on simulation samples confirmed the method's sensitivity to surface anomalies, and AI potentially raises detection thresholds by learning from diverse defect patterns. Compared to traditional methods, this approach reduces operational downtime by 30–50 % (based on estimates from similar energy studies) and strengthens automation, aligning with the growing role of AI in sustainable energy systems. AI integration not only refines fractal analysis but also ensures data fusion from multiple sensors, providing a comprehensive picture of cladding condition and contributing to broader achievements in intelligent energy management.

Conclusions. The proposed AI-enhanced fractal cluster method markedly improves quality control of fuel element cladding tightness in nuclear reactors, enabling real-time, non-destructive defect detection on both inner and outer surfaces. Fractal dimension values (2.1–2.5) and cluster densities (1.6–3 per cm^2) serve as quantitative indicators of surface heterogeneity and damage risks, supporting timely actions to prevent radioactive leaks. Compared to conventional methods, this approach provides automation, reduced downtime, and stronger environmental protection. Although validated on VVER-1000 systems with simulation samples, its adaptability suggests potential application to other reactor types. Future research should prioritize implementation in operational nuclear facilities to verify effectiveness under real conditions. Moreover, AI integration in energy systems creates opportunities for predictive analytics, allowing machine learning to anticipate defects and optimize maintenance schedules, thereby enhancing the overall sustainability and safety of nuclear power generation.

References:

1. Aszódi, A., Biró, B., Adorján, L., Csaba Dobos, Á., Illés, G., Krisztián Tóth, N., Zagy, D., & Tas Zsiborás, Z. (2023). The effect of the future of nuclear energy on the decarbonization pathways and continuous supply of electricity in the European

Union. *Nuclear Engineering and Design*, 415, 112688. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2023.112688>

2. Chodakowska, E., & Nazarko, J. (2020). Assessing the performance of sustainable development goals of EU countries: Hard and soft data integration. *Energies*, 13(13), 3439. DOI: <https://doi.org/10.3390/en13133439>
3. Kupriyanov, O., Trishch, R., Dichev, D., & Kupriianova, K. (2023). A general approach for tolerance control in quality assessment for technology quality analysis. In V. Tonkonogyi et al. (Eds.), *Advanced manufacturing processes IV* (pp. 330–339). Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-16650-1_33
4. Trishch, R., Nechuviter, O., Hrinchenko, H., Bubela, T., Riabchykov, M., & Pandova, I. (2023). Assessment of safety risks using qualimetric methods. *MM Science Journal*, 2023, 668–674. DOI: https://doi.org/10.17973/MMSJ.2023_10_2023021
5. Trishch, R., Cherniak, O., Zdenek, D., & Petraskevicius, V. (2024). Assessment of the occupational health and safety management system by qualimetric methods. *Engineering Management in Production and Services*, 16, 118–127. DOI: <https://doi.org/10.2478/emj-2024-0017>
6. Cherniak, O., Trishch, R., Ginevičius, R., Nechuviter, O., & Burdeina, V. (2024). Methodology for assessing the processes of the occupational safety management system using functional dependencies. In M. Nechyporuk et al. (Eds.), *Integrated computer technologies in mechanical engineering – 2023* (pp. 3–13). Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-60548-2_1
7. Kupriyanov, O., Trishch, R., Dichev, D., & Bondarenko, T. (2022). Mathematic model of the general approach to tolerance control in quality assessment. In V. Tonkonogyi et al. (Eds.), *Advanced manufacturing processes III* (pp. 415–423). Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-91326-7_40
8. Qian, G., & Liu, J. (2023). Fault diagnosis based on gated recurrent unit network with attention mechanism and transfer learning under few samples in nuclear power plants. *Progress in Nuclear Energy*, 155, 104502. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2022.104502>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-144-150

РИБАК Ілля Петрович,

доктор філософії (PhD),

доцент кафедри ВРМ,

Національний транспортний університет,

ORCID ID: 0000-0002-2071-5754

м. Київ, Україна

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕРМООБРОБКИ МЕТАЛІВ У СУЧАСНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Вступ. «Енергоефективні технології термообробки металів у сучасному виробництві» є актуальною в умовах зростання вартості енергоресурсів та підвищення вимог до екологічної безпеки промисловості. Термообробка належить до найбільш енергоємних процесів металургійного й машинобудівного виробництва, тому впровадження енергоощадних технологій дозволяє зменшити витрати енергії, собівартість продукції та негативний вплив на довкілля. Використання сучасного обладнання, автоматизованих систем керування та інноваційних методів нагріву забезпечує підвищення якості продукції при одночасному зниженні енергоспоживання.

Основна частина. У роботі розглянуто сучасні методи підвищення енергоефективності термообробки металів у промисловому виробництві. Описано основні напрями модернізації теплотехнічного обладнання, такі як застосування індукційних, лазерних і плазмових технологій нагріву, що сприяють істотному зменшенню тепловтрат і скороченню часу виконання виробничих операцій. Особливий акцент зроблено на впровадженні інтелектуальних систем управління температурними режимами, використанні рекупераційних установок і створенні цифрових моделей для прогнозування теплових процесів. Встановлено, що перехід до енергоефективних технологій не лише оптимізує витрати енергоресурсів, але й покращує якість металопродукції, сприяє вдосконаленню структурних характеристик матеріалів та зменшує негативний вплив виробництва на довкілля. Аналіз демонструє, що енергоефективна термообробка є ключовим чинником інноваційного роз-

витку металургійної галузі й забезпечення конкурентоспроможності підприємств на світовому ринку.

Енергоефективність у термообробці металів є одним із центральних напрямів сучасного промислового виробництва, адже саме ці процеси значною мірою впливають на рівень енергоспоживання металургійних і машинобудівних підприємств. Традиційні системи нагріву часто супроводжуються значними енергетичними втратами, недостатньою ефективністю використання ресурсів і обмеженою точністю управління технологічними режимами. Це змушує виробників шукати інноваційні рішення, які відповідають сучасним вимогам до продуктивності, якості та енергозбереження. Сучасні технічні розробки пропонують широкий спектр передових технологій, що поєднують високу ефективність із поліпшенням кінцевого результату.

Одним із найперспективніших методів є застосування індукційного нагріву, що базується на використанні високочастотних електромагнітних хвиль. Ця технологія дозволяє передавати теплову енергію цільовому матеріалу безпосередньо, уникаючи потреби підігрівати повітря або весь обсяг печі. Такий підхід суттєво скорочує час обробки й мінімізує енергетичні втрати, забезпечуючи водночас локалізацію теплового впливу. Це відкриває можливості для досягнення заданих структурних властивостей матеріалів з високою точністю. Автоматизація процесів, зниження ризику деформацій і відтворюваність результатів роблять цю технологію особливо корисною для серійного виробництва [1, с. 217].

Лазерна термообробка є ще одним важливим напрямом розвитку. Завдяки точному фокусуванню енергії в надзвичайно малих об'ємах, лазерні системи забезпечують швидкий і локальний нагрів поверхневих шарів металу. Цей підхід дозволяє мінімізувати тепловий вплив на навколишні зони заготівлі, знижуючи ризик утворення тріщин і залишкових напружень. Лазерні методи забезпечують мікрометричну точність під час загартування або модифікації поверхні, що особливо важливо для деталей складної геометрії, авіаційних компонентів і прецизійних механізмів. До того ж високий коефіцієнт корисної дії лазерних технологій сприяє зниженню загальних витрат енергії.

Ще одним перспективним напрямом є використання плазмової термообробки, яка поєднує високу температуру плазмового струменя із здатністю точно керувати локальним впливом. Плазмові процеси дозволяють

формувати надійне зносостійке покриття, покращувати корозійну стійкість матеріалів і водночас скорочувати обсяги споживаної енергії завдяки ефективній передачі тепла. Така технологія знаходить широке застосування у важкому машинобудуванні, суднобудуванні та виготовленні компонентів, що працюють у складних умовах під значними механічними навантаженнями й вимагають підвищеного рівня експлуатаційної надійності.

Рекупераційні системи заслуговують на особливу увагу завдяки їх здатності повторно використовувати теплову енергію, що відводиться у процесі виробництва. Ці установки можуть повертати у виробничий цикл від 20 до 60 % раніше втраченого теплового ресурсу, що сприяє зниженню навантаження на теплові агрегати, підвищенню їх ефективності та скороченню витрат на енергоресурси. У металургійній галузі рекупераційні печі успішно застосовуються, адже високі температури нагріву створюють значні можливості для повторного використання тепла [2, с. 188].

Важливу роль відіграє і цифровізація теплових процесів. Автоматизовані системи управління використовують датчики, математичні моделі та цифрові алгоритми для підтримання оптимальних температурних режимів, контролю тривалості нагріву й охолодження, а також мінімізації впливу людського фактора. Завдяки цифровій термообробці забезпечується стабільність кінцевих результатів, прогнозованість структурних змін металів і можливість адаптувати процес залежно від властивостей сировини. Такі технології допомагають не лише зменшити споживання енергії, але й досягти екологічних переваг шляхом скорочення викидів та відповідності міжнародним стандартам [3, с. 121]

Загалом ці інновації формують нову модель сучасного виробництва, де енергоефективність є основою конкурентоспроможності. Завдяки впровадженню сучасних методів термообробки підприємства отримують можливість знижувати витрати на виготовлення продукції, покращувати її якість, мінімізувати екологічний вплив та дотримуватись принципів сталого розвитку, відповідних світовим тенденціям.

Енергоефективні технології термічної обробки металів займають провідну позицію у контексті трансформації сучасного промислового виробництва. Вони забезпечують збалансоване поєднання підвищеної продуктивності, економії енергоресурсів та покращених експлуатаційних властивостей металів. Використання таких інноваційних методів, як індукційний,

лазерний та плазмовий нагрів, застосування рекупераційних систем, а також впровадження цифрових методів управління тепловими процесами, створює нову парадигму в термообробці, орієнтовану на точність, ефективність і екологічну стійкість. Інтеграція цих технологій дозволяє виробничим підприємствам суттєво зменшити собівартість продукції, мінімізувати теплові втрати, знизити негативний вплив на навколишнє середовище, а також забезпечити стабільну якість металопродукції. У сукупності ці переваги підвищують конкурентоспроможність промисловості, відповідаючи глобальним трендам сталого розвитку, що визначає енергоефективну термообробку як стратегічний пріоритет модернізації промислового сектору.

Висновок. У результаті проведеного аналізу встановлено, що впровадження енергоефективних технологій термообробки є необхідною умовою модернізації сучасного промислового виробництва. Застосування індукційного, лазерного та плазмового нагріву, використання рекупераційних систем і цифрових методів управління тепловими процесами забезпечує суттєве зниження енергоспоживання, мінімізацію теплових втрат і підвищення точності температурних режимів. Це сприяє покращенню структурних та експлуатаційних характеристик металів, зменшенню собівартості продукції й зниженню екологічного навантаження. Отже, енергоефективна термообробка виступає стратегічним напрямом розвитку металургійної та машинобудівної галузей і є важливим чинником підвищення конкурентоспроможності підприємств в умовах глобальних викликів.

Список використаних джерел:

1. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 36 / Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2013. – 517 с.
2. Фізичні методи вивчення властивостей матеріалів : підручник / Е.К. Посвятенко, Р. В. Будяк, О. В. Мельник, В. Г. Нікітін. К. : НТУ, 2019. 184 с.
3. Гадалов, В. Н. Зміцнення швидкорізальних сталей [Текст] / В. Н. 72 Гадалов, Р. Є. Абашкін // У збірнику: Сучасні інструментальні системи, інформаційні технології та інновації / матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції: у двох частинах. 2011. С. 119-124.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-151-154

SECTION 13.

**CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING, ARCHITECTURE,
URBAN PLANNING, AND ENVIRONMENTAL DESIGN**

Kostiantyn MAMONOV,

Doctor of Economic Sciences, Professor,
head of Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0000-0002-0797-2609

Ernest SHTERNDOK,

Candidate of Technical Sciences, Docent,
Docent of Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0000-0003-1107-7401

Oleksandr VOITENKO,

Postgraduate Student,
Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0009-0008-1534-4232

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
Kharkiv, Ukraine

**FORMATION AND DEFINITION
OF ACCOUNTING AND CONTROL OVER
THE USE OF LAND RESOURCES
OF TERRITORIAL COMMUNITIES**

Introduction. An urgent issue for the development of territorial communities in the current environment is ensuring the efficiency of land use. In this context, an important direction is the formation and definition of accounting and control, increasing the level of completeness and reliability.

Main part. Issues of accounting and control over the use of land resources of territorial communities and the application of relevant tools are presented in the works [1–4]. A definition of accounting for the use of land resources by territorial communities is proposed, based on a set of methods and models of primary accounting and documentation, which allows for the formation of

information, analytical and geospatial support for the use of land resources for decision-making in the functioning of territorial communities.

A categorical apparatus has been developed for the formation and application of control over the use of land resources of territorial communities, which is aimed at carrying out permanent observations and identifying deviations in order to form a basis for ensuring the effectiveness of land resource management.

A multi-level system of indicators for accounting and control over the use of land resources of territorial communities has been proposed, based on the results of factor analysis and providing opportunities for developing a method for assessing the level of use of land resources of territorial communities. A method for assessing the level of accounting and control over the use of land resources of territorial communities based on the application of analytical and expert methods and mathematical models has been proposed, which has made it possible to form a quantitative basis for modelling accounting and control processes in territorial communities.

A technology for accounting and control over the use of land resources of territorial communities has been developed, which consists in forming a quantitative basis, applying original methods and models and their combinations, which, unlike the existing ones, made it possible to build geospatial support for making informed decisions on the use of land resources of territorial communities.

Processes for modelling the level of land resource use by territorial communities have been developed based on the results of accounting and control, which are based on the application of mathematical modelling and forecasting tools, which has made it possible to form a quantitative basis for the development of scientific and practical recommendations for improving accounting and control procedures for the use of land resources by territorial communities.

Conclusions. Scientific and practical recommendations have been developed to improve the accounting and control of land resource use by local communities, aimed at developing and applying an organisational and spatial mechanism and formulating scenarios for accounting and control procedures to improve the efficiency of land resource use by local communities.

References:

1. Koval, L. & Dombrovska, V. (2019). Accounting in land resource management. *Economy and State*. 5, 89–94. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/5_2019/20.pdf

- Zabolotchuk, A. (2018). Accounting for land resources of agricultural enterprises in Ukraine. *Effective Economy*. 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6236>
- Ischenko, Y. (2016). Accounting for the use of agricultural land under emphyteusis. *Accounting and Finance*. 4, 34–39. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Oif_apk_2016_4_6
- Mamonov, K., Shterndok E., Khalikov, S., Goi, V. & Yevdokimov, A. (2024). Formation of geospatial support for the development of a modern real estate cadastral system. *Automobile roads and road construction*. 116(2), 153–163. URL: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/116.2/153.pdf

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-155-157

Kostiantyn MAMONOV,

Doctor of Economic Sciences, Professor,
head of Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0000-0002-0797-2609

Vasyl KOVALCHUK,

Postgraduate Student,
Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0009-0007-1394-7008

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
Kharkiv, Ukraine

SCENARIOS FOR TERRITORIAL DEVELOPMENT OF LAND USE

Introduction. The formation of a modern land use system is aimed at ensuring territorial development and improving the efficiency of land use. At the same time, in modern conditions, there is a slowdown in development trends, which requires the use of scenario approach tools.

Main part. To ensure territorial development, directions are determined and its features are highlighted in the works [1–3]. At the same time, issues related to ensuring territorial development of land use remain unresolved, taking into account the provisions of the scenario approach.

The following scenarios have been identified to ensure the territorial development of land use in the regions:

- no territorial development (scenario 1): the integral indicator is equal to 0, conditions for the formation and use of spatial provision are not created, functional directions in the system of land relations are not implemented, urban planning provision is not created, environmental policy is not implemented, there is no security system to ensure land use, no actions are being taken to form and use investments and innovations in the presented sphere, social standards are not being met, and there is no interaction between stakeholders to form and implement land relations;
- low level of territorial development (scenario 2): from 0.01 to 4 – functional areas of land use are developed and implemented at a low level, spatial, urban planning, environmental, investment and innovation, security, social and stakeholder support have been established;
- intermediate level (scenario 3): 4.01–6 – functional areas of land use in the regions are implemented in a non-systematic manner, spatial, urban planning, environmental, investment and innovation, security, social and stakeholder support have been established and are being used;
- high level (scenario 4): 6.01 – 9.99 – functional areas of land use in the regions are implemented systematically, spatial, urban planning, environmental, investment and innovation, security, social and stakeholder support have been established and are being used;
- absolute level (scenario 5): 10 and above – the efficiency of land use at the regional level is increasing, the level of spatial and urban planning support is increasing, innovative technologies are being applied, additional investment resources are being attracted, the level of security is increasing, social standards are being met, the level of stakeholder relations is increasing, environmental directions are being actively implemented, and environmental safety is being ensured.

Conclusions. To ensure territorial development, directions and scenarios for ensuring the use of regional lands are determined.

References:

1. Mamonov, K., Goi, V., Viatkin R. & Kovalchuk V. (2024). Assessment of land use with the application of expert assessment methods in the system of territorial development of regions. *Collection of scientific works of the Ukrainian State University of Railway Transport*. 210, 126–134. DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.210.2024.320685>

2. Mamonov, K., Meteshkin, K., Shterdok, E. & Kovalchuk, V. (2024). Modelling and research of complex real estate cadastral systems to ensure territorial development. *Automobile roads and road construction*. 116(2), 135–143. URL: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/116.2/135.pdf
3. Mamonov, K., Kovalchuk, V., Goi, V. & Mamonov, V. (2024). Urban planning factors in the territorial development of land use in regions. *Scientific Bulletin of Construction*. 111, 154–159. URL: <https://svc.kname.edu.ua/index.php/svc/article/view/1804/1769>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-157-159

Kostiantyn MAMONOV,

Doctor of Economic Sciences, Professor,
head of Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0000-0002-0797-2609

Roman VIATKIN,

Candidate of Technical Sciences, Docent,
Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0000-0001-8807-9988

Andrii PAVLOV-UDOVENKO,

Postgraduate Student,
Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0009-0003-5537-6806

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
Kharkiv, Ukraine

**USE OF LAND AND PROPERTY COMPLEX
IN THE SYSTEM OF TERRITORIAL DEVELOPMENT
AT THE REGIONAL LEVEL: CURRENT STATE
AND TRANSFORMATION PROCESSES**

Introduction. In the system of territorial development, the directions and features of land and property complex use at the regional level are of great importance.

Main part. At the present stage, the specific features of land use affected by the consequences of aggressive military operations have been identified: transformation of contractual relations; changes in the system of land formation and transfer; ensuring interaction with stakeholders in the system of formation and implementation of land relations; transformation of lease relations; rapid transfer of land plots for use by district military administrations; introduction of certain prohibitions in the field of land relations [1]. There are no clear trends in ensuring the development of the land and property complex, where the use of modern spatial tools is being hampered. Regions have been grouped according to the level of establishment and change of boundaries as an important spatial factor:

- ✓ low (Lviv – 11.3 %, Kharkiv – 13.2 %, Mykolaiv – 16.8 %, Kirovohrad – 21.7 %);
- ✓ medium (Dnipropetrovsk – 42 %, Kyiv – 58.7 %, Odesa – 60.8 %);
- ✓ high (Cherkasy – 70.6 %, Donetsk – 83.5 %, Ivano-Frankivsk – 86.2 %, Poltava – 88.9 %, Luhansk – 93.7 %, Zaporizhia – 94.7 %, Vinnytsia – 96.7 %, Volyn – 97.1 %, Chernivtsi – 98.1 %, Zhytomyr – 98.6 %, Ternopil – 99.6 %, Kherson – 99.7 %, Khmelnytskyi – 99.8 %, Rivne – 99.9 %, Chernihiv, Sumy, Zakarpattia – 100 %) [2].

The value of the agricultural land use index indicates ambiguous trends in this area. In particular, in 2022, compared to 2021, land use will increase in most regions. In the next period studied, there is an accumulation of negative phenomena and a decrease in the use of agricultural land. In 2024, compared to 2023, there will be a further decline in agricultural land area in the following regions: Vinnytsia, Volyn, Dnipropetrovsk, Zhytomyr, Zaporizhzhia, Ivano-Frankivsk, Kyiv, Kirovohrad, Lviv, Mykolaiv, Odesa, Poltava, Rivne, Ternopil, Kharkiv, Khmelnytskyi, Cherkasy, and Chernihiv.

It has been determined that the regions of Donetsk, Zaporizhzhia, Luhansk, and Kherson are characterised by a significant proportion of occupied territories. According to the 40 km parameter along the occupied territories, the following regions are identified as having the largest total area of inaccessible land: Dnipropetrovsk, Donetsk, Zaporizhzhia, Luhansk, Mykolaiv, Odesa, Kharkiv, and Kherson. Based on the 20 km parameter along the border with the Russian Federation and Belarus, the following regions are characterised by inaccessible land: Volyn, Zhytomyr, Kyiv, Rivne, and

Sumy. A slight level of inaccessibility of land in the Kharkiv region has been determined based on this parameter.

Conclusions. Thus, the analysis has identified ambiguous trends in land formation and use, as well as factors influencing territorial development. A decline in key territorial development indicators was observed at the beginning of the Russian Federation's aggression and hostilities. These processes are exacerbated by internal regional disparities and negative external influences. The areas of inaccessible land covering most regions have been identified. At the same time, it has been established that in the subsequent period, adaptation to emergency situations is taking place, which forms the basis for the development of territories. Most of the indicators affecting the development of territories showed positive trends. The results of the analysis provide a basis for establishing a quantitative foundation for ensuring the development of territories.

References:

1. Features of agricultural land use under martial law. URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/osoblyvosti-vykorystannya-zemel-silskohospodarskoho-pryznachennya-v>
2. Monitoring of land relations in Ukraine: 2016-2017. URL: <https://land.gov.ua/wp-content/uploads/2018/10/monitoring.pdf>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-159-161

Ernest SHTERNDOK,

Candidate of Technical Sciences, Docent,
Docent of Department of Land Administration and Geographic
Information Systems,
ORCID ID: 0000-0003-1107-7401

Igor BURVIKOV,

Postgraduate Student,
Department of Land Administration and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0009-0004-2821-901X

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
Kharkiv, Ukraine

CHARACTERISTICS OF AN INTELLECTUAL GEOINFORMATION SYSTEM FOR RESTORING LAND AND PROPERTY COMPLEXES OF TERRITORIAL COMMUNITIES

Introduction: In the current extraordinary circumstances, characterised by the consequences of Russian aggression, the destruction of land and property, and a slowdown in key indicators of land use, there is a need to apply modern geoinformation tools.

Main part. The importance of using geographic information systems is highlighted in the following developments [1, 2]. It should be noted that the use of GIS is due to the need to restore the land and property complex at the regional level. Direct infrastructure losses are estimated at up to \$170 billion as of November 2024 [3].

Distinctive features of land relations regulation during wartime in accordance with regulatory and legal provisions: use of land lease agreements; transfer of agricultural land plots for lease for commercial agricultural production; transfer of state-owned and municipally-owned land plots for lease without land auctions; level and directions of evacuation of land and property complexes; state registration of changes in the intended use of land plots without entering this information into the State Land Cadastre; change in the intended use of land plots; suspension of the functioning of the State Land Cadastre; removal and transfer of soil cover of land plots without developing a working land

management project; determination of requirements for the development and use of land management documentation, performance of topographic, geodetic and cartographic works; absence of restrictions during martial law in the relevant territories; level of interaction between stakeholders during martial law; features of the location of multimodal terminals and production and transshipment complexes under martial law; ensuring land relations during martial law [4].

The following classification characteristics of intelligent geographic information systems have been identified: by area of application: intelligent GIS for geodesy; topography; for solving territorial problems; for environmental monitoring; for solving military problems; by adaptability: learning GIS; configurable GIS; by knowledge representation model: methods of predicate calculation resolutions; non-monotonicity, modal and temporal logics; Markov and Bayesian inference networks; causal trees and belief theory; Dempster-Shafer theory; fuzzy systems; by degree of integration: autonomous; connected; integrated; by operability: dynamic (real-time; advisory); static [5, p. 89].

Conclusions. It is proposed to define an intellectual geoinformation system for the restoration of land and property complexes of territorial communities as a system developed and implemented through the prism of GIS tools and artificial intelligence, aimed at forming a spatial and quantitative basis for the restoration of land and property complexes and making informed decisions, taking into account the peculiarities of the functioning of territorial communities at the regional level.

References:

1. Mamonov, K., Pilicheva, M., Frolov, V., Viatkin, R. & Voitenko, O. (2024). Mathematical modelling of geospatial development indicators for territorial communities. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. 9(3), 287–292. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-3-50>
2. Mamonov, K., Nesterenko, S., Pilicheva, M., Afanasiev, A. & Tsyhenko, A. (2024). Geospatial analysis of the territory for solving urban planning problems. *E3S Web of Conferences*. 508. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202450808021>
3. Direct damage to Ukraine's infrastructure due to the war has risen to \$170 billion, according to an estimate by the KSE Institute as of November 2024. Kyiv School of Economics. URL: <https://kse.ua/ua/about-the-school/news/pryami-zbitki-infrastrukturi-ukrayini-cherez-viynu-zrosli-do-170-mlrd-otsinka-kse-institute-stanom-na-listopad-2024-roku/>

4. Law of Ukraine (2022). On amendments to certain legislative acts of Ukraine regarding the specifics of regulating land relations under martial law. Document 2247-IX.
5. Tvoroshenko, I. (2016). Lecture notes on the subject «Intelligent Geoinformation Systems» for first-year full-time students majoring in 193 – Geodesy and Land Management, specialisation (educational programme). Kharkiv: O. M. Beketov NUUEKh, 95. URL: [https://eprints.kname.edu.ua/44283/1/2016 %20печ %202018Л %20конспект %20лекцій_ИГИС %2В %2В_Творошенко.pdf](https://eprints.kname.edu.ua/44283/1/2016_%20печ_%202018Л_%20конспект_%20лекцій_ИГИС_%2В_%2В_Творошенко.pdf)

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-162-164

Vasyl GOI,

Doctor of Economic Sciences,
Lecturer of Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0000-0003-1822-4478

Roman VIATKIN,

Candidate of Technical Sciences, Docent,
Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0000-0001-8807-9988

Roman ZAPARA,

Postgraduate Student,
Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0009-0000-7845-3307

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
Kharkiv, Ukraine

ORGANISATIONAL AND SPATIAL SUPPORT FOR LAND USE IN REGIONS: FEATURES OF FORMATION

Introduction. The organisational and spatial provision of land use in regions is determined by the directions and characteristics of land administration.

Main part. Problematic issues in the implementation of land administration systems in international practice are resolved in land administration [1, 2]. In domestic practice, there is no unified system of land administration in which its functions interact: formation, distribution, use and development of land.

Organisational and spatial aspects and directions are of particular importance in the implementation of land administration. In this context, it is worth noting the developments [3]. Justified spatial factors applied in the land administration system. The factors presented are characterised by the directions and features of their formation.

When characterising organisational and spatial factors, it should be noted that the analysis of urban planning, environmental and investment criteria has revealed ambiguous trends, which are determined by wave-like tendencies. It should be noted that negative trends in the presented indicators were identified in 2022, which marked the beginning of the Russian Federation's aggression. Adaptive changes in subsequent periods indicate the possibility of ensuring effective land use through the established organisational and spatial support.

Conclusions. Thus, as a result of urban planning, environmental, and investment analytical criteria, ambiguous trends have been identified, which are determined by wave-like tendencies.

References:

1. Burns, A.F., Rajabifard, A. & Shojaei, D.(2023). Undertaking land administration reform: Is there a better way? *Land Use Policy*. 132. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106824>
2. Çağdaş, V. & Stubkjær, E. (2015). ASKOS vocabulary for Linked Land Administration: Cadastre and Land Administration Thesaurus. *Land Use Policy*. 49, 668–679. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.12.017>
3. Motswenyane, S., Cooper, A. & Coetzee, S. (2023). Assessment and Application of Land Administration Concepts to South Africa for All Forms of Land Tenure. *Abstracts of the ICA*. 6, 1–2. DOI: <https://doi.org/10.5194/ica-abs-6-175-2023>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-164-165

Vasyl GOI,

Doctor of Economic Sciences,
Lecturer of Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0000-0003-1822-4478

Viacheslav FROLOV,

Candidate of Technical Sciences, Assistant,
Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0000-0001-8045-3963

Vladyslav KHARIV,

Postgraduate Student,
Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0009-0006-7937-5324

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
Kharkiv, Ukraine

DEFINITION AND FORMATION OF GEOSPATIAL MONITORING OF LAND USE FOR RESIDENTIAL AND PUBLIC BUILDINGS IN REGIONS

Introduction. Ensuring the efficient use of land (LU) for residential and public development in regions fulfils an important socio-economic task – creating a high-quality living environment for the population. In the current extraordinary circumstances, modern geospatial monitoring (GM) of land use at the regional level is required to achieve this complex task.

Main part. Individual elements of geospatial monitoring of residential and public land use are presented in works [1, 2]. At the same time, issues related to the development and application of a comprehensive system of geospatial monitoring of residential and public land use at the regional level remain unresolved.

A definition of geospatial monitoring of land use for residential and public development in regions is proposed, based on a combination of spatial, environmental, urban planning, regulatory and legal support, taking into account

functional, typological, instrumental, informational, evaluative, and organisational characteristics and directions, which are implemented through the use of mathematical and geoinformation tools that enable systematic tracking and control of changes occurring in the field of land relations for public and residential development.

A typological structure of geospatial monitoring of residential and public buildings in regions has been developed, consisting of spatial, functional, urban planning and environmental factors, which allows for the creation of a multi-level system of assessment indicators.

A multi-level system of indicators for assessing the level of formation and application of geospatial monitoring of land use in residential and public buildings in regions has been developed, based on local, generalising and systemic factors for determining an integral indicator and developing a theoretical and methodological approach for assessment.

A theoretical and methodological approach has been developed for assessing the formation and implementation of geospatial monitoring of land use for residential and public development at the regional level, which is determined by the application of expert and analytical methods, the development and application of local, systemic, generalising and integral models, which made it possible to form the basis for mathematical modelling and characterisation of forecast changes.

Mathematical modelling processes were implemented for geospatial monitoring factors of land use for residential and public buildings in regions based on the application of correlation-regression analysis, model adequacy criteria, and a matrix approach, which made it possible to establish cause-and-effect relationships between GM indicators for residential and public buildings.

Modelling of forecast changes in the integral indicator of the level of development and application of geospatial monitoring of land use for residential and public development in regions based on constructed mathematical models has been carried out, which has made it possible to form a quantitative basis for the development of GM LU technology.

Scientifically based measures were developed for the formation and implementation of geospatial monitoring of land use in residential and public buildings, based on the proposed organisational and spatial mechanism, technology for building and applying GM LU, the results of geoinformation

modelling, which made it possible to form a systemic environment for improving the efficiency of land use in residential and public buildings at the regional level.

Conclusions. As a result of the study, a typological structure of geospatial monitoring of residential and public buildings in regions was constructed, a multi-level system of indicators for assessing the level of formation and application of geospatial monitoring of land use for residential and public buildings in regions was developed, modelling of forecast changes in the integral indicator of the level of development and application of geospatial monitoring was carried out, and scientifically based measures for the formation and implementation of geospatial monitoring of land use in residential and public buildings were developed.

References:

1. Mamonov, K. & Korniets, A. (2017). Contemporary aspects of forming geoeological monitoring of land use in cities. *Municipal Economy of Cities. Series: Technical Sciences and Architecture*. 137, 31–33. URL: <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/uk/article/view/5059>
2. Mamonov, K., Bieliatynskyi, A., Sorokina, K. & Kovalenko, L. (2023). Geoeological monitoring of regional land use: definition and directions of formation. *E3S Web of Conferences*, 452. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345203002>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-166-168

**CLUSTER III.
ECONOMICS, LAW, AND MANAGEMENT**

SECTION 14.

**ECONOMICS, MANAGEMENT, MARKETING, AND STRATEGIC
DEVELOPMENT**

UDC 658.567:338.1

Ihor ALIEKSIEIEV,

Doctor of Economic Sciences, Professor,
Professor of the Department of Finance,
ORCID ID: 0000-0001-6618-3100

Andrii NAVROTSKYI,

Postgraduate Student of the Department of Finance,
ORCID ID: 0009-0009-6641-8235

National University "Lviv Polytechnic",
Lviv, Ukraine

**CIRCULAR BUSINESS MODELS
IN THE STRATEGIES FOR THE DEVELOPMENT
OF THE UKRAINIAN ECONOMY**

Abstract. *The article explores transformation trends driven by structural changes in the economy, especially during the period of recovery from war. It examines the factors that influence the transformation and diversification of circular business models. Specifically, the study highlights sectoral (agricultural, energy), security-related, organizational-structural, and environmental factors. It concludes that, during post-war economic reconstruction, it is crucial to develop and adopt an "investment-based circular business model of a joint venture with foreign capital."*

Keywords: *circular economy, circular business models, economic development strategies, post-war economic recovery, factors influencing changes in circular business models, circular business models as a tool for development strategies.*

Introduction. Economic development is effective and successful only when implemented with a professionally designed strategy. Business models act as tools for implementing development strategies. Circular

business models are vital not only for efficient production but also for sustainability.

The rebuilding of Ukraine's economy in the post-war period will occur under fundamentally new paradigms. The post-war situation requires considering structural changes in the national economy. These changes were needed even before the war that began in 2014. Still, the economy kept functioning, and enterprises—although operating with outdated technologies—produced goods that generated profits. However, even outdated enterprises have been destroyed, requiring not just modernization but comprehensive restructuring. This restructuring must be founded on new principles. The focus of the national economy, the international profile of Ukrainian businesses, and their roles in global markets must be clearly defined. Ukrainian companies should also rely on international support through foreign investment and joint ventures.

Meanwhile, current trends in economic development highlight the importance of being environmentally responsible. Ukrainian enterprises must meet international environmental commitments Ukraine made under the Rio Declaration and other international agreements on environmental issues protection.

International experience in applying sustainable development principles highlights the importance of adopting circular business practices models. These models enable the diverse and efficient use of natural resources through comprehensive actions. Both foreign and domestic scholars have been developing and refining the theoretical basis of the circular economy, in particular, circular business models. Gaining a deeper understanding through practical application of these models, along with ongoing improvements in the theoretical frameworks—aimed at finding smart ways to use resources across all categories—is a completely logical process.

The purpose. This study aims to identify potential variations for supplementing or modifying established circular business models that function as critical tools in economic development strategies, within the context of Ukraine's post-war recovery and economic revitalization.

Results. Economic development strategies at the state, sectoral, and enterprise levels have long focused on environmentally sound technologies and circular business models for effective implementation. Building on the ideas of foreign and domestic researchers, M. Ruda and Y. Myrka [1] summarized principles related to circular economy business models and

shared their own perspective. First, they noted that the concept of the circular economy has been understood in different ways depending on the type of activity. Second, they identified common elements across definitions, particularly the repeated use of raw materials described by the 3R model: (1) Reduce – using the minimal number of raw materials; (2) Reuse – maximizing the use of materials and components; (3) Recycle – high-quality reprocessing of raw materials [2].

The researchers conducted a review and highlighted the continuous development of circular economy theory. Specifically, they observed that in 2018, the World Economic Forum expanded the core principles of the circular economy to include the 10R framework [3, 4, 5], which comprises the following strategies: 1. Refuse – rejecting the production of a product using certain technologies or materials and offering an alternative product instead. 2. Rethink – reconsidering ways of using the product, including through sharing or collaborative consumption models. 3. Reduce – minimizing the consumption of natural resources by improving the efficiency of production processes or product use. 4. Reuse – allowing another consumer to reuse a product that has already been used for its original intended purpose. 5. Repair – repairing and maintaining a defective product to enable continued use for its primary function. 6. Refurbish – restoring an older product to bring it up to standard for subsequent consumption. 7. Remanufacture – reprocessing and reusing parts of an old product in a new one for the same primary purpose. 8. Repurpose – redirecting parts of an old product into a new one with a different functional purpose. 9. Recycle – processing materials to create products of equal or lesser quality. 10. Recover – incinerating materials to recover the energy used in their production. Additionally, M. Ruda and Y. Myrka proposed a schematic interrelationship of established circular business models, which they recommended for implementation in Ukraine [1].

From our research perspective, a key point is how the authors recognize a clear trend: transformations are happening, the overview of implementation steps the circular economy is deepening, and the scope of the circular business models is growing.

V. Kyfyak and O. Oliinyk explored how circular economy principles can be integrated into sustainable business models within the agricultural sector, particularly within the context of digitalization. Building on their analysis, they

developed a framework of indicators and performance metrics aligned with the Sustainable Development Goals and the “9R” principles of the circular economy. They highlight several key economic advantages of this approach, such as reduced operating costs and increased production efficiency, additional income from resource reuse, reduced expenses for new inputs, expanded markets for refurbished or value-added products, savings from secondary component use, increased product offerings, revenue from sales of secondary raw materials, and decreased energy costs. [6, p. 44].

The authors tailored the list of indicators to fit the characteristics of the agricultural production sector. This emphasizes the importance of distinguishing approaches when developing circular business models based on the distinctive features of each sector.

D. Lazarenko and D. Papuk present a unique perspective on integrating principles of the circular economy into industrial parks. Framing their solutions around advancing industrial growth while improving energy and resource security, they identify five key strategic transformation pathways for industrial parks: industrial symbiosis, use of renewable energy, digitalization of production processes, creation of closed-loop production cycles, and waste management with secondary recycling. [7, p. 161-162].

Development strategies for organizational structures should depend on relevant circular business models that are tailored to the specific needs of each industry.

O. Podra and Y. Horoshko employed a condensed classification, identifying five main circular economy business. Their analysis concentrated on how businesses practically implement these models within the Ukrainian context. The list includes: 1) product-as-a-service; 2) circular supply chain; 3) resource recovery; 4) extending product life cycles; 5) waste-free (or zero-waste) design [8]. Based on their findings [9], the authors developed an original conceptual framework showing the relationships among these circular economy business models [8, p. 233].

We highlight an alternative method for classifying circular business models. Additional exploration of this topic is continuous.

Ukrainian researchers O. Vasyliieva, S. Domashenko, and L. Hil examined the issues mentioned from the perspective of barriers to implementing circular business models. They also depended on the well-known systematization

of business models, referring to works [1; 8]. They expanded and clarified the description of the “Product as a Service” model (Product-as-a-Service, PaaS), where consumers lease or subscribe to a product instead of buying it. The authors offered a broader interpretation, stating that: “this enables manufacturers to retain control over their products throughout all stages of their life cycle, thus aiding in repair, upgrading, or reuse.” They agreed with the explanations of the other main types of circular business models. A key conclusion they reached is the identification of problems related to adopting circular business models. Their main finding is that “despite the evident advantages of circular business models, their implementation faces numerous challenges and barriers that may impede their wider dissemination and application” [11].

Analyzing previous studies’ results enables formulation of certain conclusions about how circular business models have evolved (Table 1). The comparison helps identify recurring patterns and distinctive features.

Based on the analysis conducted, it can be concluded that circular business models are characterized by continuous evolution in both their content and structure. Strategies for developing industries and enterprises require aligning circular business models with specific contextual conditions. This alignment allows for proposing an expanded set of such models, considering the requirements of post-war transformation strategies for the Ukrainian economy and Ukrainian businesses.

Table 1

Results of the Comparative Analysis of Research Methods for Classifying Circular Business Models

Circular Business Models under the Classic Model [2]	Circular Business Models under the Extended 10R Framework [2, 3, 4, 5]	Sectoral approach		Recommendations for Ukrainian economic entities [8]
		Agricultural [6]	Energy and resource security / Industrial parks [7]	
1	2	3	4	5
Reduce	1. Refuse 2. Rethink 3. Reduce	1. Reduction of operational costs	1. Utilization of renewable energy 2. Digitalization of production processes	1. Product as a Service 2. Product Life Cycle Extension

Continuation of table 1

1	2	3	4	5
		2. Enhancement of manufacturing procedures 3. Reduction in expenditure on purchasing new products 4. Savings from the use of secondary components 5. Reduction in energy carrier costs	3. Creation of closed-loop production cycles	3. Zero-Waste Design
Reuse	1. Reuse 2. Repair 3. Refurbish 4. Remanufacture 5. Repurpose	1. Additional market for refurbished/updated products 2. Cost reductions achieved through the utilization of secondary components 3. Expansion of product assortment 4. Profit from the sale of secondary raw materials	1. Utilization of renewable energy 2. Digitalization of production processes 3. Creation of closed-loop production cycles 4. Industrial symbiosis 5. Waste management and secondary recycling	1. Circular Supply Chain 2. Resource Recovery 3. Product Life Cycle Extension
Recycle	1. Recycle 2. Recover		1. Utilization of renewable energy 2. Digitalization of production processes 3. Creation of closed-loop production cycles 4. Waste management and secondary recycling	1. Resource Recovery

Developed by the authors based on sources [1,2,3,4,6,7,8]

The analysis of scholarly sources shows that circular business models primarily seek to address practical issues that arise in traditional, peaceful market economies. It's clear that "normal" economic activities require significant changes to promote environmentally responsible behavior by economic actors through various methods. Incorporating environmentally focused technologies into production demands new basic research, especially in discovering novel

physical and chemical phenomena caused by interactions with raw materials and substances. Applied research should focus on developing technologies that meet ecological standards. Similarly, logistics processes at all levels—from internal company movements to transportation and storage of goods and services—must adopt environmentally tested approaches and technologies related to transportation, storage, and cargo handling. These areas have been extensively studied, theoretically supported, and successfully implemented during peacetime.

During wartime, priorities shift significantly, with a main focus on protecting the country's defense. War disrupts normal operations, and its impacts must be dealt with after the war, a period that requires examining possible unique features in the structure of circular business models and how they are specifically implemented.

Ukrainian scholars highlight the promising role of circular business models in Ukraine's post-war economic recovery [11]. Specifically, they point out opportunities to rebuild infrastructure, create new jobs, and reduce environmental impacts, especially through the use of secondary materials and waste processing.

The post-war period will require a wide range of measures across all sectors of the economy, affecting every type of economic activity. Circular business models must include and adapt to the following factors: the variety of technologies used, the unique features of production methods, raw materials and inputs that differ in their technological traits, organizational specifics, and the integration of digital management strategies.

Based on the results of our investigation and a comparative review of approaches to developing circular business models, we find it appropriate to expand the range of circular business models relevant to economic development strategies in Ukraine's post-war economic recovery. The proposed circular business model must systematically address the following war-related impacts: the complete destruction of industrial enterprises, including their wastewater treatment facilities, energy supply networks, water supply, and sanitation systems; widespread environmental contamination caused by military hardware residues, unexploded ordnance (missiles, bombs, artillery shells, small arms munitions), fuels and lubricants, and large amounts of construction and demolition debris from damaged or destroyed infrastructure.

We argue that, to address the challenges outlined earlier in post-war development strategies for all types of enterprises, it is helpful to propose an investment-focused circular business model based on forming joint ventures with foreign investment. This model could assist in attracting investment to the Ukrainian economy. The benefits of this approach include, first, adopting innovative technologies to produce competitive goods; second, the potential to secure or maintain positions for Ukrainian enterprises in global markets; and third, acquiring and utilizing environmentally focused technologies aimed at protecting Ukraine's natural environment. This can generate positive spillover effects for neighboring countries that share air, maritime space, and water resources from transboundary issues rivers.

Conclusions. Enterprises utilize various development strategies through diverse circular business models. It is recommended to enhance the comprehensive 10R typology by incorporating an investment-based circular business model that involves joint ventures with foreign capital. This approach can help maximize Ukraine's post-war economic recovery efforts. Future research should focus on improving the proposed model, especially in addressing the harmful impacts of war.

References:

1. Ruda M. V., Myrka Y. V. Circular business models in Ukraine. *Management and Entrepreneurship in Ukraine: Stages of Formation and Development Problems*. 2020. Vol. 2, No. 1. P. 107–121. URL: <https://science.lpnu.ua/uk/smeu-archive/vsi-vy-pusky/vypusk-2-nomer-1-2020/cyrkulyarni-biznes-modeli-v-ukrayini>
2. What is the circular economy? URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy>
3. Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe. McKinsey Center for Business and Development & Ellen MacArthur Foundation. URL: [https://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey/Business %20 Functions/Sustainability/Our %20Insights/Growth %20within %20A %20cir- cular %20economy %20vision %20for %20a %20competitive %20Europe/ Growth_Within.ashx](https://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/Growth%20within%20A%20circular%20economy%20vision%20for%20a%20competitive%20Europe/Growth_Within.ashx)
4. The new model for consumer goods. McKinsey & Company. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/the-new-model-for-consumer-goods>
5. Accenture Strategy: Circular Advantage – Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World Without Limits to Grow. URL: https://www.accenture.com/t20150523t053139__w__/us-en/_acnmedia/accenture/conver-

sion-assets/dotcom/documents/global/pdf/strategy_6/accenture-circular-advantage-innovative-business-models-technologies-value-growth.pdf

6. Kyfyak, V. I., Oliinyk, O. B. (2025). Integration of circular economy principles into sustainable business model development of the agricultural sector under digitalization. *Economic Space*, No. 197. P. 38–45. DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.197.38-45> URL: <https://economic-prostir.com.ua/wp-content/uploads/2025/02/197-38-45-kyfyak.pdf>
7. Lazarenko, D. O., Papuk, D. O. (2025). Innovative circular solutions in industrial parks: challenges of energy and resource security. *Economic Bulletin of Donbas*, 1(79). P. 158–164. URL: <http://evd.luguniv.edu.ua/index.php/evd/article/view/570>
8. Podra, O. P., Horoshko, Y. V. (2022). Circular business development management models: problems and prospects in Ukraine. *Business Inform*, No. 11. P. 231–236. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-11-231-236> URL: https://www.business-inform.net/article/?year=2022&abstract=2022_11_0_231_236
9. Gonchar, V., Gorokhova, T., Mamatova, L. (2020). Circular Economy as a Driver of Sustainable Development of Ukraine. *European Scientific Journal of Economic and Financial Innovation*, No. 2. P. 239–248. URL: https://www.researchgate.net/publication/351754166_CIRCULAR_ECONOMY_AS_A_DRIVER_OF_SUSTAINABLE_DEVELOPMENT_OF_UKRAINE
10. Oghazi, P., Mostaghel, R. What are Circular Business Models (CBM). URL: <https://innovationmanagement.se/2017/11/16/what-are-circular-business-models-cbm>
11. Vasylyeva, O.O., Domashenko, S.V., Hil, L.A. (2024). Circular business models: barriers to application and consumer behavior. *Economy and Society*, Issue 70. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-136>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-169-177

UDC 614.2:315.77**Inna DEINEHA,**

Dr. of Economic Sciences, Professor,
Professor of the Department of Marketing
and Logistics,
ORCID ID: 0000-0001-5006-190X

Andrii FIHUN,

PhD student,
ORCID ID: 0009-0008-9299-8504

Lviv Polytechnic National University
Lviv, Ukraine

MEDICAL BUSINESS IN UKRAINE: CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DIGITAL TRANSFORMATION

Abstract. *The article examines the current state of the medical business in Ukraine and identifies the prospects for its development taking into account digital transformation. The dynamics of the hospital network, regional features of the workload on outpatient and polyclinic facilities, and the impact of reforms, demographic, and war-related factors on the functioning of the industry are analyzed. Based on the analysis of scientific sources, it is established that digital technologies, in particular telemedicine, electronic medical records, and HealthTech solutions, contribute to improving the efficiency, accessibility, and quality of medical services, while existing barriers (shortage of qualified personnel, decline in purchasing power of the population, rising equipment costs) restrain the development of the sector. Key areas of investment and socially oriented market potential are identified: physical rehabilitation and prosthetics, mental health, telemedicine, implementation of artificial intelligence-based solutions, public-private partnership, and integration into European standards. The study results substantiate the feasibility of active use of digital technologies, in particular artificial intelligence tools for data analytics, support of clinical and managerial decisions, and personalization of medical services, as the basis for strategic development of the medical business in Ukraine, aimed at adapting to modern challenges and meeting priority social needs.*

Keywords: *medical business, business process transformation, healthcare system reform, digitalization, artificial intelligence.*

Introduction. The medical business in Ukraine, which includes private and public clinics, laboratories, pharmaceutical companies, and companies engaged in the production and supply of medical equipment and technologies, is undergoing an unprecedented stage of transformation. War, economic turbulence, and migration processes have become the most severe test of resilience for the sector. However, domestic medical institutions have demonstrated a remarkable ability to adapt: they not only continue to operate but also respond quickly to new realities, meeting the critical needs of society. Today, the medical business is characterized not only by its commercial orientation but also by social responsibility, innovation, and organizational flexibility. In such conditions, it is particularly important to assess the current state of the sector, which will allow identifying key challenges and determining the prospects for its development. One of the main directions of these prospects is the introduction of digital technologies that ensure improvements in efficiency, accessibility, and quality of medical services, as well as contribute to the formation of long-term strategies for the development of the medical business in Ukraine.

Research on the state of the medical business in Ukraine in the context of digital transformation is actively developing and covers various aspects of the topic. In the work of V. Lavrenenko, the current state of the medical services market in Ukraine is analyzed, and the main trends of the impact of digital transformation on healthcare business models are identified, in particular the role of digital technologies in forming competitive advantages of medical organizations and their ability to adapt to new operating conditions [5]. The study of D. Voznyi focuses on the transformation of business processes and strategic development of medical organizations in the context of the digitalization of the healthcare ecosystem, where the author highlights the impact of innovative IT solutions such as electronic medical records, telemedicine, artificial intelligence, and big data analytics on improving operational efficiency and personalizing services [1]. Separate studies address the implementation of telemedicine as a key element of digital transformation. Thus, the study [3] established that the introduction of telemedicine improves the accessibility of medical services, optimizes costs, and enhances the quality of healthcare, while

existing barriers such as insufficient funding, legislative restrictions, and data security issues restrain its development. K. Malakhov argues that digital health in Ukraine is actively developing under the influence of the COVID-19 pandemic and military events, which stimulates the expansion of telemedicine services and electronic medical records, creating a foundation for further integration of electronic solutions into the healthcare system [6]. A. Zhukovska's research covers broader aspects of digitalization, including the need to ensure customer- and patient-oriented approaches through digital services that contribute to improving the quality and accessibility of medical services [4].

Thus, the results of scientific research confirm that the digital transformation of the medical business in Ukraine is becoming increasingly important as a tool for improving the efficiency, accessibility, and quality of medical services, as well as a key element of the strategic development of the sector under current challenges.

Purpose. The purpose of this article is to assess the state of the medical business in Ukraine and to identify the prospects for its development, in particular to substantiate the feasibility of introducing digital technologies to improve the efficiency, accessibility, and quality of medical services.

Results. During 2015-2024, the number of hospital facilities in Ukraine decreased by 375 units or 27,9 % (Fig. 1), which is a significant reduction caused by a combination of structural, managerial, demographic, and security factors [2]. The following main factors influenced the reduction in the number of hospital facilities: restructuring of the healthcare sector, demographic processes, the full-scale invasion of the Russian Federation into Ukraine, and consolidation of the hospital system.

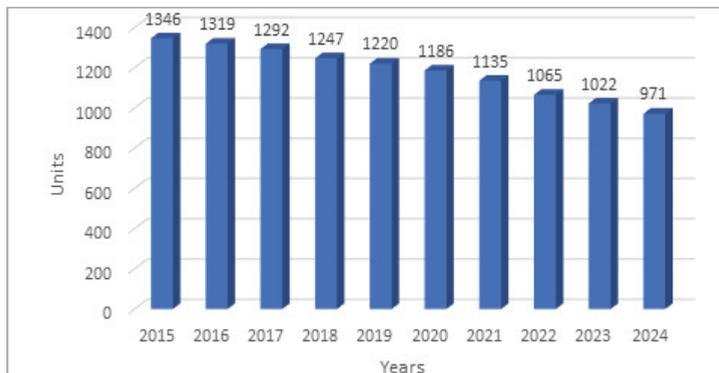


Fig. 1. Dynamics of the number of hospital facilities in Ukraine, 2015-2024

Source: own elaboration based on [2]

The largest decrease in the number of hospital facilities over the study period was recorded in Zaporizhzhia (39 units or 63.9 %), Zakarpattia (24 units or 51.1 %), Kherson (17 units or 50,0 %), Luhansk (14 units or 46,7 %), Lviv (45 units or 44,6 %), Dnipropetrovsk (40 units or 37,0 %), Odesa (15 units or 21,1 %), and Kharkiv (14 units or 16,9 %) oblasts [2].

Table 1
Regional dynamics of hospital facilities in Ukraine, 2015–2024*

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Vinnitsia	55	51	52	54	54	54	52	51	48	47
Volyn	43	43	40	41	39	36	36	37	33	33
Dnipropetrovsk	108	105	105	104	105	103	86	80	73	68
Donetsk	57	63	60	58	56	55	55	51	52	46
Zhytomyr	46	40	38	37	37	37	37	36	35	35
Zakarpattia	47	45	41	37	37	37	32	32	33	23
Zaporizhzhia	61	61	60	58	55	51	50	29	27	22
Ivano-Frankivsk	59	59	59	55	50	49	53	53	48	46
Kyiv oblast	59	60	58	52	47	46	47	47	47	46
Kirovohrad	40	39	39	37	37	35	36	36	34	33
Luhansk	30	27	27	27	25	23	22	16	16	16
Lviv	101	99	96	92	92	90	69	61	59	56
Mykolaiv	40	39	39	39	38	37	37	37	35	31
Odesa	71	69	68	65	63	62	60	59	58	56
Poltava	54	52	52	52	52	49	49	46	45	41
Rivne	43	42	42	42	41	37	37	37	37	38
Sumy	46	45	42	34	34	33	34	34	34	34
Ternopil	52	51	49	47	47	47	46	43	43	40
Kharkiv	83	82	81	78	76	76	74	73	68	69
Kherson	34	34	34	34	34	31	31	21	17	17
Khmelnyskyi	41	42	42	40	40	38	35	35	33	32
Cherkasy	42	40	40	40	37	37	37	35	35	33
Chernivtsi	26	26	26	26	25	25	24	23	21	22
Chernihiv	47	43	40	36	36	35	35	35	34	33
Kyiv city	61	62	62	62	63	63	61	58	57	54
Total for Ukraine	1346	1319	1292	1247	1220	1186	1135	1065	1022	971

*excluding the Autonomous Republic of Crimea and the city of Sevastopol

Source: own elaboration based on [2]

A decisive impact on the current state of the healthcare system was exerted by the reform initiated following the adoption in 2017 of the Law of Ukraine “On State Financial Guarantees for Medical Care of the Population” [7] and the creation of the National Health Service of Ukraine for its practical implementation. The transition from institution-based financing to a service payment model (the “money follows the patient” principle) contributed to network optimization: low-capacity, financially unviable, or function-duplicating hospitals were reorganized, merged with larger medical institutions, or reprofiled into outpatient structures. Thus, the reduction in the number of hospital facilities in Ukraine resulted from their consolidation.

In addition, the negative dynamics were partly influenced by demographic factors, in particular, the reduction of the population, aging, and migration processes, which lowered the need for an extensive inpatient network in a number of regions. This was especially relevant for oblasts with a long-term depopulation trend, where optimization was already underway before the full-scale war.

The decisive factor behind the sharp reduction in 2022–2024 was the military actions following the start of the full-scale invasion by the Russian Federation. The greatest losses were recorded in regions that suffered active combat operations or partial occupation, particularly Zaporizhzhia, Kherson, Luhansk, and Kharkiv oblasts. Some hospitals were destroyed or damaged, others were evacuated or temporarily suspended operations. In frontline regions, reductions also occurred due to loss of territorial control.

In the western and central oblasts (in particular Lviv, Zakarpattia, and Dnipropetrovsk), the reduction in the number of healthcare facilities was largely associated with the reorganization of hospital district networks, the concentration of resources in multidisciplinary acute care hospitals, and increased requirements for material and technical infrastructure.

Thus, the recorded dynamics reflect not only the physical loss of part of the medical infrastructure but also the systemic transformation of the model of healthcare delivery, which involves the transition from quantitative expansion to functional concentration of resources. At the same time, significant regional disparities (Fig. 2) indicate the uneven impact of both reforms and military factors on the functioning of the hospital network.

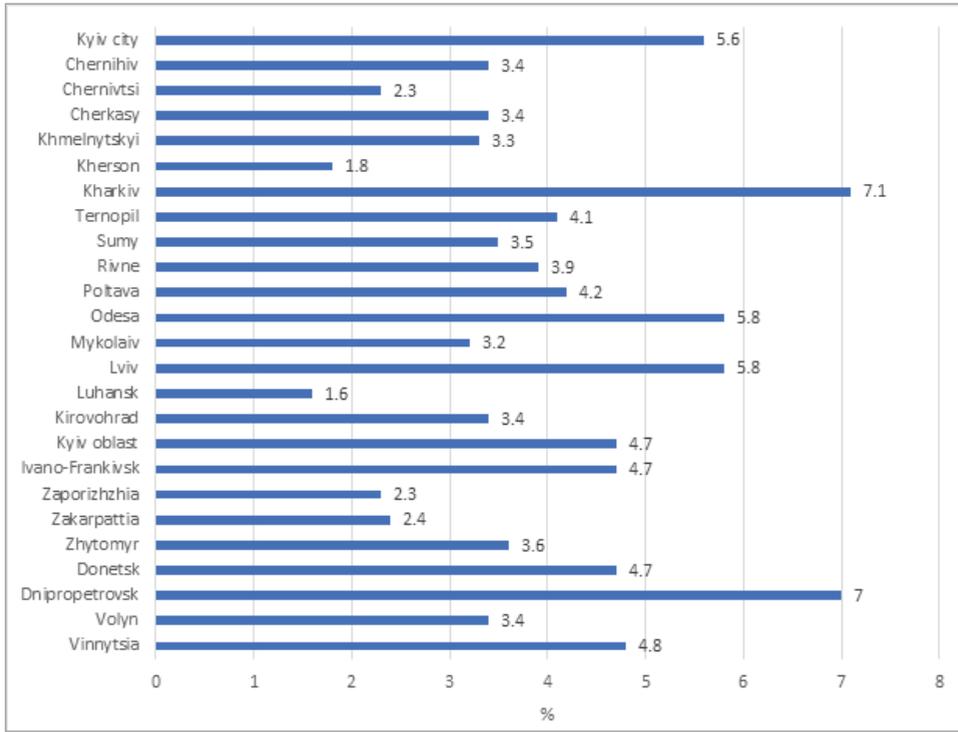


Fig. 2. Structure of the hospital facility network by oblasts of Ukraine in 2024, %

Source: own elaboration based on [2]

In terms of the number of outpatient and polyclinic visits in 2024, the undisputed leaders are the city of Kyiv and Dnipropetrovsk oblast (15546920 and 15669483 visits, respectively). Lviv oblast ranks third with 13374734 visits (Fig. 3).

The data obtained indicate the concentration of population and developed medical infrastructure in leading regions, which ensures high visit activity. At the same time, significant differences between oblasts underscore the uneven workload on outpatient and polyclinic facilities and indicate the potential need to improve the accessibility of medical services in regions with lower indicators. Furthermore, high attendance in leading regions can serve as a basis for planning targeted services and digital platforms oriented toward the population with increased activity in using medical services.

The activities of medical institutions are carried out on the medical services market, which covers the demand and supply of medical services, competition among providers, and regulatory mechanisms that determine the conditions

for business operation. Currently, the medical services market is characterized by several key trends:

- adaptation to crisis conditions (the majority of large and medium-sized market players optimized their business processes, ensured energy independence (e.g., generators, Starlink), and revised the logistics of drug and consumable supply);
- changes in the demand structure (outflow of patients in the field of aesthetic medicine and preventive check-ups, contrasted with growing demand for emergency care, treatment of chronic diseases, and surgery);
- strengthened cooperation with the state by private clinics, which continue to integrate into the eHealth system and enter into contracts with the National Health Service of Ukraine (NHSU). This allows attracting patients who previously received services only from public institutions.

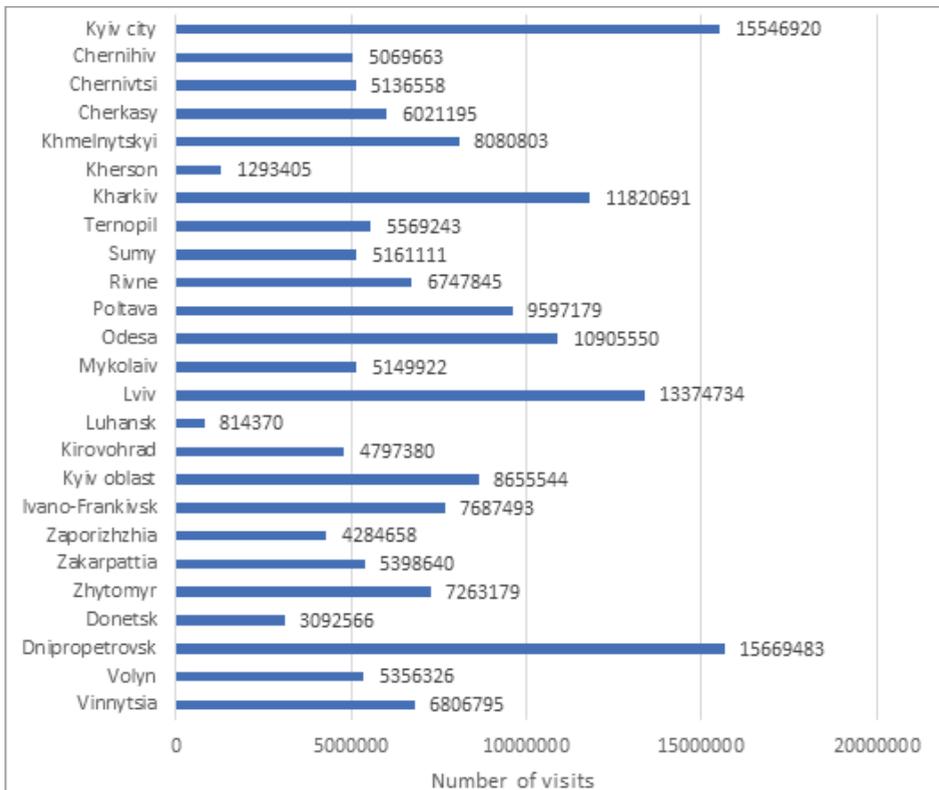


Fig. 3. Number of outpatient and polyclinic visits by region of Ukraine

Source: own elaboration based on [2]

Despite resilience, the sector faces serious barriers restraining its growth:

- ✓ shortage of qualified personnel (the emigration of highly qualified doctors and nurses abroad, as well as the mobilization of healthcare workers into the ranks of the Armed Forces of Ukraine, have created a significant personnel deficit; accordingly, the motivation system should be reviewed to retain specialists);
- ✓ decline in purchasing power of the population (economic instability forces patients to economize; accordingly, many postpone scheduled medical visits or choose public institutions instead of private ones due to financial constraints);
- ✓ rising prices for medical equipment and materials (the devaluation of the hryvnia and complex logistics have led to an increase in the cost of medical services. Coupled with a decline in purchasing power, this factor restrains revenue growth for medical institutions, as they cannot proportionally raise prices for medical goods and services, which negatively affects their margins).

Despite all challenges, the domestic medical market has significant development potential, driven by new social needs of the population and European integration processes. This potential manifests in several key areas:

- physical rehabilitation and prosthetics;
- mental health (Psychological & Psychiatric Care);
- telemedicine and HealthTech;
- public-private partnership and international grants;
- integration into European standards.

Researchers and practitioners studying issues of medical service development in Ukraine rightly note that “the healthcare system is highly dependent on digitalization, which is directly related to citizens’ access to the Internet, active use of mobile communications and digital platforms” [3, p. 130].

The application of digital marketing tools provides medical institutions with numerous advantages: it promotes increased recognition and trust among patients, attracts new clients and expands the target audience, reduces marketing costs, and improves return on investment. In addition, digital solutions enable automation of patient communication, quick response to their requests, strengthening of loyalty, and the ability to evaluate the effectiveness of marketing campaigns. Integration with telemedicine services and mobile

applications allows medical institutions to systematically optimize internal processes, improve service quality, and increase the number of patients [4].

Against this background, a promising direction for the development of digital marketing in medicine is the introduction of artificial intelligence, which allows not only personalizing communications and analyzing patient behavior, but also forecasting demand for medical services. AI systems are capable of optimizing resource allocation, automating request processing, and supporting managerial decision-making based on big data, which improves business process efficiency and contributes to the creation of a more patient-centered model of medical service delivery.

Conclusions. The medical business in Ukraine is currently characterized by high potential for investment and socially oriented initiatives. Traditional business models are giving way to adaptive, technology-oriented, and customer-centric approaches. Medical institutions that are able to overcome the shortage of qualified personnel, implement digital tools including telemedicine platforms and artificial intelligence for service personalization and process optimization, and align their activities with priority social needs, including physical rehabilitation and mental health, will gain competitive advantages in the market during the post-war recovery period.

References:

1. Voznyi D. Transformation of business processes and strategic development of domestic medical organizations in the context of ecosystem digitalization. *Naukovyi Visnyk Polissia*, 2025. Iss. 2 (29). Pp. 85-101. URL: [https://doi.org/10.25140/2410-9576-2024-2\(29\)-85-101](https://doi.org/10.25140/2410-9576-2024-2(29)-85-101) (accessed: 21.02.2026)
2. State Institution “Public Health Center of the Ministry of Health of Ukraine”. Kyiv. 2026. URL: <https://surl.li/wiondl> (accessed: 21.02.2026)
3. Dziuba D. O., Khavriuchenko O. V., Domoratskyi O. E., Maruniak S. R., Mazur A. P., Sharikadze O. V., Viter D. V. Telemedicine as a tool of healthcare digitalization. Original research. 2025. Vol. 21, No. 2. P. 130-139.
4. Zhukovska A. Yu. Marketing of medical services in the context of digitalization. *Aktualni problemy innovatsiinoi ekonomiky ta prava*. 2024. No. 6. Pp. 41-45. URL: https://apie.org.ua/en/marketing-of-medical-services-in-the-era-of-digitalization/?utm_source=chatgpt.com (accessed: 21.02.2026)
5. Lavrenenko V. Development of the medical services market and digital transformation of business models in the healthcare sector of Ukraine. Modeling the development of the economic systems. 2025. (2). P. 192-199. URL: <https://doi.org/10.31891/mdes/2025-16-24> <https://mdes.khmnu.edu.ua/index.php/mdes/article/view/596/598> (accessed: 21.02.2026)

6. Malakhov K. S. Overview of the digital health system of Ukraine (eHealth): trends, definitions, standards, and legislative changes. International Journal of Telerehabilitation. 2023. Vol. 15. Iss. 22. URL: https://doaj.org/article/55fe208d388843fdbf0fe30d93d340dc?utm_source=chatgpt.com (accessed: 21.02.2026)
7. On State Financial Guarantees for Medical Care of the Population: Law of Ukraine of 2018 No. 2168-VIII: as of 01.01.2026. URL: <https://surl.li/vmnuqf> (accessed: 21.02.2026)

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-178-187

УДК: 004.8:005.33:658.014

МЕТЕЛЕНКО Наталя Георгіївна,

доктор економічних наук, професор,
директорка,

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні,
ORCID ID: 0000-0002-6757-3124

ВОРОНКОВА Валентина Григорівна,

доктор філософських наук, професор,
завідувач кафедри управління та адміністрування,

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні,
ORCID ID: 0000-0002-0719-1546

ОГЛОБАЛІНА Вікторія Олександрівна,

кандидат економічних наук,
доцент кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів,
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні,

ORCID ID: 0000-0001-6627-0255

Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна

СИНЕРГІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ, ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ТА ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК НОВА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ

***Анотація.** У статті розглянуто синергію штучного інтелекту, Інтернету речей та хмарних технологій як інноваційну модель управління бізнес-процесами. Розроблено концептуальну модель синергії III, IoT*

та хмарних технологій як інструменту підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємств Показано її вплив на ефективність, адаптивність і конкурентоспроможність підприємств у цифровій економіці.

Ключові слова: штучний інтелект, Інтернет речей, хмарні технології, цифрова трансформація, управління бізнес-процесами,

Вступ. Постановка проблеми. Синергія штучного інтелекту, Інтернету речей та хмарних технологій є одним із ключових напрямів розвитку сучасних підприємств у новій технологічній реальності. Умови глобальної конкуренції, цифровізації економіки, зростання обсягів даних і необхідності швидкого прийняття управлінських рішень зумовлюють потребу у створенні інтегрованих цифрових екосистем. Саме поєднання Artificial intelligence, Internet of Things та Cloud computing формує основу такої екосистеми, забезпечуючи якісно новий рівень управління підприємством. *Актуальність теми* зумовлена тим, що окреме впровадження цифрових технологій вже не дає максимального ефекту. Якщо IoT забезпечує збір великих масивів даних у режимі реального часу через сенсори, обладнання та смарт-пристрої, то без інтелектуальної аналітики ці дані залишаються лише інформаційним ресурсом. Хмарні технології, у свою чергу, створюють масштабовану інфраструктуру для зберігання та обробки інформації, але їхня цінність значно зростає при інтеграції з алгоритмами штучного інтелекту. Саме ШІ перетворює дані на прогностичні моделі, управлінські сценарії та автоматизовані рішення. Таким чином, виникає синергетичний ефект, коли взаємодія трьох технологій забезпечує більший результат, ніж їх окреме застосування. Для українських підприємств ця тематика є особливо важливою в умовах економічної трансформації, відбудови інфраструктури та інтеграції до європейського цифрового простору. Підприємства стикаються з потребою підвищення енергоефективності, оптимізації витрат, мінімізації виробничих простоїв і забезпечення гнучкості бізнес-процесів. Використання сенсорних систем дозволяє контролювати виробничі показники, хмарні сервіси – централізовано обробляти дані та інтегрувати різні інформаційні системи, а алгоритми штучного інтелекту – прогнозувати попит, оптимізувати логістику,

впроваджувати предиктивне технічне обслуговування та автоматизувати прийняття управлінських рішень. Концептуалізація теми передбачає визначення об'єкта і предмета дослідження, формування теоретичної моделі та встановлення взаємозв'язків між технологічними компонентами. Бріньольфссон Е., Макафі А. у роботі «Друга епоха машин: робота, прогрес та процвітання в часи блискучих технологій» відмічають: «Цифрові технології – зокрема штучний інтелект, великі дані та хмарні обчислення – стають фундаментом нової економічної парадигми, радикально змінюючи способи створення вартості» [3].

Мета дослідження – розробити концептуальну модель синергії ШІ, IoT та хмарних технологій як інструменту підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємств. Об'єктом виступають процеси цифрової трансформації підприємств, а предметом – механізми інтеграції штучного інтелекту, IoT та хмарних рішень у систему управління

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед зарубіжних дослідників вагомий внесок у розробку концепції цифрової трансформації здійснили Erik Brynjolfsson та Andrew McAfee, які у праці «The Second Machine Age» підкреслюють, що інтелектуальні технології кардинально змінюють механізми створення вартості та конкурентної боротьби [3]. Автори зазначають, що «цифрові технології стають основним фактором економічного зростання та структурних змін у бізнесі». Їхні дослідження формують теоретичне підґрунтя для розуміння ролі штучного інтелекту як драйвера трансформаційних процесів. Питання стратегічного управління в умовах цифровізації ґрунтовно досліджує George Westerman, який визначає цифрову трансформацію як процес глибоких організаційних змін, що передбачає інтеграцію новітніх технологій у бізнес-модель підприємства. Учений наголошує, що цифрова трансформація = це не лише технологічне оновлення, а й зміна управлінської парадигми. Проблематику Інтернету речей як основи формування інтелектуального середовища досліджує Luigi Atzori, який підкреслює, що IoT створює умови для безперервного збору даних та формування кіберфізичних систем [2]. У наукових працях зазначається, що поєднання сенсорних мереж із хмарними сервісами забезпечує масштабованість та гнучкість цифрових рішень. Розвиток хмарних технологій та їх роль у забезпеченні обчислювальних потужностей для обробки великих масивів даних ви-

світлюється у працях Rajkumar Виууа, який визначає хмарні обчислення як модель надання ресурсів «як сервісу», що трансформує ІТ-інфраструктуру підприємств. Дослідник підкреслює, що хмарні платформи є базисом для впровадження систем штучного інтелекту на корпоративному рівні. В аспекті інтеграції штучного інтелекту у виробничі процеси значний внесок зробив Klaus Schwab, який у концепції Четвертої промислової революції обґрунтовує необхідність синергії цифрових, фізичних і біологічних систем [5]. Автор наголошує, що поєднання ШІ, ІоТ та хмарних технологій формує нову індустріальну архітектуру. Серед українських науковців питання цифрової трансформації підприємств досліджують Н.Метеленко, В.Воронкова, В.Оглобліна, А. Череп, О.Череп, В. Ляшенко, О. Вишневський та інші. У їхніх працях підкреслюється, що цифровізація економіки України є стратегічним напрямом розвитку, а інтеграція інтелектуальних технологій у бізнес-процеси сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємств та інтеграції у світовий економічний простір. Таким чином, аналіз наукових джерел показує, що більшість досліджень розглядають штучний інтелект, Інтернет речей та хмарні технології переважно окремо. Водночас питання їх комплексної інтеграції як єдиної синергетичної системи управління підприємством потребує подальшого теоретичного обґрунтування та розробки практичних моделей впровадження, що визначає перспективність і наукову новизну обраної тематики. Г.Вестерман, Д. Бонне, А. Макафі у роботі «Лідерство в цифровому світі: перетворення технологій у бізнес-трансформацію» відмічають: «Цифрова трансформація – це використання технологій для радикального підвищення продуктивності та зміни бізнес-моделей» [6].

Виклад основного матеріалу.

Концептуальна модель може бути представлена як багаторівнева структура, де перший рівень забезпечує збір даних, другий – їх обробку та зберігання, а третій – інтелектуалізацію та формування управлінських рішень. Важливо підкреслити, що ефективність такої моделі залежить не лише від технологічних ресурсів, а й від організаційної готовності підприємства, цифрової культури персоналу та наявності відповідної стратегії. Теоретична значущість дослідження полягає у формуванні інтегрованого підходу до цифрової трансформації, який поєднує технологічні, управлінські та економічні аспекти. Практична цінність

полягає у можливості розробки рекомендацій щодо впровадження комплексної цифрової архітектури підприємства, що сприятиме підвищенню продуктивності, зниженню витрат і зміцненню конкурентних позицій на внутрішньому та міжнародному ринках. Для українських підприємств тема є особливо важливою через потребу підвищення енергоефективності, оптимізацію виробництва в умовах ресурсних обмежень, інтеграцію до європейського цифрового простору, розвиток індустрії 4.0, необхідність дистанційного управління активами в умовах безпекових викликів. Синергія цих технологій дозволяє переходити від автоматизації до інтелектуального управління підприємством. Наукова новизна даного дослідження – інтеграція трьох технологічних парадигм в єдину управлінську модель формування цифрової архітектури підприємства нового типу, перехід від автоматизації до автономного управління. Особливо перспективним є впровадження в умовах відбудови України, де цифрові рішення можуть забезпечити «стрибковий розвиток» (leapfrogging effect). Таким чином, синергія штучного інтелекту, Інтернету речей та хмарних технологій виступає не лише інструментом модернізації бізнес-процесів, а стратегічним драйвером формування підприємства нового покоління в умовах цифрової економіки, – відмічають А. Агравал, Дж. Ганс, А. Голдфарб А. у роботі «Машини прогнозування: проста економіка штучного інтелекту» [1].

Синергія виникає тоді, коли система працює як єдина цифрова екосистема.

По-перше, це ключовий драйвер створення цінності. Штучний інтелект є основою інновацій. Керівникам ІТ-підрозділів рекомендується приділяти пріоритетну увагу інвестиціям у безпечну та масштабовану інфраструктуру ШІ й відповідні застосунки. Використання технологій штучного інтелекту (зокрема багатоагентних систем і предметно-орієнтованих моделей) може принести підприємствам нову комерційну цінність і інноваційні продукти, а також сприяти появі нового покоління спеціалізованих застосунків, які раніше були неможливими або економічно [5]. По-друге, це ключове джерело нових ризиків. Масове впровадження ШІ водночас породжує нові загрози безпеці, з якими традиційні інструменти вже не здатні ефективно впоратися. У звітах особливо наголошується, що атаки із застосуванням штучного інтелекту стають дедалі швидшими й

складнішими, що змушує підприємства впроваджувати нові підходи до захисту, зокрема «платформи безпеки на основі ШІ» та «проактивну, превентивну кібербезпеку».

Штучний інтелект є не лише важливим інструментом стимулювання інновацій, а й критичним фактором виникнення нових ризиків. Підприємства повинні використовувати ШІ для створення цінності, одночасно вибудовуючи ефективний захист від загроз, які він генерує. Саме тому штучний інтелект стає абсолютно ключовим елементом стратегічного планування компаній на 2026 рік. Проте, якщо технологія є лише «ною» або «такою, що швидко розвивається», це означає лише технологічний зсув, коли вона має проривний характер, потребує залучення вищого керівництва та здатна виступати каталізатором трансформації бізнесу для створення ключової цінності або управління базовими ризиками впродовж наступних років, тоді вона набуває статусу «стратегічного рівня». Концептуальна модель синергії штучного інтелекту, Інтернету речей та хмарних технологій як інструменту підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємств ґрунтується на інтеграції трьох взаємодоповнюючих технологічних компонентів у єдину цифрову екосистему управління. Під синергією у даному контексті слід розуміти системну взаємодію Artificial intelligence, Internet of Things та Cloud computing, за якої їх спільне використання створює додаткову управлінську та економічну цінність, що перевищує ефект від ізольованого впровадження кожної технології окремо. Така модель передбачає не просто технічну інтеграцію, а формування нової логіки функціонування підприємства, заснованої на даних, прогнозуванні та адаптивності. Концептуально модель можна представити як багаторівневу архітектуру.

Перший рівень – рівень збору та генерації даних. Його формує Інтернет речей, що включає сенсори, виробниче обладнання, логістичні системи, смарт-пристрої та інші кіберфізичні елементи. На цьому рівні відбувається безперервний моніторинг виробничих, фінансових, логістичних і споживчих параметрів у режимі реального часу. Основна функція цього рівня – створення достовірної та повної інформаційної бази.

Другий рівень – рівень інфраструктурного забезпечення та обробки даних. Його основу становлять хмарні технології, які забезпечують централізоване зберігання великих масивів інформації, масштабовані

обчислювальні ресурси, інтеграцію корпоративних систем (ERP, CRM, SCM) та кібербезпеку. На цьому рівні здійснюється агрегація, структуризація та підготовка даних для подальшого аналізу. Хмара виступає технологічним «ядром» цифрової екосистеми підприємства. На думку, Р.Буйя, Дж.Броуєрга, А. Гоцінські, «Хмарні обчислення представляють собою модель надання обчислювальних ресурсів як сервісу, що забезпечує масштабованість і гнучкість для сучасних підприємств» [4].

Третій рівень – рівень інтелектуалізації управління. Його формує штучний інтелект, який використовує накопичені дані для побудови аналітичних і прогностичних моделей, автоматизації управлінських рішень, оптимізації ресурсів, управління ризиками та впровадження предиктивного обслуговування. Саме на цьому рівні відбувається трансформація даних у стратегічну цінність.

Взаємодія трьох рівнів створює замкнений цикл: збір даних – обробка – інтелектуальний аналіз – управлінське рішення – коригування процесів – нові дані. Такий цикл забезпечує адаптивність підприємства до змін зовнішнього середовища та формує передумови для безперервного вдосконалення. Визначення запропонованої концептуальної моделі полягає в тому, що вона розглядає цифрову трансформацію не як набір окремих ІТ-рішень, а як системну перебудову механізмів створення цінності. Ефективність підприємства в межах цієї моделі підвищується через зниження операційних витрат, скорочення простоїв, оптимізацію запасів, підвищення точності прогнозування та покращення якості управлінських рішень. Конкурентоспроможність зростає завдяки швидкій реакції на ринкові зміни, персоналізації продуктів і сервісів, створенню нових бізнес-моделей та підвищенню технологічної гнучкості [6].

Отже, концептуальна модель синергії ШІ, IoT та хмарних технологій є інтегрованою управлінсько-технологічною конструкцією, що забезпечує перехід підприємства від традиційної автоматизації до інтелектуального, прогностно-адаптивного управління та виступає стратегічним інструментом формування довгострокових конкурентних переваг у цифровій економіці. Технологія штучного інтелекту (ШІ) третього покоління, що ґрунтується на знаннях і даних, стимулює ітеративне оновлення індустрії ШІ. Ключовою особливістю прискорення розвитку промислового інтелекту» є демонстрація конкретного застосування ШІ

третього покоління в різних галузях через практичні сценарії та реальні приклади.

По-перше, технології штучного інтелекту третього покоління орієнтовані на корпоративні та державні сервіси, охоплюючи такі сфери, як роздрібна торгівля, фінанси, транспорт, охорона здоров'я, освіта, виробництво та кібербезпека. Наприклад, модель великих метеорологічних даних, розроблена Китайським національним метеорологічним центром у співпраці з Huawei, завдяки використанню великих обсягів даних і потужних обчислювальних ресурсів повною мірою реалізувала алгоритми великомасштабної моделі. Уперше точність середньострокових і довгострокових прогнозів погоди перевищила результати традиційних чисельних методів, а швидкість обчислень зросла більш ніж у 10 000 разів.

По-друге, технології III третього покоління дали поштовх виникненню низки нових галузей, що мають стратегічне значення для розвитку національної економіки, оборони та суспільства. Зокрема, у сфері міської безпеки інтелектуальні моделі прогнозування та прийняття рішень, створені на основі III, відкрили нові можливості для формування систем сприйняття міського середовища. Великомасштабні візуальні моделі, які раніше застосовувалися для аналізу окремих сцен, тепер дозволяють здійснювати узагальнену ідентифікацію ризиків безпеки в багатосценарних умовах. Це підвищує аналітичні можливості систем міського моніторингу, сприяє модернізації систем сприйняття середовища та надає потужний імпульс створенню більш інтелектуального й безпечного міського простору. К. Шваб відмічає: «Четверта промислова революція характеризується злиттям фізичних, цифрових і біологічних систем, серед яких штучний інтелект відіграє ключову роль» [5].

По-третє, технології III третього покоління активно сприяють трансформації та модернізації традиційних галузей. Використовуючи великі обсяги інформаційних технологій і цифрових інструментів, вони прискорюють розвиток промислового інтелекту, вдосконалюють цифрову структуру виробничих ланцюгів і суттєво підвищують ефективність виробництва та якість продукції. Завдяки глибокій інтеграції III з бізнес-процесами, активній участі висококваліфікованих фахівців та ефективній взаємодії між прикладними рішеннями й алгоритмами штучного інтелекту компанія успішно вирішила низку завдань у сфері енергетики.

Водночас розвиток технологій штучного інтелекту третього покоління стикається з певними викликами, зокрема через недостатньо сформовану теоретичну базу. Галузь перебуває на новому, ще не повністю дослідженому етапі з нечітко окресленими цілями та траєкторіями розвитку. У цьому полягає суттєва відмінність індустрії штучного інтелекту від традиційної інформаційної індустрії. Представлена еталонна архітектура галузевого інтелекту, що характеризується «багаторівневою відкритістю, системною взаємодією, гнучкістю та ефективністю, а також безпекою і надійністю», покликана відіграти визначальну роль у формуванні екосистеми індустрії штучного інтелекту, сприяючи органічному оновленню та ітеративній модернізації галузей [7].

У майбутньому для досягнення високоякісного розвитку світової економіки надзвичайно важливо активно просувати безперервну інтелектуальну трансформацію різних секторів за допомогою штучного інтелекту. Очікується подальший розвиток і вдосконалення технологій штучного інтелекту, а також динамічне й здорове зростання світової індустрії III та її застосувань у наступному десятилітті. Штучний інтелект розвивається стрімко, і інтелектуальний світ дедалі більше наближається до реальності. Концептуальна модель синергії штучного інтелекту, Інтернету речей та хмарних технологій як інструменту підвищення ефективності та конкурентоспроможності підприємств базується на інтеграції трьох ключових технологічних складових у єдину адаптивну цифрову систему управління. У сучасних умовах підприємство вже не може обмежуватися фрагментарною автоматизацією процесів; воно потребує комплексної архітектури, де дані, інфраструктура та інтелектуальні алгоритми функціонують як єдина екосистема [8].

Основу моделі формує взаємодія Internet of Things, Cloud computing та Artificial intelligence. IoT створює середовище безперервного збору даних через сенсори, виробниче обладнання, логістичні треки та смарт-пристрої. Хмарні технології забезпечують масштабовану інфраструктуру для зберігання, інтеграції та обробки великих обсягів інформації, а також підтримують взаємодію корпоративних систем. Штучний інтелект здійснює глибинний аналіз даних, формує прогностичні моделі, автоматизує прийняття рішень та оптимізує бізнес-процеси.

Концептуально модель можна подати як чотирирівневу структуру. Перший рівень – сенсорний (операційний). На цьому рівні IoT забезпечує цифрове відображення фізичних процесів підприємства: виробництва, логістики, енергоспоживання, поведінки споживачів. Формується масив первинних даних у режимі реального часу. Другий рівень – інфраструктурний. Хмарні платформи інтегрують дані з різних джерел, забезпечують їхню обробку, стандартизацію, зберігання та захист. Саме тут формується єдине інформаційне середовище підприємства. Третій рівень – аналітично-інтелектуальний. На цьому рівні застосовуються алгоритми штучного інтелекту для прогнозування попиту, управління ризиками, оптимізації виробничих графіків, предиктивного технічного обслуговування та персоналізації продуктів. Четвертий рівень – стратегічно-управлінський. Результати аналітики інтегруються в систему прийняття управлінських рішень, формуючи адаптивну бізнес-модель, здатну швидко реагувати на зміни ринку [10].

Особливу роль у цій моделі відіграють технології III третього покоління, що базуються на великих моделях, семантичному аналізі та здатності до самоадаптації. Їхня відмінність полягає в глибокому розумінні контексту, можливості працювати з неструктурованими даними (текстами, зображеннями, сигналами), а також у здатності інтегрувати знання з різних доменів. Завдяки використанню трансформерних архітектур і механізмів уваги такі системи можуть не лише аналізувати історичні дані, а й формувати сценарні прогнози, моделювати альтернативні управлінські рішення та підтримувати стратегічне планування. «Штучний інтелект є універсальною технологією загального призначення, здатною трансформувати практично всі галузі економіки» [1].

У межах запропонованої концептуальної моделі III третього покоління виконує функцію когнітивного ядра підприємства. Якщо IoT забезпечує «чутливість» системи, а хмара – її «обчислювальну пам'ять», то III третього покоління виступає інтелектуальним механізмом осмислення та прийняття рішень. Саме він забезпечує перехід від реактивного управління до проактивного й навіть автономного. Економічний ефект синергії проявляється у зниженні операційних витрат, підвищенні продуктивності, скороченні простоїв, оптимізації використання ресурсів та зростанні точності прогнозування. Конкурентоспромож-

ність підприємства підвищується завдяки гнучкості бізнес-моделі, швидкому впровадженню інновацій, створенню нових продуктів і сервісів, а також здатності ефективно управляти ризиками. Таким чином, концептуальна модель синергії ШІ, IoT та хмарних технологій із центральною роллю технологій ШІ третього покоління є інтегрованою управлінсько-технологічною системою, що забезпечує перехід підприємства до інтелектуально керованої, адаптивної та конкурентоспроможної організації в умовах цифрової економіки. Запровадження концептуальної моделі синергії штучного інтелекту, IoT та хмарних технологій із використанням ШІ третього покоління може мати для України системний економічний, технологічний і соціальний ефект. На думку Л. Атцорі, А. Ієра, Г. Морабіто, «Інтернет речей забезпечує інтеграцію фізичного та цифрового світів через мережу взаємопов'язаних об'єктів, здатних генерувати та обмінюватися даними» [2].

Передусім ця модель дасть можливість прискорити відбудову та модернізацію економіки. Інтеграція Artificial intelligence, Internet of Things та Cloud computing дозволить створити інтелектуальну інфраструктуру нового покоління. Це означає перехід від фрагментарної автоматизації до комплексного цифрового управління виробництвом, логістикою, енергетикою та держсектором [11].

По-перше, економічний ефект. Модель забезпечить: зниження операційних витрат у промисловості та агросекторі; підвищення продуктивності праці; оптимізацію енергоспоживання; скорочення простоїв обладнання завдяки предиктивному обслуговуванню; підвищення точності планування та прогнозування. Для країни це означає зростання ВВП, підвищення інвестиційної привабливості та інтеграцію в європейські виробничі ланцюги. По-друге, технологічний прорив. Україна може використати ефект «стрибкового розвитку» (leapfrogging), одразу впроваджуючи інтелектуальні цифрові рішення без проходження всіх попередніх етапів технологічної еволюції. Особливо важливою є роль ШІ третього покоління, який здатний працювати з великими масивами неструктурованих даних, підтримувати стратегічне планування, моделювати сценарії розвитку та автоматизувати управлінські процеси. По-третє, посилення національної безпеки [12]. Інтелектуальні системи моніторингу інфраструктури, енергетичних мереж, транспорту

та кіберпростору дозволять підвищити стійкість критичної інфраструктури. Хмарні технології забезпечать резервування даних, а алгоритми ШІ – раннє виявлення ризиків та загроз. По-четверте, розвиток людського капіталу. Впровадження такої моделі стимулюватиме попит на фахівців у сферах data science, кібербезпеки, інженерії, системної інтеграції. Це сприятиме розвитку української ІТ-галузі, створенню нових робочих місць та підвищенню рівня технологічної культури бізнесу.

По-п'яте, конкурентоспроможність на глобальному ринку. Підприємства, що працюють за принципами інтегрованої цифрової екосистеми, здатні швидше адаптуватися до змін, створювати інноваційні продукти та виходити на міжнародні ринки. Україна може зміцнити позиції як постачальник не лише сировини, а й високотехнологічних рішень та інтелектуальних сервісів. У стратегічному вимірі ця модель дає Україні можливість сформуванню цифрової економіки нового типу – більш гнучку, прозору, інноваційну та стійку до криз. Це не просто технологічне оновлення підприємств, а перехід до інтелектуальної моделі розвитку держави, де дані стають ресурсом, технології – інструментом, а інновації – основою довгострокового зростання. «Цифрова економіка формує нові механізми конкурентоспроможності підприємств, засновані на даних, інноваціях та мережевій взаємодії» [9].

Практичний висновок для України полягає в тому, що впровадження моделі синергії штучного інтелекту, Інтернетуречей та хмарних технологій має стати не окремою ініціативою підприємств, а елементом національної стратегії економічного розвитку та післявоєнної модернізації. Інтеграція Artificial intelligence, Internet of Things та Cloud computing створює основу для переходу до інтелектуальної економіки, де головним ресурсом виступають дані, швидкість їх обробки та здатність перетворювати їх на управлінські рішення.

Висновок. Для українських підприємств це означає необхідність практичних кроків: цифрового аудиту бізнес-процесів, формування єдиної даної інфраструктури, інвестування в хмарні рішення, впровадження систем предиктивної аналітики та підготовки фахівців з data science і кібербезпеки. Особливу увагу слід приділити галузям із високим мультиплікативним ефектом – енергетиці, агросектору, машинобудуванню,

логістиці та державному управлінню. Саме тут синергія технологій здатна забезпечити швидке підвищення продуктивності, енергоефективності та прозорості процесів.

На державному рівні практична реалізація моделі передбачає розвиток цифрової інфраструктури, стимулювання інноваційних кластерів, підтримку технологічних стартапів та гармонізацію нормативної бази з європейськими стандартами. Це дозволить Україні не лише модернізувати внутрішній ринок, а й інтегруватися у глобальні ланцюги створення доданої вартості як постачальник високотехнологічних рішень. У стратегічному вимірі синергія III, IoT та хмарних технологій може стати інструментом «стрижкового розвитку», коли країна переходить одразу до передових цифрових моделей управління, минаючи застарілі етапи індустріалізації. Це підвищить конкурентоспроможність українських підприємств, зміцнить економічну стійкість держави та створить основу для довгострокового інноваційного зростання.

Список використаних джерел:

1. Agrawal A., Gans J., Goldfarb A. *Prediction machines: The simple economics of artificial intelligence*. Boston : Harvard Business Review Press, 2018. 272 p.
2. Atzori L., Iera A., Morabito G. The internet of things: A survey // *Computer Networks*. 2010. Vol. 54, № 15. P. 2787–2805. DOI: 10.1016/j.comnet.2010.05.010.
3. Brynjolfsson E., McAfee A. *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. New York : W. W. Norton & Company, 2014. 306 p.
4. Buyya R., Broberg J., Goscinski A. (Eds.). *Cloud computing: Principles and paradigms*. Hoboken : Wiley, 2011. 664 p.
5. Schwab K. *The fourth industrial revolution*. Geneva : World Economic Forum, 2016. 184 p.
6. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Boston : Harvard Business Review Press, 2014. 292 p.
7. Воронкова В. Г., Метеленко Н. Г., Нікітенко В. О., Ажажа М. А., Венгер О. М. Цифрові технології як чинник сталого розвитку екологічного менеджменту, екологічної безпеки та зеленої економіки в умовах глобальних викликів // *Modern aspects of science and education : collective monograph / compiled by V. Shpak ; chairman of the editorial board S. Tabachnikov*. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2025. С. 95–118. DOI: 10.51587/9798-9917-51926-2025-023-119-123.
8. Воронкова В. Г., Нікітенко В. О., Метеленко Н. Г. Зелена цифрова трансформація як драйвер сталого розвитку регіонів у повоєнному відновленні // *Educational discourse : collection of scientific papers / chief editor O. P. Kyvliuk, D. B. Svyrydenko*. Київ : ТОВ «Scientific Information Agency “Science-technologies-information”», 2025. Vol. 52 (1–2). С. 22–30. DOI: 10.33930/ed.2019.5007.52(1-2)-3.

9. Ляшенко В. І., Вишневецький О. С. *Цифровізація економіки України: концептуальні засади та стратегічні напрями розвитку*. Київ : НАН України, 2020. 216 с.
10. Метеленко Н. Г., Воронкова В. Г., Ажажа М. А. Технології штучного інтелекту як драйвер формування ноосферної економіки та досягнення цілей сталого розвитку // *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2025. № 4 (19). С. 355–362. URL: <https://dees.iei.od.ua/index.php/journal/article/view/806/776> (дата звернення: 19.02.2026).
11. Метеленко Н. Г., Воронкова В. Г., Нікітенко В. О., Оглобліна В. О., Белоконь К. В. Синергія цифровізації та екологічної стійкості: моделі впровадження зелених технологій у регіональний розвиток // *Education and science: theory & praxis : collective monograph* / compiled by V. Shpak ; chairman of the editorial board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2025. С. 50–68. DOI: 10.51587/9798-9917-51919-2025-022-50-68.
12. Метеленко Н., Воронкова В., Оглобліна В. Європейські практики управління відходами: інновації та сталий розвиток // *Humanities studies : збірник наукових праць* / гол. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2025. Вип. 25 (102). С. 230–244. DOI: 10.32782/hst-2025-25-102-25.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-187-200

УДК 004.8:658.5

ЧЕРЕП Алла Василівна,

доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри фінансів, банківської справи,
страхування та фондового ринку,
ORCID ID: 0000-0001-5253-7481

ВОРОНКОВА Валентина Григорівна,

доктор філософських наук, професор,
завідувач кафедри управління та адміністрування,
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні,
ORCID ID: 0000-0002-0719-1546

ЧЕРЕП Олександр Григорович,

доктор економічних наук, професор,
професор кафедри управління персоналом і маркетингу,
ORCID ID: 0000-0002-3098-0105

Запорізький національний університет;
м. Запоріжжя, Україна

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ДРАЙВЕР ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ У НОВІЙ ТЕХНОЛОГІЧНІЙ РЕАЛЬНОСТІ

Анотація. У статті розглядається стратегічна модель трансформації компаній в епоху штучного інтелекту через призму п'яти типів організаційної поведінки: первопрохідців, виробників, ініціаторів змін, адаптантів та відстаючих. Зроблено висновок про необхідність стратегічного вибору позиції компанії щодо цифрових змін та формування проактивної управлінської парадигми.

Ключові слова: штучний інтелект, цифрова трансформація, цифрова зрілість управління змінами, нова технологічна парадигма

Вступ. Постановка проблеми. Актуальність дослідження у тому, що штучний інтелект переходить зі стадії експериментальної апробації до інфраструктурної інтеграції в економічні системи. Індустріалізація ШІ прискорює автоматизацію виробництва, аналітики та управлінських процесів, що створює нові можливості для підвищення ефективності підприємств. Інтеграція ШІ дозволяє підприємствам формувати нові джерела доходів, оптимізувати витрати та підвищувати конкурентоспроможність. Впровадження інтелектуальних агентних систем і фізичного ШІ здатне трансформувати бізнес-моделі та створити екосистему «розумних» підприємств. Використання ШІ потребує розвитку навичок персоналу, створення систем підготовки кадрів та нових стандартів безпеки. Підприємства та держава повинні забезпечити управління ризиками автономних систем і сформувати нормативно-правову базу для безпечної цифрової трансформації. Цифрова трансформація із застосуванням ШІ є необхідною для довгострокового розвитку підприємств, формування інноваційної економіки та інтеграції України в глобальні технологічні ланцюги. Вона створює умови для розвитку інтелектуальної інфраструктури, підвищення продуктивності та конкурентоспроможності на міжнародному ринку [1].

Мета статті. Метою дослідження є обґрунтування стратегічних підходів до трансформації компаній в умовах розвитку штучного інтелекту

та визначення факторів, що впливають на їхню конкурентоспроможність у новій технологічній парадигмі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика цифрової трансформації підприємств в умовах розвитку штучного інтелекту активно досліджується у працях провідних зарубіжних учених. Зокрема, питання стратегічного управління цифровими змінами висвітлено у роботах Westerman, McAfee, Brynjolfsson та Kane, які обґрунтовують вирішальну роль лідерства, цифрової зрілості та організаційної культури у формуванні конкурентних переваг. Rogers та Vial розглядають цифрову трансформацію як комплексну зміну бізнес-моделей і створення нової цінності для клієнтів, тоді як Verhoef акцентує увагу на інтеграції цифрових технологій у корпоративну стратегію. Porter і Heppelmann досліджують вплив цифрових технологій на структуру галузей та конкурентну динаміку. Економічні аспекти впровадження штучного інтелекту та його вплив на продуктивність праці розкрито у працях Brynjolfsson, McAfee, Agrawal, Gans, Goldfarb, Autor і Bessen, які доводять, що ШІ змінює механізми створення вартості та структуру зайнятості, водночас посилюючи роль людського капіталу. Фундаментальні засади розвитку штучного інтелекту як технологічної системи викладено у дослідженнях Russell та Norvig. Концептуальні підходи до інноваційного розвитку та зміни технологічних парадигм представлені у працях Christensen, Teece, Perez, Schumpeter і Castells. Їхні дослідження доводять, що технологічні зрушення супроводжуються трансформацією економічних структур, організаційних моделей та управлінських практик. Попри значну кількість наукових напрацювань, залишається актуальним питання комплексного поєднання стратегічного управління, розвитку людського потенціалу та відповідального використання штучного інтелекту в межах нової технологічної парадигми, що й зумовлює необхідність подальших досліджень у цьому напрямі [2].

Виклад основного матеріалу.

У 2025–2026 роках штучний інтелект переходить із фази експериментальної апробації до стадії інфраструктурної інтеграції в економічні системи і виступає драйвером трансформації промислових підприємств, організацій та установ. Публічні заяви провідних технологічних компаній, зокрема Google, засвідчують парадигмальний зсув, у контексті якого

штучний інтелект більше не розглядається як допоміжний цифровий інструмент, а набуває статусу базової технологічної основи, подібної за значенням до хмарних платформ чи корпоративних систем управління ресурсами.

Така трансформація визначає актуальність дослідження, визначення ІІІ як феномену не лише технологічного, а й економіко-філософського порядку. Прискорена індустріалізація штучного інтелекту зумовлює глибокі структурні зміни у бізнес-середовищі, так як підприємства інтегрують алгоритмічні рішення безпосередньо у виробничі та управлінські процеси, формуючи нові джерела доданої вартості та трансформуючи моделі створення доходу [3].

Ключовим концептуальним зрушенням стає відмова від ідеї універсального «єдиного мозку» на користь моделі розподіленої агентності. Підприємства переходять до використання команд вузькоспеціалізованих інтелектуальних агентів, які функціонують за принципом цифрового поділу праці. Такий підхід відображає економічну логіку спеціалізації та підвищує адаптивність системи. Інтелектуальні сервіси вже не обмежуються короткими відповідями – вони формують гіпотези, перевіряють джерела, оцінюють достовірність даних і планують багатоступеневі дії. Виникає новий клас цифрових інструментів – автономні планувальники завдань, здатні організувати виконання складних цілей без постійного втручання людини.

Особливого значення набуває концепція нейронного співробітництва, яку розвивають аналітики компанії Team Power. У межах цієї моделі людина й штучний інтелект утворюють гібридну систему продуктивності: працівник концентрується на стратегічних, етичних і творчих аспектах діяльності, тоді як агентні системи забезпечують обробку даних, аналітику та операційне управління. Йдеться не про витіснення людини, а про перерозподіл когнітивного навантаження. Паралельно з економічною трансформацією зростають кіберризики, пов'язані з автономними агентами. Дослідження експертів компанії Spicart вказують на потенційні загрози компрометації корпоративних ІІІ-помічників, що потребує посилення поведінкового моніторингу та стратегій інформаційної безпеки. Отже, автономізація супроводжується необхідністю формування нових механізмів контролю та аудиту [4].

Окремим вектором розвитку стає фізичний ШІ – інтеграція нейронних мереж із робототехнічними системами. Це означає матеріалізацію алгоритму й формування кіберфізичних виробничих комплексів, у яких інтелект не лише аналізує, а й діє. Такий процес трансформує антропологію праці, надаючи їй гібридного характеру. Загалом можна виокремити чотири стратегічні вектори трансформації: автономізацію, децентралізацію, гібридизацію та інституціоналізацію. Сукупність цих процесів свідчить про формування екосистемної економіки ШІ, де штучний інтелект функціонує одночасно як сервіс, інфраструктура й середовище управління. У цьому контексті ШІ постає не просто технологією, а системоутворюючим чинником нової економічної реальності, що визначатиме траєкторію розвитку бізнесу та ринку праці у наступному десятилітті. У сфері робототехніки 2026 рік ознаменується пробудженням «фізичного ШІ». Раніше продажі промислових роботів залишалися стабільними на рівні близько 500 000 одиниць на рік, починаючи з 2021 року. Проте, за прогнозами Deloitte, завдяки потужним моделям ШІ та спеціалізованим чипам галузь наближається до переломного моменту зростання. До кінця 2026 року очікується, що сумарна встановлена потужність промислових роботів у світі досягне 5,5 мільйона одиниць [5].

Для кращого розуміння механізмів, що задіяні, можна розглянути, як ШІ розширює потенціал традиційних галузей промисловості через практичний розвиток промисловості.

По-перше, інтелектуальні технології проникають у всі аспекти традиційних галузей. Безперервний розвиток і широке впровадження технологій ШІ дозволяє поступово інтегрувати їх на всіх етапах виробничого процесу. Завдяки технологічному синтезу з традиційними галузями великомасштабні моделі ШІ можуть підвищувати ефективність виробництва та якість продукції за рахунок алгоритмів глибокого навчання, оптимізації розміщення виробничих ліній, прогнозування відмов обладнання, автоматичної корекції параметрів та модернізації процесів. Наприклад, у швейній промисловості технології ШІ дозволяють споживачам віртуально приміряти одяг і оформлювати персоналізовані замовлення, а виробники можуть впроваджувати автоматизоване проектування, інтелектуальне планування та гнучке виробництво [6].

По-друге, обчислювальна потужність стимулює інновації в традиційних продуктах і послугах. Розвиток ШІ тісно пов'язаний із використанням великих обсягів даних. Традиційні галузі, проходячи процес трансформації, накопичили величезний масив виробничих, операційних і ринкових даних. Інтеграція обчислювальних ресурсів із технологіями ШІ дозволяє виявляти приховані ринкові тенденції, споживчі переваги та потенціал підвищення операційної ефективності, що забезпечує точнішу оцінку ризиків. На основі цього аналізу традиційні галузі можуть розробляти нові продукти і послуги для задоволення різноманітних ринкових потреб.

По-третє, традиційний виробничий ланцюг буде реструктуризований через ефективну організацію та співпрацю. Впровадження ШІ змінює організаційну структуру традиційних галузей. З одного боку, ШІ здатний руйнувати інформаційні бар'єри у виробничому ланцюгу, забезпечуючи безперешкодну взаємодію між підприємствами на різних рівнях та формуючи інтелектуальну і взаємопов'язану економічну мережу. Підприємства в ланцюгу постачання перестануть бути ізольованими одиницями; створення цінності поступово зміститься від внутрішнього до спільного створення підприємствами та зовнішніми зацікавленими сторонами. З іншого боку, ШІ може сприяти створенню «розумного мозку» для платформи ланцюга постачання, яка об'єднує дані від виробництва до споживання, долає часові та просторові обмеження та формує інтегровану модель виробництва і обслуговування у форматі «віртуальне + реальне» [7].

Застосування «ШІ+» до традиційних галузей стимулює системну трансформацію технологій, структури, планування та моделей бізнесу. Підприємства, науково-дослідні інститути, інвестиційні організації та інші зацікавлені сторони приєднуються до нової індустріальної арени, що призведе до кластерного перетворення традиційних галузей і формування нових промислових екосистем. Наприклад, впровадження ШІ в електронній та інформаційній промисловості може породити нові екосистеми, такі як перспективні матеріали чи людиноподібні роботи. Це також змусить відповідні органи адаптувати політику регулювання та державні послуги до потреб нової промислової екосистеми.

У межах цієї нової хвилі ШІ з'являться п'ять типів компаній:

1. Первопрохідці – архітектори невідомого, які стикаються з ризиками, пов'язаними з тим, щоб бути першими у спробах чогось нового, вони роблять вирішальний внесок у ранній розвиток. Дуже мало хто виживе, але ті, хто виживе, зрештою стануть або «єдинорогами», або лідерами галузі. Це компанії, які живуть у логіці можливості, а не гарантії, приймають невизначеність як природний стан світу. Їхня філософія – творити нову реальність, навіть якщо вона ще не має форми. Первопрохідці існують у просторі ризику й віри. Вони не йдуть за ринком, а створюють його. Їх можна назвати підприємницькими філософами, вони ставлять питання «а що, якщо?» і готові прийняти наслідки відповіді [8].
2. Виробники – творці основи, які мають більше шансів на успіх, ніж у першого типу компаній, вони зосереджені у секторі інфраструктури, наприклад, у виробництві мікросхем, обчислювальних потужностей та терміналів даних. Це компанії, які мислять категоріями фундаменту, їхня філософія – не бути на сцені, а збудувати сцену. Вони розуміють, що будь-яка революція потребує інфраструктури. Їхня сила – у стабільності, системності та довгостроковому мисленні. Якщо первопрохідці – це ідеї, то виробники – це ґрунт, на якому ці ідеї можуть вирости.
3. Ініціатори змін – стратеги трансформації, які активно беруть участь у процесі та проявляють високу ініціативу. Ці компанії приймають неминучість змін і свідомо входять у них. За спостереженнями, це компанії з відносно сильними інформаційними та цифровими можливостями, а також ті, що успішно здійснили цифрову трансформацію, часто належать до цієї категорії. Їхня філософія – адаптація через усвідомлення. Вони не обов'язково винаходять новий світ, але здатні швидко перебудувати себе відповідно до нового порядку. Їхня сила – у гнучкості мислення, зрілості управління та здатності бачити ШІ не як інструмент, а як середовище [9].
4. Компанії-адаптантні – спостерігачі часу. До цієї категорії входить велика кількість компаній, тобто тих, хто слідує за тенденціями часу, хоча дехто з них досягає успіху, інші – зазнають невдачі. Це компанії, які діють за принципом: «якщо тренд став очевидним, до нього слід приєднатися. Їхня філософія = обережність і прагматизм.

Вони не прагнуть бути першими, але й не хочуть залишитися позаду. Їхня доля залежить від швидкості навчання: якщо вони встигають осмислити зміни, то зростають; якщо ні, то втрачають позиції.

5. Відстаючі компанії як заручники минулого, у яких домінує брак готовності змінювати світогляд, вони намагаються втримати стабільність у світі, який більше не є стабільним. Історія показує, що компанії знищують себе небажанням переосмислювати себе [10].

Модель п'яти типів компаній в епоху штучного інтелекту слід розглядати не як жорстку класифікацію, а як стратегічне дзеркало для самооцінки. У сучасних умовах нейтральної позиції фактично не існує, адже сама динаміка технологічного розвитку змушує компанії визначатися. Найбільш життєздатною моделлю для більшості підприємств є роль ініціатора змін, тобто свідомого інтегратора технологій, який не обов'язково створює інновацію з нуля, але здатен швидко й системно впроваджувати її у власну бізнес-модель. Отже, довгостроковий успіх визначатиметься не рівнем доступу до технологій, а здатністю керівництва бачити можливості, розвивати таланти, формувати відповідальну культуру та своєчасно адаптувати стратегію до нової реальності.

Незалежно від рішень компаній, вони повинні використовувати відповідну можливість для трансформації та максимально ефективно застосовувати переваги, які надає ШІ. Для досягнення цієї мети компаніям необхідно зіставити свою поточну ситуацію з поглибленим аналізом цінності ШІ, обрати відповідну стратегію трансформації з використанням ШІ та постійно коригувати й удосконалювати свою стратегію, інтегруючи ШІ у бізнес-практику. П. Друкер говорив: «Ми не можемо контролювати зміни, ми можемо лише випереджати їх» [10].

Ключ до розширення можливостей традиційних галузей за допомогою «ШІ+» полягає у безперервних проривах у проникненні в промисловість, застосуванні обчислювальних потужностей, модернізації бізнес-моделей та розвитку екосистеми.

Для прискорення цифрової трансформації підприємств в умовах розвитку штучного інтелекту (ШІ) необхідно:

1. Поглиблювати інтеграцію інтелектуальних технологій – стимулювати прориви у ключових технологіях ШІ, сприяти інноваціям

та трансформації результатів досліджень, впроваджувати ІІІ по всьому виробничому ланцюгу та підтримувати співпрацю між ІТ-компаніями і традиційними підприємствами для створення групи постачальників системних рішень «ІІІ+Традиційна промисловість» [11].

2. Сприяти розкриттю потенціалу даних – створювати системи збору, зберігання та аналізу даних для ефективного використання великих моделей ІІІ, розробляти платформи обміну даними та відкриті бібліотеки для навчання, зміцнювати безпеку та конфіденційність даних.
3. Сприяти відродженню традиційних галузей – розвивати інфраструктуру 5G та хмарних обчислень, створювати «розумні заводи», цифрові цехи та цифрові ланцюги постачання з використанням ІІІ, стимулювати міжгалузеву співпрацю для появи нових бізнес-моделей.
4. Модернізувати промислову екосистему – створювати інноваційні платформи та інкубатори, вдосконалювати механізм спільних інновацій між промисловістю, академічними колами та дослідницькими організаціями, сприяти відкритій взаємодії між галузями, прискорювати технологічну ітерацію та кластерну трансформацію, формувати механізми спільного регулювання та захисту інтелектуальної власності.

Таким чином, системна та інтегрована стратегія впровадження «ІІІ+» дозволяє традиційним галузям промисловості підвищити ефективність, створити нові бізнес-моделі та сформувати інноваційні екосистеми для майбутнього розвитку. Для бізнесу та політиків ключ до успіху в 2026 році полягатиме не у прагненні створити найновіші та найбільші моделі, а у глибокому розумінні та управлінні технологічною цінністю. Це включає питання організації все більш складної екосистеми агентів ІІІ, реагування на фундаментальні зміни в моделях ціноутворення, забезпечення стійкості у мережі, тісно пов'язаній із глобальним суверенітетом у сфері обчислювальних потужностей та контролем експорту, а також використання нетехнічних засобів (наприклад, винагород користувачів) для підтримки зростання на насиченому ринку взаємопов'язаних технологій [12].

Слід виділити чотири ключові фактори, як компаніям досягти успішної трансформації за допомогою штучного інтелекту (ШІ):

По-перше, це дальновидність лідера та сміливість до змін. Лідерство у сфері ШІ починається з розуміння та узгодженості не лише з боку вищого керівництва, а й із залученням ключової команди. Найбільша проблема трансформації за допомогою ШІ полягає не у самій технології, а в управлінні змінами, тому це повинен бути проект найвищого рівня управління.

По-друге, стратегія залучення талантів у сфері ШІ, орієнтована на залучення професіоналів до цієї сфери. Надзвичайно важливо розуміти, що талант і методи роботи важливіші за самі технології. Мета керівників підприємств – не замінити людей технологіями, а розширити їхні можливості, зробивши розвиток талантів основою стратегії та дозволивши людям максимально розкрити свій потенціал у середовищі ШІ. Це також частково відповідає на питання, яке хвилює всіх: чи будуть робочі місця людей замінені штучним інтелектом?

Існує багато доказів того, що технології можуть підвищити цінність людини практично у всіх сферах. Однак підприємствам не слід розглядати ШІ як заміну людській праці. ШІ не лише підвищує ефективність, а, що важливіше, розкриває людський потенціал, що може призвести до нових бізнес-моделей та нових можливостей. Тому людям не слід надто хвилюватися, що їх замінить ШІ, натомість варто навчитися ефективно використовувати ШІ для підвищення власної цінності.

По-третє, необхідно створювати відповідальний ШІ, який відповідає людським цінностям. Це включає справедливість, надійність та безпеку, право власності на дані та конфіденційність, інклюзивність тощо. Наприклад, слід суворо дотримуватися встановлених принципів, законів і правил, відстежувати зміни в законодавстві, розробляти політику зниження ризиків і проводити регулярну звітність та моніторинг у рамках системи управління ризиками. Одночасно необхідно зробити відповідальний ШІ ключовим напрямом бізнесу, забезпечуючи навчання всіх співробітників, щоб вони розуміли та могли застосовувати принципи відповідального ШІ на практиці. Кожна компанія має своє розуміння відповідального ШІ, і точки зору можуть відрізнятись, але загалом вони повинні бути досить схожими.

По-четверте, необхідно культивувати культуру інновацій та реструктуризації, придатну для розвитку ШІ. Це включає такі аспекти, як швидкість організації, можливості інтеграції та співпраці, підхід, заснований на фактах, та цифрові компетенції [13].

Практичні висновки для України. Інтеграція фізичного ШІ у промисловість. України, особливо в машинобудуванні, металургії та агропромислового комплексу, можуть прискорити модернізацію виробництва через використання людиноподібних і промислових роботів. Навіть початкові впровадження (автоматизовані лінії, допоміжні роботи для складання чи пакування) підвищують ефективність і знизять витрати на ручну працю. Розвиток інтелектуальних заводів та смарт-інфраструктури. Впровадження роботів із візуально-мовними дійовими моделями (VLA) дозволяє створювати інтелектуальні виробничі системи, здатні адаптуватися до змін середовища та виконувати складні операції без постійного втручання людини. Це важливо для модернізації підприємств у галузях, де якість і швидкість обробки матеріалів критично важливі.

Україна може застосовувати безпілотники для інспекції енергетичних мереж, ліній електропередач, водопостачання, а також для точного обприскування полів і моніторингу стану посівів. Автономні місії дозволяють економити час і підвищувати безпеку працівників. Підготовка кадрів та розвиток навичок роботи з ШІ. Для ефективного використання фізичного ШІ необхідна підготовка інженерів, техніків та операторів роботизованих систем. Важливо включати у навчальні програми університетів та професійних технікумів курси з робототехніки, програмування агентів ШІ та безпеки автономних систем.

Впровадження роботизованих технологій дає Україні можливість розширити експортні позиції у сфері промислових роботів і технологічних рішень для агросектору та інфраструктури. Це дозволяє формувати нові економічні потоки та зменшувати залежність від традиційних видів експорту. Автономні системи потребують впровадження механізмів кібербезпеки та контролю. Для України важливо розробити національні стандарти безпечного застосування робототехніки та фізичного ШІ, а також визначити відповідальність за використання автономних агентів у критичній інфраструктурі.

За прогнозами, до 2030 року обсяг ринку людиноподібних роботів і промислових агентів значно зросте. Українські компанії та наукові установи, які зараз інвестуватимуть у R&D фізичного ШІ, зможуть закласти технологічну базу для конкурентного розвитку до кінця десятиліття. У 2026 році Україні важливо враховувати, що ШІ вже перестав бути лабораторною новинкою і стає інфраструктурною основою для бізнесу, промисловості та комунікацій.

Для українських компаній та державних органів ключові напрямки дій мають бути такими:

- 1) Індустріалізація ШІ на підприємствах – впровадження агентних систем ШІ та автоматизації у виробництво, енергетику, агросектор і логістику, щоб підвищити ефективність і якість продукції та послуг.
- 2) Розвиток екосистеми агентів ШІ – створення корпоративних та міжгалузевих платформ, де роботи та цифрові агенти взаємодіють, обмінюючись даними та рішеннями, формуючи «розумну» економічну мережу.
- 3) Стійкість та безпека – забезпечення кіберстійкості мереж та даних, захист від зовнішніх загроз, контроль над використанням обчислювальних ресурсів і дотримання правил міжнародного експорту технологій.
- 4) Ефективне використання технологічної цінності – українським компаніям варто фокусуватися не на створенні найбільших моделей ШІ, а на впровадженні практично цінних рішень, що підвищують продуктивність і приносять реальний економічний ефект.
- 5) Міжнародне співробітництво та інновації – участь у глобальних технологічних ланцюгах, партнерства з міжнародними розробниками, адаптація кращих практик і стандартів для прискорення цифрової трансформації.

Висновки. Стратегічне впровадження ШІ дозволить Україні: модернізувати промисловість і посилити економічну конкурентоспроможність, створити високотехнологічні робочі місця та підвищити кваліфікацію кадрів, інтегрувати країну у глобальні інноваційні екосистеми, забезпечити ефективне і безпечне використання цифрових технологій на всіх рівнях.

Список використаних джерел:

1. Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г. Штучний інтелект як драйвер економічної трансформації: стратегічні вектори розвитку. Education and science: theory&praxis : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2025. 195 p. С.69-82. DOI: 10.51587/9798-9917-51919-2025-022-69-835.
2. Череп А. В., Воронкова В. Г. , Череп О. Г., Олейнікова Л. Г., Савенко Д. М. Провідні європейські моделі цифрової трансформації та їх релевантність для української економіки. *Актуальні проблеми економіки*, № 5 (287), 2025. С. 483-491. DOI: 10.32752/1993-6788-2025-1-287-483-491
3. Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г. Штучний інтелект як драйвер економічної трансформації: стратегічні вектори розвитку. Education and science: theory&praxis : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2025. 195 p. С. 69-82. DOI: 10.51587/9798-9917-51919-2025-022-69-83
4. Череп А. В., Воронкова В. Г. , Череп О. Г., Олейнікова Л. Г. , Савенко Д. М.. Провідні європейські моделі цифрової трансформації та їх релевантність для української економіки. *Актуальні проблеми економіки*, № 5 (287), 2025. С.483-491. DOI: 10.32752/1993-6788-2025-1-287-483-491
5. Череп А. В., Воронкова В. Г. Череп О. Г., Олейнікова Л. Г., Савенко Д. М.. Європейський досвід цифровізації економіки: уроки для України в умовах сучасних викликів та загроз. *Актуальні проблеми економіки*. № 3 (285), 2025. С. 491-499. DOI: 10.32752/1993-6788-2025-1-285-491-499.
6. Череп, А., Воронкова, В., Череп, О. Вплив глобальних трендів діджиталізації на сучасний економічний розвиток: нові можливості та виклики. Humanities studies: Collection of Scientific Papers. Zaporizhzhia : Publishing house "Helvetica", 2023. Вип. 17 (94). С.200-208. DOI: <https://doi.org/10.32782/hst-2023-17-94-21>
7. Bostrom N. Global Catastrophic Risks Paperback, Oxford University Press, 2011. 560 p.
8. Getman, A. P., Danilyan, O. G., Dzeban, A. P., Kalynovskyi, Yu. Yu. Modern ontology : reflection on the continuity of cyberspace and virtual reality. *Revista de Filosofía*. 2022. Vol. 39. № 102. P. 78-94.
9. Drucker P.F. (1993). Post-capitalist society. N.Y.Harper. P.45.
10. Floridi L. (2011). The Philosophy of Information. Kingdom: Oxford University Press, 495 s.
11. Harari Y. N. (2018). 21 Lessons for the 21st Century. BookChef. 416 s.
12. Tapscott, D. (1999). Electronic and digital society: Pros and cons of the age of network intelligence. Dubinsky And. Ed. Pisareva, S.-M.: Relf Buk. 432 p.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-200-212

БРАСЛАВСЬКА Оксана,

доктор педагогічних наук,
 професор кафедри географії та туризму,
 Мелітопольський державний педагогічний
 університет імені Богдана Хмельницького,
 професор кафедри географії та туризму,
 Закарпатський угорський університет
 ім. Ференца Ракоці ІІ,
 ORCID ID: 0000-0003-0852-686X

ЯКОВЕНКО Оксана,

здобувач вищої освіти І курсу ОС «Магістр»,
 ОП Середня освіта (Географія),
 Мелітопольський державний педагогічний
 університет імені Богдана Хмельницького
 м. Запоріжжя, Україна

РОЛЬ СФЕРИ ПОСЛУГ У СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОМУ РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Вступ. Сфера послуг є ключовим сектором економіки, який забезпечує зайнятість, підвищує якість життя населення та сприяє розвитку освіти, культури і інновацій. Її роль у забезпеченні соціально-економічної стабільності держави робить дослідження цього сектору надзвичайно актуальним у сучасних умовах розвитку України та світу.

Основна частина. З часів, коли первісні люди винайшли колесо близько 3-4 тисяч років до н.е., розвиток ніколи не зупинявся, і вже в 2 тисячі років до н.е. винайшли першу бойову колісницю – на це знадобилося близько 2 тисяч років. Проте з часом технічна еволюція відбувається не лише на технічному рівні, а й у прискореному темпі. Так, перший телефон винайшли у 1861 році, а штучний інтелект – у 2017 році, тобто між подіями пройшло 156 років.

У такому ритмі технічного прогресу кожна сфера життєдіяльності людини модернізується і формує основу для розвитку держав та їх стабільної економіки у виробничій сфері та сфері послуг.

Сфера послуг – сукупність галузей економіки, діяльність яких спрямована на надання нематеріальних благ, що задовольняють потреби

населення, підприємств і держави. Вона охоплює широкий спектр видів діяльності (торгівля, охорона здоров'я, освіта, туризм, транспорт та ін.).

Охоплює третинний та четвертинний сектори, що є лівовою часткою національної економіки всіх країн світу, забезпечуючи робочі місця у багатьох сферах: транспорт, зв'язок, логістика, громадське харчування, фінанси, страхування, освіта, медицина, культура, інформаційні технології, консультаційні послуги та побутове обслуговування.

За даними Світового банку, станом на 2020 рік 65,3 % світового ВВП вироблялось в секторі обслуговування. Станом на 2021 рік, 21,17 % світової торгівлі припадало на торгівлю послугами. [3]

Сфера послуг має особливе соціальне значення, забезпечуючи якісний рівень життя суспільства, підвищуючи його добробут, сприяючи розвитку освітнього й культурного потенціалу населення, зміцненню здоров'я нації та створенню умов для всебічного розвитку особистості. Водночас спостерігається високий темп її розвитку, що проявляється у розширенні меж впливу, проникненні в усі сфери господарської діяльності, удосконаленні асортименту послуг та впровадженні інновацій, спрямованих на підвищення якості сервісу й задоволення потреб споживачів.

В Україні сфера послуг займає важливе місце в економіці та залучає значну кількість працівників. Як показує статистика зайнятого населення за професійними групами у 2015–2021 роках, приблизно кожен шостий працівник працює саме у сфері торгівлі та послуг (16–17 % протягом усього періоду). Це свідчить про сервісно-орієнтований характер цієї галузі та її стабільну роль у забезпеченні економічної активності населення. Таким чином, послуги залишаються однією з найбільш перспективних сфер зайнятості в Україні. [4]

Складним випробуванням для усього світу став період пандемії COVID-19, коли не лише світова економіка, а й майже всі сфери життя людей стали на паузу. Проте навіть в таких умовах рівень сфери обслуговування лишився достатньо високим, і динаміка реалізації послуг залишалася стабільною. За даними служби статистики України в IV кварталі 2021 року обсяг послуг, наданих підприємствами у сфері побутового обслуговування, склав 340,5 млрд гривень, або 117,0 % порівняно з обсягом відповідного кварталу 2020 року. Водночас, послуги, надані населенню, становили 18,6 % від загального обсягу наданих послуг (у IV кварталі 2020 року-17,4 %).

Тобто продемонстровано зростання надання послуг підприємствам за рік на 17 %, та зросла частка послуг для населення з 17,4 % до 18,6 %. [2]

На початку 2022 в Україні відбулось повномасштабне військове вторгнення зі сторони Росії, як наслідок країну сколихнула серйозна економічна криза, що стала найважчою за весь час існування незалежної держави. Пік кризи припав на березень 2022 р., що спричинило падіння рівня ВВП на 47–50 %.

Попри триваючі бойові дії, економіка України демонструвала поступове відновлення у 2022–2023 рр. ВВП зріс на 24,79 %, що свідчило про адаптацію до нових умов, міжнародній фінансовій підтримці та зусиллям уряду щодо стабілізації економіки.

Недостатня ефективність державного регулювання може послабити конкурентні позиції країни на світовому ринку, що загрожує економічній стабільності та розвитку підприємництва. Для запобігання таким ризикам необхідно впроваджувати стратегії, спрямовані на підвищення рівня економічної безпеки, використовуючи сучасні технології, удосконалюючи механізми кіберзахисту та оптимізуючи державну політику. Важливим напрямом є стимулювання інноваційної діяльності, що передбачає створення сприятливих умов для технологічного розвитку через систему податкових заохочень, грантових програм та підтримку наукових досліджень. Відсутність таких заходів може призвести до втрати висококваліфікованих фахівців та зниження конкурентоспроможності економіки на глобальному рівні. [1]

Висновки. Аналіз сучасного стану сфери послуг свідчить про її стратегічну роль у забезпеченні економічної ефективності та соціальної стабільності країни. Дослідження підтвердило, що цей сектор характеризується високим потенціалом розвитку, стійкістю до кризових явищ та значним впливом на інноваційний та людський капітал.

Список використаних джерел:

1. Демченко К. О. Значення економічної безпеки в сучасному суспільстві. *Економіка та суспільство*. 2025. №72
2. Обсяг реалізованих послуг у IV кварталі 2021 року. *Державна служба статистики*. URL: https://stat.gov.ua/en/publications/volume-implemented-services-iv-quarter-2021?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 01.03.2026)

3. Парфентьева О. Г. Роль сфери послуг у забезпеченні конкурентоспроможності національної економіки у контексті сталого розвитку. *Економіка та суспільство*. 2023. №52.
4. Розподіл зайнятого населення за статтю, %: за видами економічної діяльності (сільське господарство, промисловість, послуги, з них: освіта; охорона здоров'я та надання соціальної допомоги; мистецтво, спорт, розваги та відпочинок). *Державна служба статистики*. URL: <https://stat.gov.ua/uk/page-contents/rozdil-3-zaynyatist-ta-ekonomika> (дата звернення: 01.03.2026)

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-213-216

Kostiantyn MAMONOV,

Doctor of Economic Sciences, Professor,
head of Department of Land Administration
and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0000-0002-0797-2609

Serhii FROLOV,

Laureate of the Department of Economics and Marketing,
ORCID ID: 0009-0008-8144-9382

Dmytro PRUNENKO,

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Department of Transport Systems and Logistics,
ORCID ID: 0000-0001-7322-9998

Viacheslav FROLOV,

Candidate of Technical Sciences, Assistant,
Department of Land Administration and Geographic Information Systems,
ORCID ID: 0000-0001-8045-3963

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
Kharkiv, Ukraine

STRATEGIC ASPECTS OF FORMING THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF CONSTRUCTION ENTERPRISES, TAKING INTO ACCOUNT THE INFLUENCE OF STAKEHOLDERS

Introduction. Dynamic changes in the economic environment are determined by ambiguous trends in the functioning of construction enterprises (CE) and wave-like trajectories of their key performance indicators.

Main part. While the construction output index grew in the ‘pre-war period,’ it fell to a historic low at the start of the large-scale aggression. During 2023–2025, the construction output index is growing, which indicates a certain adaptation to existing conditions. At the same time, issues of imbalance in regional and stakeholder relations, as well as internal and external disparities, remain unresolved. These processes are exacerbated by the effects of aggressive military operations. In such conditions, it is particularly important to ensure the investment attractiveness (IA) of construction companies, taking into account strategic directions and the influence of stakeholders. Therefore, the topic of the study is relevant and important for the development of construction companies as the driving force behind the functioning of the state economy.

Problematic issues of forming and ensuring investment attractiveness are presented in [1, 2]. The directions and peculiarities of construction enterprises’ functioning are characterised in [3]. Stakeholder aspects of ensuring the functioning of enterprises are defined in [4, 5].

As a result of the research, the categorical apparatus for determining a stakeholder-oriented strategy for forming the investment attractiveness of construction enterprises has been improved, based on theoretical approaches that characterise the types and level of interaction of interested parties, features of ensuring IA CE, and includes a system of interrelated actions that takes into account the influence of socio-economic, spatial, urban planning, security, investment, environmental, and stakeholder factors. This makes it possible to establish a strategic range for increasing the investment attractiveness of construction companies.

A theoretical and methodological approach has been developed to assess the level of investment attractiveness of construction companies, which is determined by information and analytical support and a multi-level system of indicators, allowing for a generalised assessment of the level of investment attractiveness of construction companies.

An approach to forecasting changes in the integral indicator of the level of investment attractiveness of construction companies has been proposed, based on the results of economic and mathematical modelling, which has made it possible to determine the ranges for the growth of IA CE, taking into account the economic trajectories of the construction sector and the activities of construction companies, the directions of investment activity,

the impact of environmental and security factors, and the use of investment and innovation resources.

An organisational and economic mechanism has been developed for the formation of the investment attractiveness of construction enterprises as an open system consisting of organisational and economic elements, the interaction of which leads to the development and application of measures to increase the IA CE.

Conclusions. As a result of the study, the categorical apparatus for determining a stakeholder-oriented strategy for forming the investment attractiveness of construction enterprises has been improved, a theoretical methodological approach to assessing the level of investment attractiveness of construction companies, an approach to forecasting changes in the integral indicator of the level of investment attractiveness of construction companies has been proposed, and an organisational and economic mechanism for forming the investment attractiveness of construction companies has been developed.

References:

1. Titenko, Z. & Lisnichuk, V. (2024). Theoretical foundations for determining the investment attractiveness of agricultural enterprises. *Economy and Society*. 59. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3394/3321>
2. Geleverya, E. & Sergienko, Y. (2020). Investment attractiveness of regions as the basis for sustainable development of the country. *Business Inform.* 4, 111–117. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-4-111-117>
3. Serogina, N. & Vishnya, Ya. (2022). The impact of investment levels on the development of the construction industry. *Economics and Entrepreneurship*. 1(124), 57–60. URL: http://www.econom.stateandregions.zp.ua/journal/2022/1_2022/11.pdf
4. Mamonov, K. & Velychko, V. (2020). Practical aspects of ensuring interaction between stakeholders in construction companies. *State and Regions. Series: Economics and Entrepreneurship*. 3(114), 117–121. URL: http://www.econom.stateandregions.zp.ua/journal/2020/3_2020/3_1_2020/23.pdf
5. Kovalenko, L., Prunencko, D., Frolov, S. & Oderii, S. (2024). Stakeholder-oriented approach to ensuring the development of construction companies. *Scientific Bulletin of the International Humanitarian University*. 59, 37–40. URL: <http://vestnik-econom.mgu.od.ua/journal/2024/59-2024/6.pdf>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-216-218

САВЧЕНКО Ольга Ростиславівна,

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри документальних комунікацій та менеджменту,
ORCID ID: 0000-0002-5596-2915

ДЕМ'ЯНЮК Олександр Олександрович,

здобувач ОС доктора філософії,
ORCID ID: 0009-0007-7731-0401

Рівненський державний гуманітарний університет,
м. Рівне, Україна

АНАЛІТИЧНИЙ ТА ПРОЄКТНИЙ ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ АДАПТИВНОЇ СПРОМОЖНОСТІ СУЧАСНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ

Вступ. Функціонування сучасних підприємств відбувається в умовах зростаючої турбулентності зовнішнього середовища, зумовленої технологічними зрушеннями, структурними економічними трансформаціями та соціально-політичними ризиками. За таких обставин адаптивність набуває характеру стратегічного імперативу організаційного розвитку. Її доцільно визначати як інтегральну властивість системи управління, що забезпечує структурну гнучкість, функціональну стійкість і здатність трансформувати зовнішні виклики у джерела конкурентних переваг [1, с. 659; 2].

Основна частина. У науковому дискурсі адаптивність розглядається як проактивна категорія, що передбачає не лише реакцію на зміни, а й їх передбачення шляхом сценарного моделювання, стратегічного прогнозування та постійного вдосконалення внутрішніх процесів [3, с. 161]. У цьому контексті адаптація постає як безперервний процес організаційної трансформації, що охоплює зміну структури, стратегій, бізнес-моделей та управлінських практик, забезпечуючи збереження функціональної цілісності системи в умовах нестабільності [2; 4].

Рівень адаптивної спроможності організації формується внаслідок складної інтеракції екзогенних імпульсів і ендогенних характеристик її управлінської системи. Якщо вплив зовнішнього середовища задає

параметри невизначеності та інтенсивність змін, то визначальним чинником адаптації виступає внутрішня конфігурація організаційного потенціалу.

До ключових ендогенних детермінант належать структурна узгодженість управлінської архітектури, когнітивна та професійна спроможність персоналу, рівень розвитку корпоративної культури, ступінь цифрової інтегрованості бізнес-процесів, організаційна гнучкість, інноваційна активність і сформованість соціально-відповідальної моделі поведінки. Саме їх системна збалансованість та здатність до внутрішньої реконфігурації визначають масштаб і швидкість реакції підприємства на середовищні збурення.

Комплексна діагностика зазначених параметрів формує методологічну основу для виявлення стратегічних розривів, оцінювання динамічних здібностей та обґрунтування траєкторій організаційного розвитку в умовах турбулентності.

Теоретичне підґрунтя підвищення адаптивної спроможності становлять концепції динамічних здібностей, adaptive management, організаційної резильєнтності та навчання, які інституціоналізують адаптивність як безперервний процес реконфігурації ресурсів і управлінських практик. Їх прикладна реалізація передбачає використання стратегічно- та проектно-орієнтованих механізмів управління змінами, ризиками й знаннями на основі цифрово-аналітичної підтримки прийняття рішень.

Прикладний вимір адаптивності виявляється в системній конфігурації управлінських практик підприємств малого та середнього бізнесу. Узагальнення їх функціональних моделей дозволяє структурувати адаптивну спроможність як багатокomпонентну систему взаємопов'язаних складових: управлінська, фінансова, соціальна, інформаційна, комунікаційно-комерційна, інноваційна, іміджева:

1. *Управлінська* – структурна варіативність організаційної архітектури, децентралізація управлінських повноважень, застосування гнучких методологій та здатність до оперативної реконфігурації бізнес-процесів.
2. *Фінансова* – диверсифікація фінансових джерел, адаптивне бюджетування, інтегроване управління ризиками та підтримання динамічної фінансової рівноваги.

3. *Соціальна* – розвиток людського капіталу, формування культури залученості й відповідальності, підтримка психологічної стійкості персоналу як чинника внутрішньої резильєнтності.
4. *Інформаційна* – побудова інтегрованих систем збору та аналітичної обробки даних, цифровізація управлінських процесів і забезпечення прозорості інформаційних потоків.
5. *Комунікаційно-комерційна* – стратегічне управління відносинами зі стейкхолдерами, адаптивність маркетингових і збутових стратегій, розвиток партнерських взаємодій.
6. *Інноваційна* – системна генерація та впровадження технологічних, організаційних і продуктово-сервісних новацій, інституціоналізація інноваційної діяльності та інтеграція принципів безперервного вдосконалення у стратегічний контур управління.
7. *Іміджева* – імплементація принципів корпоративної соціальної відповідальності, етичного управління та сталого розвитку, що формують репутаційний капітал як стратегічний нематеріальний ресурс адаптивності.

Отже, адаптивність підприємств бізнес-структур є багатовимірною системною характеристикою, що формується інтеграцією управлінських, фінансових, соціальних, інформаційних, комунікаційно-комерційних, інноваційних та іміджевих практик. Їх синергія забезпечує підтримання функціональної рівноваги й реалізацію стратегічних можливостей в умовах турбулентності [4].

Практичні заходи для підвищення адаптивності доцільно розглядати як елементи системного трансформаційного циклу, що поєднує аналітичну діагностику та проектне впровадження змін. До ключових інструментів належать:

- ✓ аудит стратегічних цілей і ресурсного потенціалу, спрямований на виявлення стратегічних розривів між поточним станом організації та вимогами зовнішнього середовища, оцінку динамічних здібностей і визначення пріоритетів трансформації;
- ✓ проектування гнучких організаційних структур, що передбачає оптимізацію рівнів управління, розширення горизонтальних зв'язків, впровадження кросфункціональних команд і розвиток внутрішніх комунікаційних платформ як механізму швидкого обміну знаннями;

- ✓ формування кадрового резерву та системи безперервного навчання, орієнтованої на розвиток мультидисциплінарних компетентностей, цифрової грамотності, навичок критичного мислення та управління змінами;
- ✓ інституціоналізація інноваційної діяльності, що включає створення внутрішніх механізмів генерації та відбору ідей, підтримку експериментальних проєктів і інтеграцію принципів гнучкого управління (agile-підходів) у реалізацію стратегічних ініціатив;
- ✓ розвиток системи ризик-менеджменту та сценарного планування, що дозволяє моделювати альтернативні траєкторії розвитку та підвищувати готовність до непередбачуваних подій;
- ✓ посилення соціально-відповідальної та іміджевої політики, спрямованої на формування довіри стейкхолдерів, зміцнення репутаційного капіталу та забезпечення довгострокової легітимності діяльності підприємства.

У сукупності зазначені заходи формують проєктно-орієнтовану модель підвищення адаптивності, у межах якої кожна ініціатива розглядається як окремий управлінський проєкт із визначеними цілями, ресурсами, показниками результативності та механізмами контролю.

Висновки. Підвищення адаптивної спроможності є стратегічною управлінською задачею системного характеру. Адаптивність слід розглядати як інтегральну характеристику організаційної архітектури, що поєднує гнучкість, інноваційність, інформаційну інтегрованість і соціальну відповідальність.

Поєднання аналітичного та проєктного підходів забезпечує діагностику детермінант розвитку та інституціоналізацію трансформаційних змін, формуючи універсальну управлінську платформу для підприємств малого й середнього бізнесу.

Отже, адаптивна організація постає як відкрита динамічна система, здатна підтримувати структурну рівновагу та забезпечувати стратегічну стійкість в умовах невизначеності.

Список використаних джерел:

1. Чиж В., Камишний Є. Адаптивна модель організаційно-економічного забезпечення діяльності підприємств в умовах невизначеності: український кон-

текст. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2025. № 4. С. 658-662.

2. Калінін Д. О. Теоретичні засади організаційно-економічного механізму управління підприємством. *Economics: Time Realities*. 2024. № 6 (76). URL: <https://economics.net.ua/files/archive/2024/No6/135.pdf>
3. Смородько П. В. Адаптивність підприємств як основа їх економічної стійкості. *Вісник КНЕУ*. 2025. С. 157-166. DOI: 10.33111/vz_kneu.39.25.02.13.089.095
4. Ситник Н. І., Стадник А. В. Концептуальні основи адаптивного управління підприємствами в умовах війни. *Ефективна економіка*. 2025. № 1. DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.1.69>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-219-223

SECTION 15.

ECONOMICS OF THE FUTURE: DIGITAL FINANCE, STARTUP ECOSYSTEMS, AND GLOBAL MARKETS

UDC 368:657.6:004.8

Zhanna DRYHA,

Doctor of Economics, Professor,
Professor of the Department of National Security,
Public Management and Administration,
Zhytomyr Polytechnic State University,
ORCID ID: 0000-0002-1844-5329

Zhytomyr, Ukraine

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INSURERS' INTERNAL CONTROL: NBU REQUIREMENTS

Abstract. *The article examines the conceptual and applied aspects of integrating artificial intelligence technologies into the internal control system of insurance companies in the context of tightening regulatory requirements of the National Bank of Ukraine. The impact of NBU Resolution No. 203 of 29 December 2023 on the formation of technical reserves and Resolution No. 157 of 24 December 2025 on the functioning of the insurer's management system on the transformation of control procedures is analysed. The feasibility of applying machine*

learning algorithms to monitor the adequacy of reserves, verify data quality, manage risk margins, and ensure the evidential value of internal audits is substantiated. A model of an AI-integrated internal control system for non-bank financial institutions has been developed, taking into account the international standards of IAIS, IIA, and IFRS 17.

Keywords: *artificial intelligence, internal control, insurance supervision, technical reserves, Best Estimate, risk margin, SupTech, RegTech, non-bank financial institutions.*

Introduction. The current stage of development of the financial sector in Ukraine is characterized by a profound transformation of the regulatory architecture of non-bank financial institutions. Following the adoption of the new version of the Law of Ukraine “On Insurance” and the introduction of Resolution No. 203 of the Board of the National Bank of Ukraine dated December 29, 2023, the formation of technical reserves of insurers has shifted to a risk-oriented model of liability assessment.

This regulatory act established:

- the mandatory nature of the Best Estimate actuarial assessment;
- the determination of the risk margin;
- data quality requirements;
- verification of the adequacy of reserves;
- strict regulation of cover assets.

Further strengthening of requirements for the insurer’s management system occurred as a result of the adoption of NBU Resolution No. 157 of December 24, 2025, which integrated the principles of global standards for internal audit and established the internal audit function as a key element of evidence-based supervision [4].

At the same time, the amount of information subject to monthly monitoring is growing exponentially. The complexity of actuarial models, currency matching, asset diversification, and liquidity management form a multidimensional control environment that exceeds the capabilities of traditional manual procedures.

In these conditions, the use of artificial intelligence (AI) technologies becomes not only a technological innovation but also a necessary tool for ensuring regulatory compliance.

Purpose of the article. The purpose of the article is to develop a comprehensive model for the application of artificial intelligence technologies in the internal control systems of insurance companies to ensure full compliance with the requirements of the National Bank of Ukraine regarding the formation of technical reserves, risk management, and internal audit functioning.

To achieve this goal, the following tasks have been set:

Analyze the NBU's regulatory requirements for technical reserves and internal control.

Identify key compliance risks in the activities of insurers.

To explore the possibilities of AI in the field of financial control and SupTech.

To develop a model of AI-integrated internal control for insurers.

The theoretical basis of the study consists of:

- the IAIS risk-based supervision concept [7];
- IFRS 17 standards for the measurement of insurance liabilities [6];
- IIA global internal audit standards (2024) [8];
- SupTech approaches developed by BIS and FSB [9; 10].

In international practice, artificial intelligence is seen as a RegTech and SupTech tool that lets you automate monitoring of regulatory compliance and detection of financial risks [9, p. 14].

At the same time, in domestic scientific literature, the issue of integrating AI into the internal control system of non-bank financial institutions remains insufficiently researched, which determines the scientific novelty of the proposed approach.

Results. Regulatory requirements for the formation of technical reserves. NBU Resolution No. 203 establishes the mandatory economic assessment of technical reserves using actuarial methods [3].

In particular, it provides for:

- calculation of Best Estimate;
- determination of the risk margin;
- verification of the adequacy of reserves;
- control of contract aggregation;
- assessment of data quality.

Thus, the insurer's internal control must ensure continuous verification of:

1. the completeness of statistical data;

2. the correctness of forecasting models;
3. the adequacy of cover assets;
4. currency structure of reserves.

The traditional internal control model involves periodic audits. However, with monthly reporting to the NBU, this model does not ensure a rapid response.

Artificial intelligence as a tool for transforming internal control. AI in the financial sector is used for:

- analyzing large data sets (Big Data);
- identifying anomalies;
- forecasting losses;
- automated compliance checks.

According to the BIS, the use of SupTech can reduce the time it takes to detect violations by 40–60 % [9, p. 22].

For insurers, this means the ability to:

- automatic testing of reserve models;
- monitoring deviations of actual payments from forecast payments;
- generation of signals about underprovisioning of reserves.

Table 1

Areas of AI application in the insurer’s internal control system

Area of control	AI function	Result
Data quality	Anomaly detection	Minimization of distortions
Reservation	Best Estimate Forecasting	Adequacy of reserves
Coverage assets	Concentration monitoring	Compliance with standards
Internal audit	Continuous auditing	Improving evidence

Regulatory Architecture of Internal Control in Non-Bank Financial Institutions (NBFOs). The transformation of the Ukrainian insurance supervision framework following legislative amendments and the adoption of updated regulatory acts of the National Bank of Ukraine (NBU) has resulted in the formation of a multilayered regulatory architecture of internal control in non-bank financial institutions.

At the macro level, the regulatory system is grounded in the Law of Ukraine “On Insurance” and the Law of Ukraine “On Financial Services and Financial

Companies,” which establish the principles of prudential supervision, solvency requirements, transparency, and corporate governance.

At the meso level, regulatory implementation is operationalized through NBU resolutions that define specific supervisory mechanisms:

- Resolution No. 203 (29.12.2023), which introduces a risk-based framework for technical reserve formation, including Best Estimate valuation, risk margin calculation, and data quality standards [3, p. 8];
- Resolution No. 201 (25.11.2024), which establishes requirements for credit, operational, strategic, and liquidity risk assessment and mandates structured risk management systems within NBFOs [NBU, No. 201, 2024, p. 4];
- Resolution No. 157 (24.12.2025), which strengthens governance requirements, enhances the independence of internal audit, and institutionalizes evidence-based supervisory oversight [4, p. 12];
- Resolution No. 194 (27.12.2023), which formalizes internal control and corporate governance standards for insurers.

Collectively, these instruments form an integrated supervisory matrix structured around three functional pillars: (1) risk management, (2) actuarial valuation of liabilities (Best Estimate and risk margin), and (3) internal audit as a mechanism of evidentiary supervision. The regulatory shift from ex post verification toward continuous supervisory monitoring necessitates technological augmentation of internal control systems.

Integration of Artificial Intelligence into Internal Control: Conceptual Framework. Within this regulatory paradigm, artificial intelligence (AI) functions not as an auxiliary technological tool but as an enabling infrastructure for continuous, risk-adaptive internal control.

AI integration may be systematized across four core domains:

- **Data integrity and preprocessing** – automated detection of anomalies, inconsistencies, missing values, and structural distortions in reserving datasets;
- **Actuarial model validation** – algorithmic back-testing and stress-testing of Best Estimate and risk margin calculations under dynamic, multi-factor conditions;
- **Asset-liability compliance monitoring** – real-time assessment of coverage asset adequacy and concentration risk;

- **Continuous auditing** – automated documentation, control testing, and digital evidence generation consistent with evidentiary supervisory standards.

Conceptually, the AI-enabled internal control system can be structured as a three-layer architecture:

- **Data Layer:** data governance, cleansing, normalization, and structured storage;
- **AI Analytics Layer:** machine learning–based predictive modeling, deviation analysis, scenario simulation, and reserve sensitivity assessment;
- **Audit & Compliance Layer:** automated control logging, regulatory reporting generation, and SupTech-compatible supervisory interface.

This layered configuration transforms internal control from a periodic compliance function into a dynamic early warning system capable of detecting systemic vulnerabilities in reserve adequacy, liquidity positioning, and risk exposure.

Applied Implications of AI in Internal Control. From a methodological standpoint, AI enhances actuarial and control accuracy by incorporating high-dimensional data vectors and nonlinear dependencies that exceed the analytical capacity of static deterministic models. Machine learning algorithms enable:

- adaptive recalibration of loss development projections;
- probabilistic modeling of reserve volatility;
- real-time deviation alerts for management and supervisory bodies.

Consequently, AI integration reduces model risk, mitigates human bias, and increases the robustness of Best Estimate calculations under volatile macroeconomic conditions. In the context of NBU Resolutions No. 201, No. 203, and No. 157, such technological augmentation directly supports the regulatory objective of evidence-based prudential supervision.

AI and reserve monitoring. According to international analytical agencies, machine learning models significantly improve the accuracy of insurance loss forecasting compared to static actuarial models [10, p. 29]. AI can:

- automatically assess risk distribution;
- build scenario paths for the development of events;
- identify deviations in the structure of technical reserves in real time.

Continuous auditing & SupTech. AI tools also enable **continuous auditing**:

- automatic tests of control procedures;
- evidence-based report generation;
- real-time audit support;
- automatic risk alerts.

This approach complies with the requirements of NBU Resolution No. 157, which significantly strengthened the role of internal auditing as an evidence-based control mechanism [4, p. 15].

Comparative analysis of traditional and AI-integrated internal control systems. The transformation of the regulatory oversight model in accordance with NBU Resolutions No. 201, No. 203, and No. 157 necessitates a transition from a periodic control cycle to continuous monitoring.

The traditional internal control system in an insurance company is based on:

- periodic audits;
- selective testing of operations;
- static actuarial assumptions;
- post-factum analysis of deviations.

In contrast, an AI-integrated model allows you to move to:

- continuous data flow;
- predictive analytics;
- early warning signals;
- automated evidence base formation.

Table 2

Comparison of traditional and AI-integrated internal control systems

Criterion	Traditional model	AI-integrated model
Frequency of control	Periodic	Continuous
Reserve assessment	Static	Dynamic (ML models)
Anomaly detection	Selective	Full coverage of the array
The role of internal audit	Post-event verification	Real time, SupTech
Compliance with NBU No. 157	Partial	Full evidential value

Mathematical justification of the AI model for assessing reserves. Within the framework of NBU Resolution No. 203, reserves are formed on the basis of Best Estimate, which involves forecasting future cash flows [3, p. 12].

In the traditional model:

$$BE = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

where

CF_t – projected payments,

r is the discount rate.

The AI model expands this formula by taking into account multidimensional variables:

$$BE_{AI} = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

where

X is a vector of factors (inflation, macroeconomic indicators, behavioral parameters of policyholders, historical loss trends).

Machine learning algorithms (Random Forest, Gradient Boosting, Neural Networks) allow:

- take into account nonlinear dependencies;
- minimize forecast error;
- automatically update the model when new data becomes available.

This ensures compliance with the requirements for adequacy of reserves and their regular verification [3].

AI in the context of NBU Resolution No. 201: risk management. NBU Resolution No. 201 defines the need to assess:

- operational risk;
- credit risk;
- strategic risk;
- liquidity risk.

AI allows you to generate key risk indicators in real time:

- analysis of atypical transactions;
- monitoring of asset concentration;
- automatic detection of deviations from regulatory limits.

This is in line with the international SupTech approaches recommended by the BIS [9, p. 18].

AI-Enhanced Internal Audit under Resolution No. 157: Audit Trail Architecture and Model Governance. Resolution No. 157 institutionalizes enhanced requirements for the independence, objectivity, and evidentiary robustness of the internal audit function within insurance companies

[4, p. 15]. The regulatory emphasis shifts internal audit from a retrospective compliance review toward a structurally embedded supervisory compliance framework requiring continuous documentation and verifiable control traceability.

Within this paradigm, artificial intelligence functions as an enabling layer for audit trail architecture. AI-based systems facilitate automated generation of audit logs, structured recording of control activities, and the establishment of an end-to-end digital traceability chain. Such architecture ensures that each control action, parameter modification, model recalibration, or reserve adjustment is systematically documented, time-stamped, and securely stored within an immutable evidentiary environment.

From a model governance perspective, AI integration enables dynamic validation of actuarial models, continuous recalibration of Best Estimate projections, and automated stress-testing procedures. This reduces model risk, enhances transparency of algorithmic decisions, and strengthens supervisory accountability.

The AI-enabled supervisory compliance framework for technical reserves may be conceptualized as a closed-loop control cycle incorporating: structured data ingestion, data quality governance, machine learning model training and validation, reserve forecasting, risk margin recalibration, stress scenario simulation, automated compliance reporting, and regulatory submission to the National Bank of Ukraine.

Such a framework transforms internal audit into a real-time risk surveillance mechanism aligned with prudential supervision objectives. By embedding algorithmic monitoring within governance structures, insurers can ensure regulatory consistency, evidentiary integrity, and adaptive compliance under the evolving supervisory standards established by Resolution No. 157.

Practical implementation of AI in an insurance company. Implementation is carried out in 5 stages:

1. Audit of existing IT architecture.
2. Standardization of databases.
3. Integration of ML reserving models.
4. Implementation of the SupTech audit module.
5. Pilot launch and stress testing.

Table 3

Stages of AI system implementation

Stage	Content	Expected result
1	Diagnostics	Identification of gaps
2	Data Governance	Data quality
3	ML integration	Reserve Accuracy
4	SupTech	Audit evidence
5	Testing	Regulatory compliance

Potential risks of AI implementation.

1. Algorithmic bias.
2. Cyber risks.
3. Dependence on the quality of historical data.
4. Regulatory uncertainty regarding AI.

At the same time, international regulators (IAIS, EIOPA) are already developing AI governance principles for the insurance sector [11].

Scientific novelty of the study

- integration of NBU requirements No. 201, No. 203, No. 157 into a single AI model;
- combining a risk-based approach and continuous auditing;
- the formation of the concept of evidence-based digital supervision at the insurer level.

The practical significance lies in the fact that the results can be used:

- insurance companies;
- non-bank financial institutions;
- internal audit services;
- regulatory authorities.

Strategic directions for the development of AI in the internal control system of non-bank financial institutions. In the context of implementing the requirements of NBU Resolutions No. 201, No. 203, and No. 157, it is advisable to develop a national strategy for the digitalization of internal control systems of non-bank financial institutions.

The main strategic directions include:

1. Regulatory institutionalization of AI control

It is necessary to:

- developing NBU guidelines on the use of AI in internal control;
- define criteria for validating ML models;
- establishing requirements for maintaining algorithmic transparency.

This will allow Ukrainian supervision to be harmonized with the international standards of the IAIS and EIOPA [7; 11].

2. Formation of a Data Governance Framework

The quality of an AI model directly depends on the quality of data. Therefore, in accordance with the requirements of Resolution No. 203 on the reliability of statistical information [3], it is necessary to:

- introduce standardized data cleansing procedures;
- perform regular validation of historical data sets;
- integrate data quality control into the internal audit system.

3. Integration of SupTech and RegTech

AI systems must be integrated with regulatory reporting for the NBU:

- automatic report generation;
- online monitoring of compliance with standards;
- early warning signals regarding violations.

This approach is in line with BIS recommendations on SupTech platforms [9, p. 20].

Economic effect of AI implementation. Expected effects:

1. Reduction of operational audit costs by 25–30 %.
2. Increase in provisioning accuracy by 10–15 %.
3. Reduction of reporting preparation time by 40 %.
4. Reduction of the risk of regulatory sanctions.

Table 4

Expected impact of AI on insurer financial stability

Indicator	Without AI	With AI
Accuracy of reserves	Average	High
Reporting time	5–10 days	1–2 days
Risk of penalties	Moderate	Minimized
Audit quality	Periodic	Continuous

Author’s scientific contribution and evolution of the regulatory model. The AI-integrated internal control model proposed in the article is based on the author’s previous scientific research, in particular on the dis-

sertation “Accounting and Internal Control of Insurance Reserves” (2014) [12], in which:

- justified the need for a risk-oriented model of insurance reserve control;
- proposed a concept for integrating actuarial valuation with accounting;
- a methodological approach to verifying the adequacy of reserves through an internal reporting system was developed;
- the necessity of evidence-based internal control in insurance companies was proven.

The author’s subsequent publications [13; 14] developed provisions regarding:

- risk management in non-bank financial institutions;
- transforming internal audit from a formal function into a tool for financial security ;
- integration of control procedures with the regulatory oversight system.

These scientific approaches are conceptually consistent with the provisions of NBU Resolutions No. 203 (on the adequacy of reserves), No. 201 (on risk-oriented assessment of NBFIs) and No. 157 (on strengthening the role of internal audit as an element of the management system).

Thus, the risk-oriented internal control methodology developed within the author’s dissertation research has been further developed in the modern regulatory architecture of insurance supervision in Ukraine.

In this article, the author for the first time:

1. Integrates his own concept of evidence-based internal control with AI technologies.
2. Combines the requirements of NBU No. 201, No. 203, and No. 157 into a single digital model.
3. Forms an approach to transforming internal audit into an AI-supported SupTech tool.

The significance of the author’s concept in the context of international standards. The author’s concept of risk-oriented internal control of insurance reserves, formed in dissertation research in 2014 [12], provided for:

- integration of actuarial calculations into the accounting system;
- the formation of internal management reporting on reserves;
- the use of internal audit as an evidence-based mechanism for financial supervision.

Current NBU regulations enshrine a similar logic of regulatory control:

- the Best Estimate principle (Resolution No. 203);
- risk-oriented approach (Resolution No. 201);
- independence of internal audit (Resolution No. 157).

This indicates the evolution of the national supervisory system towards conceptual approaches that have been the subject of the author's scientific research.

This article proposes the next stage of development—the digitization of this model through the use of artificial intelligence, which provides:

- improved reservation accuracy;
- continuous auditing;
- digital evidence;
- automatic control of standards.

Thus, the article demonstrates the consistent development of the author's scientific school – from internal control methodology to an AI-integrated regulatory compliance system.

Conclusions. The study provides a comprehensive understanding of the transformation of the internal control system of insurance companies under strengthened regulatory requirements of the National Bank of Ukraine. The analysis of NBU Resolutions No. 201, No. 203, and No. 157 confirms the transition to a risk-oriented, evidence-based, and structurally integrated supervision model covering technical reserves, risk management, and internal audit.

Traditional internal control approaches based on periodic checks and static actuarial assumptions are no longer sufficient. The proposed AI-integrated model ensures continuous monitoring of reserve adequacy, automated risk assessment, digital audit evidence, and timely regulatory reporting. It builds upon the author's prior research on risk-oriented internal control of insurance reserves and extends this framework through the integration of artificial intelligence as a digital early warning mechanism.

Practical recommendations include implementing AI modules for data quality verification in Best Estimate and risk margin calculations; integrating machine learning algorithms into risk management in line with Resolution No. 201; adopting continuous auditing supported by SupTech tools under Resolution No. 157; and establishing internal AI governance policies to ensure transparency and mitigate operational risks.

Further research should focus on standardized validation criteria for AI models in supervision, quantitative assessment of AI's impact on insurers' financial stability, integration with blockchain-based reporting systems, and harmonization with IAIS and EIOPA principles. The proposed model thus forms a theoretical and practical basis for the digital transformation of internal control systems and strengthens financial stability in the insurance sector of Ukraine.

References:

1. On Insurance : Law of Ukraine dated 07.03.1996 No. 85/96-VR. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/85/96-вр> (accessed: 29.01.2026).
2. On Financial Services and Financial Companies : Law of Ukraine dated 14.12.2021 No. 1953-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1953-20> (accessed: 29.01.2026).
3. On the procedure for forming technical reserves by insurers : Resolution of the Board of the National Bank of Ukraine dated 29.12.2023 No. 203. URL: <https://bank.gov.ua> (accessed: 29.01.2026).
4. On the assessment and management of risks of non-bank financial institutions : Resolution of the Board of the National Bank of Ukraine dated 25.11.2024 No. 201. URL: <https://bank.gov.ua> (accessed: 29.01.2026).
5. On approval of amendments to certain regulatory acts of the National Bank of Ukraine on the insurer's management system : Resolution of the Board of the National Bank of Ukraine dated 24.12.2025 No. 157. URL: https://bank.gov.ua/ua/legislation/Resolution_24122025_157 (accessed: 29.01.2026).
6. Regulations on requirements for the insurer's management system : approved by Resolution of the Board of the National Bank of Ukraine dated 27.12.2023 No. 194 (as amended).
7. IFRS 17 Insurance Contracts. London : International Accounting Standards Board, 2017.
8. Insurance Core Principles. Basel : International Association of Insurance Supervisors, 2023.
9. Global Internal Audit Standards. Lake Mary : Institute of Internal Auditors, 2024.
10. Supervisory Technology (SupTech) Applications for Prudential Supervision. Basel : Bank for International Settlements, 2021.
11. Artificial Intelligence and Machine Learning in Financial Services: Market Developments and Financial Stability Implications. Basel : Financial Stability Board, 2023.
12. Artificial Intelligence Governance Principles in Insurance. Frankfurt am Main : European Insurance and Occupational Pensions Authority, 2023.

13. Prokopenko Zh. V. Accounting and Internal Control of Insurance Reserves : Dissertation ... Candidate of Economic Sciences : 08.00.09. Kyiv, 2014.
14. Prokopenko Zh. V. Features of risk management in non-bank financial institutions. Effective Economy. 2020. No. 3.
15. Prokopenko Zh. V. Organizational and methodological provisions for auditing the activities of non-bank financial institutions. Effective Economy. 2020. No. 7.
16. AI-Enabled Internal Audit: Continuous Monitoring and Regulatory Compliance in Financial Institutions. London : Deloitte Insights, 2023.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-223-237

UDC 336.77:004.8(477)

Oleksandr LEVCHENKO,

Ph.D. in Economics,

Expert in Financial Regulation and Prudential Supervision,

Certified Bank Auditor,

ORCID ID: 0009-0006-2798-8583

Kyiv, Ukraine

EUROPEAN AI ACT IMPLEMENTATION IN UKRAINE: BAYESIAN MODELING

Abstract. *The article investigates the fundamental conflict between the need for automation of credit scoring in the non-bank financial sector and new, stringent regulatory requirements for the transparency of artificial intelligence algorithms. The consequences of the implementation of the European AI Act and the “White Paper on AI Regulation in Ukraine” for leasing companies are analyzed. The transition from “black box” neural networks to the concept of Explainable AI (XAI) is substantiated. The use of an original authorial Bayesian logistic model for assessing financial stability, developed within the scope of the author’s dissertation research, is proposed as the optimal mathematical apparatus ensuring high predictive accuracy and full algorithmic compliance with regulator requirements.*

Keywords: *leasing activity, credit scoring, artificial intelligence, AI Act, Explainable AI, Bayesian modeling, probability of default, macroprudential supervision.*

Introduction. The current stage of development of global and national financial markets is characterized by unprecedented rates of digital transformation. Non-bank financial institutions, particularly leasing companies, are in a permanent search for tools to optimize transaction costs and accelerate decision-making processes regarding the provision of financing. In this context, the use of Machine Learning (ML) algorithms and Artificial Intelligence (AI) to assess the creditworthiness of lessees and forecast the probability of default has become a key driver of competitiveness. Technologies allow for the processing of large arrays of data (Big Data), the automation of credit scoring, and the minimization of the human factor at the risk assessment stage.

However, the widespread implementation of complex predictive models, such as deep neural networks or ensemble algorithms (e.g., Random Forest or Gradient Boosting), has given rise to the so-called “black box” problem. Despite high forecasting accuracy, these models are incapable of providing a clear and logical explanation as to why exactly the algorithm made a decision to refuse financing or set a high risk premium for a specific client. Until recently, this algorithmic opacity was tolerated by the market in exchange for economic efficiency; however, the period of 2025–2026 marks a cardinal shift in the regulatory paradigm. The institutional environment of the European Union and Ukraine has begun an active process of strictly regulating the use of artificial intelligence.

The European AI Act became the fundamental document, classifying credit scoring and financial risk assessment systems as “High-Risk AI Systems.” According to the new norms, which enter into force in 2026–2027, such systems will require mandatory disclosure of decision-making logic, algorithm audits, and the prevention of discriminatory biases.

Synchronizing national legislation with the European one, the Ministry of Digital Transformation of Ukraine presented the “White Paper on AI Regulation in Ukraine.” This document forms a roadmap for the transition from voluntary ethical codes to imperative legislative requirements, which will oblige the financial sector to ensure transparency, accountability, and the ability to explain the actions of algorithms. The situation is complicated by the fact that the National Bank of Ukraine (NBU) is actively tightening supervision over non-bank institutions, regularly applying severe penalties for violations of risk management requirements and improper application of the risk-based

approach. Thus, the use of opaque algorithmic models becomes not merely a technical problem, but a critical legal and financial risk for leasing companies.

These trends form an acute scientific and practical need for the development of alternative approaches to predictive analytics that would correspond to the concept of “Explainable AI” (XAI). The optimal solution appears to be a return to mathematically transparent models based on economic cybernetics, which are capable of integrating machine learning with strict probabilistic logic. In particular, the methodology of constructing Bayesian logistic models holds significant potential.

In the fundamental dissertation research of the author (Levchenko O. A.) for the degree of Candidate of Economic Sciences on the topic “Financial-Credit Mechanism for the Activation of Leasing Activity in Ukraine,” a financial-credit mechanism for activating leasing activity was conceptualized and developed for the first time, a component of which is the logit model for assessing the probability of default of the Fund for Financing Leasing Operations. The innovation and high scientific-practical significance of this authorial development is confirmed by its official implementation in the activities of the National Bank of Ukraine (according to certificate No. 11-0010/61006) for the development of approaches to the analysis of systemic risks¹, as well as in the work of the National Commission for Financial Service Markets (certificate No. 7719/09) in carrying out state supervision and conducting regulatory activity. This mathematical model, which estimates the function *Probability.leverage* depending on endogenous and exogenous macroeconomic indicators (inflation, interest rates, dividend policy, etc.), possesses a unique property: it allows for the clear tracking of the marginal impact of each variable on the final result. The transformation of this model into the plane of modern XAI requirements will allow the non-bank sector of Ukraine to painlessly overcome the legal barrier, preserving the high quality of risk management under the conditions of European legislation implementation.

Purpose of the Article. The main goal of this research is the adaptation and scientific substantiation of the use of the author’s Bayesian logistic model for forecasting the default of non-bank financial institutions within the concept of Explainable AI (XAI) to ensure full algorithmic compliance of leasing companies with the norms of the “White Paper on AI Regulation in Ukraine” and the European AI Act.

To achieve this goal, the following tasks are solved in the article:

1. Deconstruct the mathematical apparatus of Bayesian modeling and prove its advantages over neural network approaches (“black boxes”) in the context of transparency requirements and the possibility of conducting algorithm audits.
2. Demonstrate in practice how the calculation of marginal effects of macroeconomic and internal financial variables in the logit model satisfies the regulatory requirements of the National Bank of Ukraine regarding the implementation of risk-based supervision.
3. Formulate architectural principles for the implementation of explainable mathematical tools into existing IT risk management systems of leasing companies at the stage of the legal transformation of 2025–2026.

Methodology and Mathematical Apparatus of the Model. Modern regulatory requirements for information systems and artificial intelligence algorithms used in the financial sector for credit scoring and risk assessment are radically changing approaches to mathematical modeling. According to the implementation norms of the European AI Act and the provisions of the “White Paper on AI Regulation in Ukraine,” the key criteria for the legitimacy of a predictive algorithm become its transparency, non-discrimination, and algorithmic accountability. In this regard, the methodology of this study consciously rejects the use of deep neural networks, where the decision-making logic is lost in hidden layers, in favor of mathematically transparent tools of economic cybernetics.

As the base methodology for predictive analytics, the use of the original authorial development is proposed—Bayesian logistic models with a normal type of conditional probability distribution. The Bayesian approach ideally corresponds to the paradigm of Explainable AI (XAI). Unlike deterministic machine learning models, it allows not only for obtaining a point forecast of the probability of default of a client or the financial institution itself but also for mathematically strictly estimating the degree of uncertainty of this forecast through posterior distributions. This provides auditors and compliance officers with a scientifically grounded tool for interpreting each decision generated by the system.

To forecast the probability of the occurrence of financial instability (default) of the Fund for Financing Leasing Operations or the non-bank

financial institution directly under the condition of increasing financial leverage risk, we have developed and adapted to XAI-compliance conditions the following linear specification of the Bayesian logit model:

$$\begin{aligned} \text{Probability.leverage}_i \sim & a_1 \text{interest.rate}_i + a_2 \text{dividends}_i + a_3 \text{lease.credits}_i + \\ & a_4 \text{disposal.income}_i + a_5 d.\text{state.support}_i + a_6 d.\text{default.risk}_i + \\ & a_7 d.\text{peer.to.peer.crediting.risk}_i + a_8 \text{inflation}_i + a_9 \text{reer.volatility}_i + v_i \end{aligned}$$

The formalization and economic meaning of the algorithm's variables are as follows:

- *Probability.leverage_i* – the dependent (target) variable reflecting the probability of an increase in financial risk or the negative impact of financial leverage on the ability of the lessor or client to fulfill their obligations.
- *a_j* (where *j* = 1...9) – coefficients for endogenous and exogenous variables, which in the context of explainable AI act as clear indicators of marginal effects (the statistical weight of each factor).
- *interest.rate_i* – the interest rate in the financial market regarding capital attraction for financing leasing operations.
- *dividends_i* – the weighted average dividend rate, calculated as the ratio of paid dividends to the nominal value of the company's authorized capital.
- *lease.credits_i* – the total volume of provided leasing credits (scale of active operations).
- *disposal.income_i* – retained earnings performing the function of an internal liquidity buffer.
- Block of dummy variables for identifying systemic triggers: *d.state.support_i* (presence of state support for the portfolio exceeding 30 %), *d.default.risk_i* (exceeding the default probability on obligations threshold of 50 %), and *d.peer.to.peer.crediting.risk_i* (emergence of systemic competition from virtual financial platforms).
- Macroeconomic predictors: *inflation_i* (level of annual change in inflation in first differences) and *reer.volatility_i* (real exchange rate volatility index).
- *v_i* – model residuals ("white noise") generated by unobservable exogenous shocks.

The proposed mathematical apparatus directly solves the critical problem of regulatory compliance, which has become extremely acute in 2025–2026. The National Bank of Ukraine has significantly strengthened supervision over

non-bank financial institutions, introducing the practice of applying severe penalties (including multi-million fines) for the improper functioning of internal control systems and ignoring the risk-based approach. Additionally, by NBU Board Resolution No. 12 dated February 02, 2026, the requirements for the organization of the internal control system of financial companies were updated and strengthened.

The use of neural network scoring systems deprives the financial institution of the ability to prove to the regulator the logic of client assessment, which can be classified as a violation of risk management procedures. Conversely, the decomposition of coefficients aj in our Bayesian model allows for the programmatic generation of automatic audit reports. For example, the algorithm is capable of clearly recording and explaining that the risk level increased specifically due to a mathematically confirmed change in the portfolio's sensitivity to exchange rate volatility (*reer.volatility*) or as a result of inflationary pressure (*inflation*).

Furthermore, the probabilistic nature of the model allows for determining boundary interval values of stability (specifically, according to the results of previous studies, it was proven that the most stable ratio of debt capital to equity is the interval from 1.5 to 2, i.e., when the weight of borrowed funds fluctuates within 60 %–67 %). Thanks to this, the algorithm serves not only as a mechanism for predictive scoring but also as a full-fledged tool for conducting automated stress tests in accordance with new prudential reporting requirements.

Results and Implementation of XAI Compliance:

The main challenge for non-bank financial institutions in 2025–2026 is not so much increasing the predictive accuracy of credit scoring models as ensuring their transparency. The transition from theoretical modeling to practical implementation requires a clear algorithmic architecture that would allow opening the “black box” of artificial intelligence. The proposed Bayesian logistic model for default forecasting demonstrates a high level of compatibility with the concept of Explainable AI, which allows integrating it into the business processes of leasing companies without violating new strict regulatory requirements.

Regulatory transformation of artificial intelligence in financial services is occurring simultaneously in leading jurisdictions of the world, albeit through different legal instruments and supervisory traditions.

The European AI Act (Regulation (EU) 2024/1689) classifies credit scoring and financial risk assessment systems as High-Risk AI Systems. Key requirements include:

- Mandatory transparency and documentation;
- Human oversight;
- Bias monitoring;
- Possibility of algorithmic audit;
- Risk management and post-market monitoring.

For non-bank financial institutions, this means the necessity of using models that are interpretable *ex ante* and verifiable *ex post*.

Although this bill has not yet fully entered into force, the U.S. Algorithmic Accountability Act envisages:

- Conducting impact assessments of automated decision-making systems;
- Assessing bias risks;
- Ensuring data management transparency.

In parallel, supervision in the financial sector is carried out through prudential regulators rather than horizontal AI legislation.

Guidance SR 11-7 establishes mandatory supervisory expectations regarding model risk management in US financial institutions. It stipulates:

- Conceptual soundness of the model;
- Continuous monitoring;
- Independent validation;
- A sufficient level of documentation for supervisory review.

Unlike the AI Act, SR 11-7 does not ban “black box” models but requires their thorough validation and interpretability at the risk management system level.

Ukraine’s approach combines:

- Strategic harmonization with EU regulations in the AI sphere;
- Prudential supervision by the National Bank of Ukraine;
- Enhanced requirements for internal control (2026 update).

Thus, Ukrainian institutions operating in markets linked to the EU must simultaneously consider EU standards regarding high-risk AI systems and model validation approaches similar to SR 11-7.

In this comparative context, interpretable Bayesian logistic models demonstrate structural compatibility with:

- EU requirements regarding algorithm explainability;
- US expectations regarding model validation;
- Prudential supervision standards of Ukraine.

Decomposition of marginal effects as the basis of algorithmic transparency. Unlike deep neural networks, where the weight of a separate factor is diluted in hidden layers, the Bayesian logistic model allows for clearly isolating and measuring the marginal impact of each exogenous and endogenous variable on the final probability of default. In the context of XAI, this means that the system does not simply issue a binary decision (“approve financing” or “reject”) but generates a mathematically grounded explanation.

For example, empirical testing results prove that the most stable debt-to-equity ratio for a lessor is the interval from 1.5 to 2, which corresponds to a share of borrowed funds at the level of 60 %–67 %. Any deviation from this optimum is recorded by the algorithm as a risk growth trigger. Moreover, the model is capable of explaining that the probability of financial instability increased specifically due to incurring losses from core activities (marginal contribution of the factor is 12.7 %), the emergence of competition from P2P lending platforms (impact 6.8 %), exchange rate volatility (impact 2.5 %), or the macroeconomic level of inflation. Such architecture allows compliance officers to see the exact cause of the credit rating change and form justifications understandable to the client.

Ensuring the possibility of algorithm audits according to the European AI Act. According to the European AI Act, norms regarding “high-risk” artificial intelligence systems, which include credit scoring, fully enter into force in August 2026 (and partially in 2027). At the same time, the “White Paper on AI Regulation in Ukraine,” presented by the Ministry of Digital Transformation, lays the foundation for the phased adaptation of national business to these European standards. A key requirement of both documents is the possibility of conducting an independent audit of the algorithm and eliminating discriminatory biases.

The Bayesian model ideally meets these criteria. Since posterior probability distributions are mathematically transparent, external auditors or specialists from the National Bank of Ukraine (NBU) can easily verify the correctness of the algorithm’s operation. The absence of hidden non-

linear connections in the model guarantees that the financing decision is made exclusively based on financial (dividend policy, volume of leasing credits, retained earnings) and macroeconomic indicators. This completely eliminates the risk of algorithmic discrimination and ensures so-called algorithmic accountability, which is the cornerstone of ethical AI use in the financial sector.

Implementation into the Complex System for Risk Management of Leasing Operations (CSRMLO). To ensure continuous compliance, the proposed Bayesian model must be organically integrated into the existing IT systems of companies, particularly into the previously developed and patented by us Complex System for Risk Management of Leasing Operations (CSRMLO). The high efficiency and innovation of this authorial system have already been proven by its successful practical implementation in the activities of leading leasing companies in Ukraine, specifically LLC “ULF-FINANCE” (certificate No. 150170), as well as its use by the Association “Ukrainian Union of Lessors” to transform financing instruments into a more effective format. Implementation of the model at the software code level automates the third stage of CSRMLO (qualitative and quantitative risk assessment).

In practice, this looks like an automated Early Warning System module. The company’s Application Programming Interface (API) collects data in real-time on the state of the macroeconomic environment (e.g., real exchange rate index $reer.volatility_i$ and inflation level $inflation_i$) and internal financial portfolio indicators. The Bayesian algorithm recalculates the probability of default ($Probability.leverage_i$). If the indicator crosses the established risk limit, the system automatically initiates the fourth and fifth stages of CSRMLO—selection and application of risk mitigation methods (e.g., requirement for additional collateral, revision of the interest rate, or hedging of currency risks).

Macroprudential compliance with the requirements of the National Bank of Ukraine. In 2025–2026, the NBU radically changed approaches to regulating the non-bank financial market. The regulator began actively applying strict enforcement measures. For example, at the end of 2025, a series of multi-million fines (specifically up to 5.5 million UAH) were imposed for failure to properly fulfill the duty to apply a risk-based approach in activities and

the absence of procedures sufficient for effective risk management. Furthermore, by NBU Resolution No. 12 dated February 02, 2026, the requirements for the organization of the internal control system of financial companies were significantly updated.

Under conditions of such regulatory pressure, the use of an explainable mathematical model becomes not just a scientific innovation, but a vitally necessary tool for the legal protection of the lessor. Each calculation of the Bayesian model serves as documentary evidence for the NBU that the financial company:

- applies a grounded risk-based approach;
- conducts continuous stress testing of its portfolio taking into account macroeconomic shocks;
- has a transparent and effective internal control system.

Therefore, the implementation of the explainable Bayesian model into the activities of non-bank financial institutions ensures a dual effect: it maximizes the efficiency of leasing portfolio management under conditions of uncertainty and simultaneously guarantees absolute compliance with both future European AI Act norms and current macroprudential requirements of the NBU.

Conclusions.

The article solves a relevant scientific-practical task consisting of adapting the mathematical tools of economic cybernetics to the latest regulatory requirements in the sphere of artificial intelligence use by financial institutions. The conducted research allows for the substantiation of the following key conclusions:

Fundamental Shift of the Regulatory Paradigm. It is proven that the global trend toward the implementation of the European AI Act, the strict norms of which regarding credit scoring systems as high-risk tools (High-Risk AI) will fully become operational in August 2026, as well as the provisions of the national “White Paper on AI Regulation in Ukraine,” make the further use of “black box” type mathematical models impossible. The non-bank financial sector is objectively forced to transition to the concept of Explainable AI, where every financing decision generated by an algorithm can be deconstructed, logically explained, and checked for the absence of bias.

Optimality of the Bayesian Mathematical Apparatus. It is substantiated that the most effective compromise between the need for Big Data

processing automation and the imperative of algorithmic transparency is the application of the original authorial Bayesian logistic model for financial stability assessment. Thanks to the use of a normal type of conditional probability distribution, the model allows for a clear decomposition of the marginal effects of each exogenous (inflation, exchange rate volatility) and endogenous (leverage, dividend policy) variable. This guarantees the possibility of conducting an independent audit of algorithms, which is a key requirement of modern compliance.

Synchronization with NBU Macroprudential Requirements. The practical implementation of the proposed model into the architecture of the Complex System for Risk Management of Leasing Operations (CSRMLO) directly solves the problem of compliance with the new standards of the National Bank of Ukraine. Under conditions of systemic tightening of supervision over the non-bank sector in 2025–2026, when the regulator applies unprecedented multi-million fines for formal or improper application of the risk-based approach, as well as in the context of updated requirements for internal control systems of financial companies (according to NBU Resolution No. 12 of February 02, 2026), the use of transparent mathematical algorithms becomes an uncontested tool for the legal and financial protection of the lessor.

Summarizing, the use of explainable Bayesian models acts as a reliable scientific-methodological base for the safe digital transformation of non-bank financial institutions. The transition to mathematically transparent modeling of default probability allows leasing companies to maintain high predictive accuracy in client assessment, minimize operational costs for decision-making, and ensure absolute institutional compliance with future European standards. This will directly contribute to the European integration of the domestic financial services market and the recovery of growth rates in the real sector of the economy.

References:

1. Levchenko, O. A. (2019). Financial-credit mechanism for the activation of leasing activity in Ukraine [Ph.D. in Economic Sciences dissertation, State Higher Educational Institution “University of Banking”]. Kyiv.
2. Bank for International Settlements. *Supervisory implications of artificial intelligence in finance*. Basel: BIS, 2023. URL: <https://www.bis.org> (accessed: 03.01.2026).

3. Gelman A., Carlin J., Stern H., Dunson D., Vehtari A., Rubin D. *Bayesian Data Analysis*. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2013. 675 p.
4. International Monetary Fund. *Artificial Intelligence and Financial Stability*. Global Financial Stability Report. Washington, DC: IMF, 2024. URL: <https://www.imf.org> (accessed: 03.01.2026).
5. Levchenko O. A. “Modeling the assessment of financial stability of the leasing operations financing mechanism.” *Bulletin of the University of Banking*. 2018. Issue 1 (31). P. 105–113.
6. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. *White Paper on Artificial Intelligence Regulation in Ukraine*. Kyiv, 2023. URL: <https://thedigital.gov.ua> (accessed: 03.01.2026).
7. Molnar C. *Interpretable Machine Learning*. 2nd ed. 2022. URL: <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/> (accessed: 03.01.2026).
8. National Bank of Ukraine. *On Approval of the Regulation on the Organization of the Internal Control System in Non-Bank Financial Institutions*: Resolution of the NBU Board No. 12 dated 02.02.2026. Kyiv, 2026. URL: <https://bank.gov.ua> (accessed: 03.01.2026).
9. OECD. *Artificial Intelligence in Financial Services*. Paris: OECD Publishing, 2023. URL: <https://www.oecd.org> (accessed: 03.01.2026).
10. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonized rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). *Official Journal of the European Union*. 2024. URL: <https://eur-lex.europa.eu> (accessed: 03.01.2026).
11. Rudin C. “Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead.” *Nature Machine Intelligence*. 2019. Vol. 1. P. 206–215.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-237-248

SECTION 16.

LEGAL PARADIGM IN THE FACE OF GLOBAL CHANGE:
RIGHTS PROTECTION, CYBER LAW, AND SECURITY

UDC 347.73:368:004.9

Liubomyr KOCHUBEL,

Master of Law (Intellectual Property Law), Attorney-at-Law,
Head of the Law Firm (Advocate Association) "IT Lawyers",
ORCID ID: 0009-0009-0707-7901

Kyiv, Ukraine

**DIGITAL EVIDENCE AND MEDIATION
IN INSURANCE DISPUTE RESOLUTION**

Abstract. *This scholarly article presents an original doctrinal and applied legal analysis of digital evidence architecture and mediation mechanisms in insurance dispute resolution within the framework of Ukraine's judicial digital transformation.*

The study conceptualizes insurance litigation as a structured evidentiary domain in which procedural admissibility increasingly depends on standardized electronic documentation, integrity controls, and verifiable audit trails. Drawing upon Supreme Court jurisprudence concerning subrogation and regression claims [6; 7], the paper identifies critical evidentiary thresholds required to establish procedural sustainability of insurers' legal positions.

The research further analyzes the regulatory and institutional framework of the Unified Judicial Information and Telecommunication System (UJITS), including mandatory electronic offices for legal entities and electronic filing protocols [2; 3; 4; 5]. These mechanisms are examined not merely as technical tools but as components of a systemic procedural digitalization model affecting litigation strategy, deadline governance, and compliance architecture.

In addition, the article proposes an original evidence-oriented claim file model grounded in the principles of authenticity, integrity, algorithmic traceability, and procedural transparency of digital records. The study also develops a structured mediation protocol based on the Law of Ukraine "On

Mediation” [1], designed to reduce transaction costs and enhance dispute resolution efficiency.

By integrating doctrinal analysis, procedural digitalization standards, and applied dispute-resolution design, the article contributes an original methodological framework for strengthening evidentiary reliability and procedural resilience in insurance litigation. The proposed model demonstrates practical significance for insurers, legal practitioners, and judicial institutions operating in digitally transformed legal environments [8]. Top of Form

Keywords: *insurance litigation; electronic evidence; UJITS; e-court; audit trail; mediation; ADR; subrogation; regression claim; procedural digitalization.*

Introduction. Insurance disputes constitute a structurally important and stable segment of civil and commercial litigation. They arise in connection with refusal to pay insurance compensation, delays in compensation, disagreements over the determination of the amount of losses, interpretation of insurance contract terms, as well as recourse or subrogation claims between insurers and liable persons. Such disputes are highly evidentiary in nature, as their resolution depends on the consistent establishment of factual circumstances, analysis of contractual provisions, verification of calculations, and assessment of the procedural conduct of the parties.

At the same time, the digital transformation of the judicial system has significantly changed the procedure for procedural interaction between the parties to the dispute and the courts. The introduction of electronic document management, digital offices, electronic communications, and automated case management systems has shaped a new model of procedural organization. Digitalization is no longer an auxiliary tool—it has become a factor that influences the admissibility of evidence, compliance with deadlines, and the structure of the parties’ legal positions.

For insurers, this means rethinking their approaches to building insurance cases. Whereas previously a set of paper documents played a key role, today the strength of evidence is increasingly determined by the quality of electronic data: internal action logs, digital timestamps, electronic correspondence, expert files, and payment registers. The court evaluates not only the content of the evidence, but also its digital integrity, consistency, and the ability to trace each stage of the decision-making process.

In this context, insurance litigation is gradually transforming into an area where evidence management is becoming an integral part of risk management. Improper organization of electronic document management, lack of version control, or unstructured internal procedures can lead to the loss of a procedural position even if there are substantive legal grounds for satisfying the claims. Thus, digital discipline is becoming strategically important for insurers.

Along with court proceedings, the role of alternative dispute resolution mechanisms is growing, in particular mediation, which allows for cost optimization, preservation of business relationships, and reduction of procedural burden. In the context of digitalization, such mechanisms also require proper evidentiary and organizational support.

The article proposes a systematic approach to the digital organization of evidence in insurance disputes, combining procedural requirements for electronic evidence, principles of traceability, and practical mechanisms for structured dispute resolution.

The scientific novelty of the study lies in the formation of a comprehensive model of evidence-oriented insurance cases, which integrates the standards of digital evidence, procedural discipline, and alternative dispute resolution into a single methodological construct. The proposed approach has practical significance for lawyers and insurance companies and is aimed at improving the efficiency and predictability of insurance dispute resolution in the context of the digital transformation of justice.

Purpose of the Article. The purpose of this article is to develop a structured legal and methodological framework for resolving insurance disputes in the context of judicial digitalization by integrating (1) standards of electronic evidence admissibility and digital procedural tools with (2) mediation as a structured alternative dispute resolution mechanism.

Specifically, the article seeks to: systematize legal requirements governing the admissibility, integrity, and traceability of electronic evidence in insurance litigation; analyze the impact of procedural digitalization instruments (electronic offices, e-filing systems, electronic notifications) on insurers' litigation strategy and compliance governance; conceptualize a structured mediation pathway tailored to insurance disputes, particularly those involving loss quantification and recovery claims; and formulate a standardized evidence-

oriented claim file model designed to enhance procedural sustainability and reduce litigation risk.

Results.

Electronic Evidence in Insurance Disputes: Integrity, Authenticity, and Traceability. From a procedural standpoint, an insurer’s legal position remains sustainable only when evidence establishes a logically coherent and legally sufficient chain of facts: the insured event, causation, scope of policy coverage, compliance with notification obligations, loss quantification, and the insurer’s internal decision-making rationale. Supreme Court practice in insurance disputes demonstrates that evidentiary fragmentation or inconsistency frequently leads to adverse outcomes, particularly in recovery and subrogation claims [6; 7].

In the digital environment, the majority of these elements are documented electronically: claim notifications, underwriting records, expert assessments, internal communications, payment confirmations, and system-generated logs. Consequently, evidentiary reliability depends on three interrelated criteria:

1. Authenticity – verification of source and authorship;
2. Integrity – protection against unauthorized alteration;
3. Traceability – existence of a structured and verifiable audit trail.

These principles correspond with broader doctrinal approaches to electronic evidence admissibility in civil proceedings [8].

Table 1

**Core Criteria of Digital Evidence Reliability
in Insurance Litigation**

Criterion	Legal Function	Practical Implementation Tool
Authenticity	Verification of source and origin	Qualified e-signature, system log ID
Integrity	Protection from alteration	Version control, hash validation
Traceability	Reconstruction of procedural chain	Time-stamped logs, workflow mapping

A structured “evidence-oriented claim file” should therefore include:

- Chronologically ordered documentation;
- Version-controlled internal documents;
- Cross-referenced payment logs;
- Metadata preservation;
- Clear linkage between factual circumstances and decision outcome.

This approach reduces procedural objections related to incompleteness or evidentiary inconsistency.

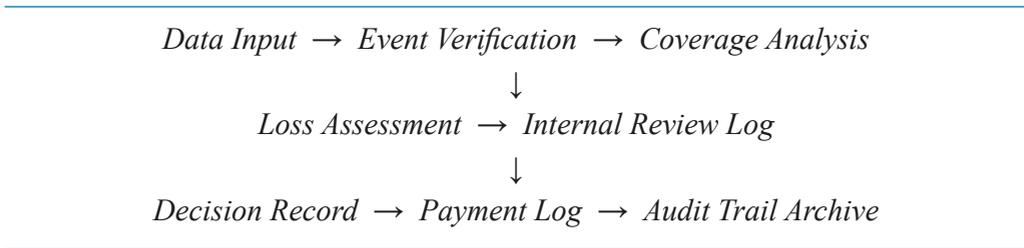


Figure 1. Structure of an Evidence-Oriented Digital Claim File

As shown in (Figure 1. Structure of an Evidence-Oriented Digital Claim File), the model demonstrates the logical and documentary sequence necessary to ensure evidentiary sustainability in court proceedings.

Digitalization of Civil Justice: UJITS and Procedural Strategy. Ukraine’s civil justice system has undergone procedural digitalization through the Unified Judicial Information and Telecommunication System (UJITS), including electronic offices and e-filing modules [2; 3; 4; 5].

For insurers, digitalization directly affects:

- deadline compliance governance;
- monitoring of electronic notifications;
- structured submission of large evidentiary files;
- procedural transparency.

Professional legal analyses emphasize that mandatory electronic offices for legal entities materially impact procedural communication and compliance discipline [2; 3].

Table 2

Procedural Implications of UJITS for Insurers

Digital Tool	Procedural Risk if Mismanaged	Compliance Solution
Electronic Office	Missed notifications	Dedicated monitoring protocol
E-Filing	Improper document format	Standardized submission templates
Digital Notifications	Deadline miscalculation	Automated reminder system

Digitalization reshapes litigation strategy. Insurers must transition from reactive document submission to proactive digital governance of litigation workflows.

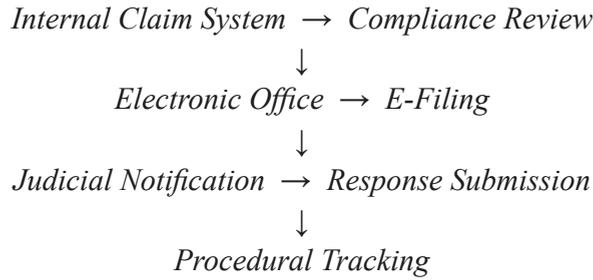


Figure 2. Integration of Insurer Governance with UJITS Infrastructure

As shown in (Figure 2. Integration of Insurer Governance with UJITS Infrastructure), the figure demonstrates the interconnection between internal insurer systems and judicial digital infrastructure.

Subrogation vs. Regression: Evidentiary Architecture. Recovery disputes following indemnity payments remain among the most procedurally sensitive categories of insurance litigation. Supreme Court jurisprudence consistently stresses the doctrinal distinction between subrogation and regression [6; 7].

Failure to properly qualify the legal basis of the claim may result in procedural dismissal.

The evidentiary matrix in such disputes must include:

- Insurance contract and coverage confirmation;
- Proof of indemnity payment;
- Documentation of insured event and liability;
- Legal basis of claim qualification;
- Standing of claimant.

Table 3

Subrogation vs. Regression: Litigation Qualification Matrix

Element	Subrogation	Regression
Legal Nature	Transfer of creditor rights	Independent reimbursement claim
Basis	Payment under insurance contract	Compensation for liability
Key Evidence	Policy + Payment Proof	Liability + Payment + Legal basis
Procedural Risk	Misclassification	Incomplete causal proof

A structured evidence matrix significantly reduces the risk of procedural objections.

Mediation in Insurance Disputes: Structured and Legally Efficient Pre-Trial Settlement Design. Mediation represents a legally grounded and economically rational mechanism for resolving insurance disputes, particularly in cases involving loss quantification, indemnity calculation, settlement timelines, or interpretation of contractual clauses. Under the Law of Ukraine “On Mediation” (2021) [1], mediation is recognized as a voluntary, confidential, and structured alternative dispute resolution (ADR) procedure that may be applied both before and during court proceedings.

For insurance disputes, mediation is especially appropriate where the disagreement does not concern the existence of coverage per se, but rather the scope of liability, valuation methodology, expert conclusions, or payment scheduling. In such cases, adversarial litigation often increases procedural costs and prolongs uncertainty, whereas structured negotiation under mediator supervision may facilitate a commercially rational outcome.

Recent analyses of the digitalization of civil justice and procedural reform emphasize the importance of diversified dispute resolution mechanisms, including mediation, in reducing systemic court burden and enhancing procedural efficiency [8]. Moreover, the Supreme Court’s reviews of insurance case law demonstrate that many disputes arise from evidentiary ambiguities and valuation disagreements rather than clear legal prohibitions, indicating a substantial field for structured pre-trial settlement [6; 7].

Structured Mediation Protocol for Insurers. To ensure legal predictability and procedural discipline, insurers should implement an internal structured mediation protocol that includes:

1. Pre-mediation disclosure package – a consolidated evidentiary set containing the insurance contract, coverage confirmation, claim documentation, expert reports, payment calculations, and a structured loss assessment model.
2. Settlement authority matrix – a clearly defined internal authorization framework identifying decision-makers, financial thresholds, and escalation procedures.
3. Standardized settlement documentation – pre-approved templates for mediation agreements, partial settlements, confidentiality clauses, and payment scheduling provisions.

4. Agreed expert reassessment timeline – defined deadlines for supplementary expert evaluation, recalculation of indemnity, and staged payment execution where applicable.

Such institutionalization of mediation as a governance tool transforms it from an ad hoc negotiation instrument into a structured compliance-based dispute management mechanism.

Legal and Economic Effects. Properly designed mediation reduces litigation costs, shortens dispute resolution timelines, preserves long-term commercial relationships between insurers and policyholders, and minimizes reputational risks associated with protracted court proceedings. Empirical legal commentary indicates that mediation is particularly effective in commercially driven disputes where parties maintain ongoing economic interaction [8].

Accordingly, the integration of mediation clauses into insurance contracts and corporate claim-handling policies aligns with contemporary procedural reforms and strengthens overall dispute resilience within the insurance sector.

Practical Recommendations. To strengthen legal certainty, procedural resilience, and cost-efficiency in insurance dispute resolution, insurers and legal counsel should adopt an integrated compliance and evidentiary strategy that combines digital governance tools with structured ADR mechanisms.

It is recommended to:

1. Establish a standardized digital evidence governance framework for claim files, including version control protocols, timestamp validation, metadata preservation, and structured audit trail alignment to ensure authenticity, integrity, and traceability of electronic records.
2. Implement institutional UJITS compliance governance, ensuring proper registration and administration of electronic offices, systematic monitoring of electronic notifications, automated deadline tracking, and standardized formatting of evidentiary submissions in e-court proceedings.
3. Adopt a litigation qualification and recovery assessment checklist to correctly distinguish between subrogation and regression claims, confirm legal standing, verify indemnity payment documentation, and align the legal basis of the claim with evidentiary requirements.

4. Integrate structured mediation and pre-trial settlement protocols into corporate claim-handling policies, including pre-mediation disclosure packages, defined settlement authority matrices, standardized agreement templates, and timelines for expert reassessment – particularly in disputes driven by loss valuation variability rather than coverage denial.
5. Develop internal procedural risk-monitoring mechanisms, linking digital evidence management with compliance oversight to reduce procedural default risks and improve predictability of litigation outcomes.

The coordinated implementation of digital evidentiary governance and structured ADR architecture enhances procedural sustainability, reduces litigation exposure, strengthens institutional credibility, and promotes efficient resolution of insurance disputes in a digitally evolving judicial environment.

Conclusions.

The digital transformation of civil justice fundamentally reshapes both the legal doctrine and practical mechanics of insurance dispute resolution. The growing reliance on electronic evidence, structured audit trails, and digital communication platforms has shifted the center of gravity in litigation strategy from formal procedural positioning to evidence architecture design. In this context, the integrity, authenticity, and traceability of electronic data are no longer auxiliary technical features but core determinants of procedural sustainability. UJITS-based e-court instruments redefine procedural discipline, requiring insurers and legal counsel to operate within accelerated notification cycles, structured electronic filing environments, and enhanced compliance monitoring mechanisms.

At the same time, mediation emerges as a legally grounded and economically rational ADR mechanism capable of resolving a substantial share of insurance disputes without prolonged litigation. When supported by a properly structured digital evidence package and transparent settlement protocols, mediation reduces transaction costs, mitigates reputational risks, and preserves commercial relationships between insurers and policyholders. The integration of mediation clauses into insurance governance frameworks demonstrates a forward-looking compliance culture aligned with international standards of procedural efficiency and access to justice.

The scientific novelty of this research lies in the formulation of a structured legal model that integrates (1) electronic evidence governance, (2) procedural digitalization within the UJITS ecosystem, and (3) mediation-based dispute architecture into a unified applied framework for insurance litigation management. Unlike fragmented doctrinal analyses, this study proposes a systemic approach that connects evidentiary integrity standards with procedural digital workflows and ADR mechanisms. The model introduces the concept of an evidence-oriented digital claim file, structured audit-trace compliance, and litigation qualification matrices for subrogation and regression disputes.

This integrative methodology demonstrates practical significance at the national level by strengthening procedural reliability, enhancing judicial efficiency, and supporting institutional transparency in civil justice. Its implementation may contribute to improved compliance with procedural deadlines, reduction of evidentiary disputes, and increased predictability of court outcomes in insurance cases. The research therefore possesses broader legal and institutional implications beyond individual dispute resolution, aligning with objectives of systemic modernization of justice administration.

From the perspective of future development, further research should focus on:

1. Establishing standardized criteria for digital evidence integrity and admissibility in insurance litigation, including metadata validation and forensic preservation mechanisms.
2. Developing procedural guidelines for judicial handling of complex digital datasets, algorithmic analytics, and AI-assisted expert conclusions.
3. Designing sector-specific mediation protocols and model settlement frameworks adaptable to high-volume insurance disputes.
4. Exploring comparative international approaches to electronic justice systems and ADR integration in insurance law.

The proposed framework has the potential to influence both doctrinal development and applied legal practice by advancing a coherent, evidence-centered, and digitally adaptive model of insurance dispute resolution. In this regard, the research contributes to nationally significant legal modernization efforts and reflects a level of analytical integration, methodological originality, and applied impact consistent with internationally recognized standards of advanced scholarly and professional achievement.

References:

1. On Mediation: Law of Ukraine of 16 November 2021 No. 1875-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1875-20> (accessed: 28 February 2026).
2. Ukraine: Mandatory Registration of the Electronic Office in the UJITS. *Baker McKenzie Global Litigation News*. 6 November 2023. URL: <https://globallitigationnews.bakermckenzie.com/2023/11/06/ukraine-mandatory-registration-of-the-electronic-office-in-the-ujits/> (accessed: 28 February 2026).
3. Amendments to the Civil Procedure Code on Mandatory Registration and Use of Electronic Offices in the UJITS. *CEE Legal Matters*. 24 October 2023. URL: <https://ceelegalmatters.com/asters/24682-amendments-to-the-civil-procedure-code-on-mandatory-registration-and-use-of-electronic-offices-in-the-ujits> (accessed: 28 February 2026).
4. Electronic Court (Official Resource). URL: <https://id.court.gov.ua/> (accessed: 28 February 2026).
5. High Council of Justice / Council of Judges of Ukraine. Registration of Electronic Offices in the UJITS for Participation in Civil and Administrative Proceedings. URL: <https://hcj.gov.ua/news/reystraciya-elektronnyh-kabinetiv-v-yesits-dlya-uchasti-v-cyvilnyh-ta-administratyvnyh> (accessed: 28 February 2026).
6. Supreme Court. Review of Judicial Practice of the Supreme Court in Insurance Cases (January 2020 – April 2021). URL: https://supreme.court.gov.ua/userfiles/media/new_folder_for_uploads/supreme/Oglyad_strahuvannya_2020_2021.pdf (accessed: 28 February 2026).
7. Supreme Court. Review of Judicial Practice of the Civil Cassation Court (October 2024): Recourse and Subrogation (extract). URL: https://court.gov.ua/storage/portal/supreme/ogliady/Oglyad_KCS_10_2024.pdf (accessed: 28 February 2026).
8. New Steps of Digitalisation of Civil Justice in Ukraine. *Access to Justice in Eastern Europe*. URL: <https://ajee-journal.com/new-steps-of-digitalisation-of-civil-justice-in-ukraine> (accessed: 28 February 2026).

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-249-259

УДК 342.9:004.056

ФОМЕНКО Андрій Євгенович,

доктор юридичних наук, професор,
професор кафедри публічного права,
Національний університет «Дніпровська політехніка»,
ORCID ID: 0000-0003-3755-4130

м. Дніпро, Україна

КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ПУБЛІЧНЕ АДМІНІСТРУВАННЯ: МЕЖІ ВТРУЧАННЯ ДЕРЖАВИ У ПРИВАТНІСТЬ КРИЗЬ ПРИЗМУ ПРАКТИКИ ЄСПЛ

***Анотація.** У статті досліджуються межі втручання держави у приватність в умовах цифровізації публічного адміністрування та розвитку кібербезпекових механізмів. На основі аналізу практики ЄСПЛ розкривається зміст ст. 8 Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод у контексті масового та цільового спостереження, збирання й обробки персональних даних, функціонування державних інформаційних систем і баз даних. Особливу увагу приділено критеріям «законності», «легітимної мети» та «необхідності у демократичному суспільстві», а також доктрині «межі розсуду» держав у справах, пов'язаних із кібербезпекою. Акцентовано, що сучасне розуміння кібербезпеки виходить за межі захисту інфраструктури й охоплює захист людської гідності, приватності та інших фундаментальних прав. Обґрунтовується, що публічне адміністрування має будуватися на людиноцентричному, правозахисному підході до кібербезпеки, а держава несе позитивні обов'язки щодо запобігання кіберзагрозам і водночас обмежена суворими вимогами пропорційності під час застосування засобів цифрового нагляду.*

***Ключові слова:** кібербезпека, публічне адміністрування, право на приватність, ЄСПЛ, масове спостереження, пропорційність.*

Вступ. Цифрова трансформація публічного управління зумовила безпрецедентне розширення інструментів державного впливу у віртуальному просторі: від систем масового й цільового перехоплення трафіку до розгалужених адміністративних баз даних, відеоспостереження,

використання великих даних та штучного інтелекту для цілей безпеки [1; 2; 10; 15]. Кібербезпека тривалий час сприймалася переважно як елемент національної безпеки, орієнтований на захист критичної інфраструктури, однак сьогодні все виразніше розглядається як умова реалізації прав людини, насамперед права на приватність, свободу вираження поглядів та доступ до інформації [5; 12; 16].

Європейський суд з прав людини (ЄСПЛ) сформував розгалужену практику щодо втручання держави у приватне життя в контексті спостереження, перехоплення комунікацій та обробки персональних даних [2; 3; 4; 10; 11]. Саме через призму ст. 8 Конвенції та пов'язаних із нею принципів законності, легітимної мети, необхідності й пропорційності окреслюються допустимі межі кібербезпекових заходів у публічному адмініструванні.

Мета статті. На основі аналізу практики ЄСПЛ визначити критерії допустимого втручання держави у приватність у сфері кібербезпеки та публічного адміністрування, а також окреслити орієнтири для національної публічної влади щодо побудови людиноцентричної моделі кібербезпеки.

Виклад основного матеріалу. Стаття 8 Конвенції захищає приватне і сімейне життя, житло та кореспонденцію. У сучасних умовах суд послідовно визнає, що до «приватного життя» належить широкий спектр цифрової активності: телефонні та інтернет-комунікації, метадані, рух у публічному просторі, зафіксований системами спостереження, інформація в державних реєстрах і базах даних [2; 4; 10; 18]. ЄСПЛ виходить із того, що втручанням у ст. 8 є як безпосереднє перехоплення змісту повідомлень, так і збирання та автоматизований аналіз великих масивів даних (у тому числі в режимі масового перехоплення), навіть якщо конкретна особа не ідентифікована на початковій стадії [1; 10; 11]. Цей підхід особливо важливий для оцінки кібербезпекових програм, які діють у «превентивній» логіці та часто ґрунтуються на масовому зборі інформації.

Кібербезпека як виклик правам людини. У доктрині міжнародного права дедалі частіше вживається термін «кібербезпека як право людини», що підкреслює зв'язок між захищеністю цифрового середовища та можливістю реалізації фундаментальних прав [5; 12; 16]. Порушення

кібербезпеки – кібератаки, витоки персональних даних, несанкціоноване стеження – здатні безпосередньо зазіхати на гідність, приватність, свободу вираження поглядів. Водночас заходи, спрямовані на протидію таким загрозам, самі по собі можуть створювати ризики надмірного державного контролю й масового спостереження [1; 10; 15]. ЄСПЛ у низці справ щодо секретного нагляду (зокрема про масове перехоплення комунікацій та доступ спецслужб до інформаційних систем) наголошує, що навіть за умов боротьби з тероризмом або тяжкою кіберзлочинністю держава має діяти в межах публічно доступного, достатньо передбачуваного закону, який містить чіткі запобіжники від зловживань [1; 3; 10; 11]. Критерії «законності», «легітимної мети» та «необхідності у демократичному суспільстві». ЄСПЛ виробив усталений триступеневий тест для оцінки будь-якого втручання в приватність: воно має бути «встановлене законом», переслідувати одну з легітимних цілей, перелічених у ст. 8 § 2 Конвенції (національна безпека, громадський порядок, економічний добробут, запобігання злочинам, захист прав і свобод інших осіб), і бути «необхідним у демократичному суспільстві» [2; 3; 18]. У справах щодо спостереження та кібербезпеки особливого значення набуває якість закону: він повинен бути доступним, передбачуваним для адресата, містити детальні правила щодо кола уповноважених органів; категорій даних, що збираються; процедур санкціонування; строків зберігання; умов доступу до інформації; механізмів нагляду й оскарження [1; 3; 10; 11]. Наявність лише загальних формулювань про «захист безпеки» або «боротьбу з кіберзлочинністю» Суд вважає недостатньою. Критерій необхідності і пропорційності вимагає, аби втручання відповідало «нагальній суспільній потребі» й було найменш обтяжливим для прав особи за наявності альтернативних засобів досягнення мети [3; 11; 16]. Для кібербезпекових заходів це означає, що масове й недиференційоване збирання даних без чітких обмежень і нагляду, як правило, виходить за межі допустимого розсуду держави [1; 10; 11]. Масове перехоплення комунікацій і практика ЄСПЛ. У сучасних справах щодо масового перехоплення міждержавних електронних комунікацій Суд визнав, що сама по собі система «bulk interception» не є автоматично несумісною з Конвенцією, однак лише за умови наявності суворих гарантій проти зловживань [1; 10; 11]. ЄСПЛ сформулював низку критеріїв, серед яких:

- чітке визначення в законі категорій осіб і видів комунікацій, що можуть підпадати під нагляд;
- незалежний попередній контроль (судовий чи інший) за санкціонуванням перехоплення;
- обмежені строки зберігання даних та чіткі правила їх знищення;
- наявність ефективного незалежного органу нагляду;
- можливість інформування осіб *ex post facto*, принаймні в загальній формі, та доступ до засобів юридичного захисту [1; 10; 11].

Таким чином, межі втручання визначаються не лише цілями нагляду (боротьба з кіберзлочинністю, тероризмом, захист критичної інфраструктури), а насамперед якістю правових рамок і наявністю ефективних запобіжників. У низці рішень щодо режимів секретного нагляду, зокрема у справах *Big Brother Watch and Others v. the United Kingdom* та *Centrum för rättvisa v. Sweden*, ЄСПЛ уперше комплексно оцінив сумісність масового перехоплення комунікацій із вимогами ст. 8 Конвенції [1; 11]. Суд визнав, що сама по собі модель *bulk interception* не є несумісною з Конвенцією, проте лише за умови наявності в законодавстві «ефективних і дієвих» гарантій від зловживань [1; 11, с. 3–5]. У цих справах суд сформулював вісім ключових критеріїв, які національний режим спостереження має задовольняти, щоб не порушувати право на приватність, серед яких: чітке визначення категорій осіб, щодо яких може застосовуватися нагляд; встановлення незалежного попереднього контролю (бажано судового); обмежені строки зберігання даних; чіткі правила щодо подальшої обробки, передачі та знищення інформації; наявність незалежного наглядового органу; можливість ефективного засобу правового захисту для потенційних жертв [1; 11, с. 6–9]. Ці критерії набувають принципового значення для національних законодавців, які розробляють або оновлюють режими кібербезпеки та електронного спостереження. Для українського законодавства про кібербезпеку, оперативно-розшукову діяльність та електронні комунікації інтеграція таких критеріїв означає необхідність деталізувати підстави та процедури доступу до трафіку, метаданих, контенту повідомлень, а також передбачити ефективний парламентський, судовий та незалежний адміністративний нагляд за відповідними органами [10; 16]. Принцип пропорційності в практиці ЄСПЛ виступає ключовим інструментом

оцінки будь-яких обмежень прав, пов'язаних із кібербезпековими заходами. Як показує аналіз рішень суду, перехід від «традиційних» обмежень (наприклад, у сфері громадських зібрань) до цифрових інструментів нагляду не змінює базову структуру тесту: держава має довести наявність нагальної суспільної потреби, придатність, необхідність та пропорційність заходу у вузькому розумінні [3; 18]. У сфері кібербезпеки пропорційність набуває особливого виміру через масштаб і невидимість втручання. Масове перехоплення чи створення великих адміністративних баз даних здатні охоплювати мільйони осіб, які не мають жодного стосунку до злочинної діяльності [1; 10; 13]. Тому суд звужує «межу розсуду» держав, вимагаючи особливо переконливих аргументів на користь неможливості досягти мети менш інтенсивними засобами, наприклад через більш таргетоване спостереження або тимчасові, географічно та матеріально обмежені заходи [3; 11, с. 7–10]. Водночас у ситуаціях реальної та доведеної загрози кібернападів на критичну інфраструктуру, терористичних загроз чи масштабних кібершахрайств Суд визнає ширший простір для розсуду держави за умови, що законодавчі рамки є достатньо передбачуваними, а втручання супроводжується ефективними запобіжниками проти свавілля [12; 16]. Значну роль у формуванні стандартів кібербезпеки відіграють також конституційні суди держав – членів Ради Європи. Показовою є практика Конституційного суду Латвії щодо адміністративних баз даних, до яких державні органи мають прямий доступ. Суд наголосив, що накопичення й об'єднання різномірних персональних даних у масштабних реєстрах створює підвищені ризики для приватності й вимагає від законодавця особливої ретельності при визначенні: видів даних, строків і цілей зберігання; переліку органів, уповноважених на доступ; процедур автентифікації та протоколювання доступу; прав суб'єктів даних. На основі аналізу справ суд скасував норми, які дозволяли надто широкий, слабо регламентований доступ органів влади до даних без належного контролю й без урахування принципу мінімізації даних [13, с. 5–9]. Ці висновки релевантні для України з огляду на розбудову державних реєстрів (Єдиний демографічний реєстр, реєстри ДПС, МВС, системи е-урядування тощо). Їх інтеграція в архітектуру публічного адміністрування повинна супроводжуватися впровадженням концепцій

«право на приватність за задумом і за замовчуванням», обов'язковою оцінкою впливу на захист даних, чітким поділом відповідальності між володільцями та розпорядниками інформації [10; 13; 15]. Сучасна доктрина і практика ЄСПЛ розвивають уявлення про кібербезпеку як про сферу, в якій держава не лише утримується від надмірного нагляду, але й має позитивні обов'язки активно захищати права людини від посягань третіх осіб – хакерів, приватних корпорацій, організованих злочинних груп [5; 12]. Такі обов'язки охоплюють:

- створення ефективної законодавчої бази, яка чітко криміналізує кібератаки, незаконний доступ до систем, несанкціоноване копіювання й поширення персональних даних;
- запровадження процедур оперативного реагування на кіберінциденти, які прямо загрожують правам громадян (наприклад, масові витоки даних із державних реєстрів або критичних сервісів електронної ідентифікації);
- проведення незалежних розслідувань у випадку серйозних порушень кібербезпеки з оприлюдненням результатів і притягненням винних до відповідальності [5; 10; 12].

Невиконання таких обов'язків може розглядатися як порушення ст. 8 Конвенції в аспекті позитивних зобов'язань держави навіть за відсутності прямої участі публічних органів у порушенні [18]. Для України це означає, що Закон «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» та підзаконні акти мають розглядатися не лише крізь призму національної безпеки, але й як інструменти виконання міжнародних правозахисних зобов'язань. **Перспективи розвитку людиноцентричної моделі кібербезпеки в Україні.** Узагальнення європейського досвіду дає змогу окреслити кілька стратегічних напрямів розвитку людиноцентричної моделі кібербезпеки в українському публічному адмініструванні:

1. Нормативна гармонізація з правом ЄС, зокрема з урахуванням вимог GDPR, Директиви NIS2 та підходів Суду ЄС до зберігання й доступу до трафіку та локалізаційних даних [10; 15; 16].
2. Інституційне посилення нагляду – створення або зміцнення незалежного органу з питань захисту даних і цифрових прав із належними повноваженнями щодо аудиту державних кібербезпекових систем, розгляду скарг громадян і накладення санкцій [10; 12; 15].

3. Вбудовані гарантії приватності – широке впровадження підходів *privacy by design and by default*, проведення обов'язкових оцінок впливу на праволюдину та право на приватність під час розроблення нових інформаційних систем, застосунків е-урядування, систем відеоспостереження, розпізнавання обличчя тощо [5; 15; 19].
4. Прозорість і підзвітність – запровадження публічних реєстрів кібербезпекових заходів, регулярних звітів про інциденти й аудити, а також процедур суспільного обговорення проєктів законів і стратегій у сфері кібербезпеки [1; 12; 16].

Реалізація цих напрямів дозволить змістити акцент із вузько безпекового, технократичного розуміння кібербезпеки до комплексного, правозахисного підходу, в центрі якого перебуває людина, її гідність, автономія та приватність у цифровому середовищі [5; 10; 12; 18]. **Адміністративні бази даних та конституційний контроль.** Паралельно з таємним спостереженням розвивається практика конституційних судів і ЄСПЛ щодо адміністративних баз даних, до яких публічна влада має прямий доступ. Накопичення великих обсягів персональних даних, їх вільний обіг між органами влади та використання для різних цілей створюють суттєві ризики для приватності [13; 15]. Аналіз рішень щодо національних реєстрів показує, що при створенні такого роду інформаційних систем законодавець зобов'язаний чітко окреслити: мету збору та обробки даних; коло суб'єктів доступу; процедури авторизації; технічні й організаційні заходи захисту; права суб'єктів даних на доступ, виправлення, видалення; судовий і адміністративний контроль [10; 13; 15]. Відсутність цих елементів призводить до визнання порушення ст. 8. **Кібербезпека як позитивний обов'язок держави.** ЄСПЛ наголошує не лише на негативному обов'язку держави утримуватися від свавільного втручання, а й на позитивних обов'язках щодо створення правового та інституційного середовища, що забезпечує ефективний захист від посягань третіх осіб, зокрема в Інтернеті [2; 5; 9; 10]. До таких обов'язків належить:

- ухвалення законів проти кібернасильства, незаконного поширення персональних даних, кіберсталкінгу;
- забезпечення належного розслідування кібератак та інших злочинів у кіберпросторі;

- створення ефективних засобів правового захисту для потерпілих [5; 9; 10; 12].

Отже, держава одночасно має захищати людину від цифрових загроз та утримуватися від надмірного використання інструментів нагляду під приводом такої охорони. **Баланс між безпекою та свободою: межа розсуду держави.** Доктрина margin of appreciation дозволяє державам певний простір для вибору засобів забезпечення безпеки, однак цей простір звужується, коли йдеться про масові, системні втручання, що стосуються великої кількості осіб і торкаються самої суті права на приватність [3; 11; 18]. У контексті кібербезпеки це означає, що держави мають ширший розсуд щодо технічної організації захисту мереж, але значно вужчий – щодо масового, недиференційованого збору даних та спостереження без достатніх гарантій [1; 10; 11; 16]. Суд вимагає від національних органів продемонструвати, що обрані заходи є не лише корисними, а й пропорційними, тобто що користь для безпеки дійсно переважає шкоду для приватності, і що менш інтенсивні альтернативи були розглянуті [3; 11; 16]. **Наслідки для публічного адміністрування та українського контексту.** Для органів публічної влади запровадження кібербезпекових заходів означає потребу інтегрувати стандарти Конвенції в адміністративні процедури:

- упроваджувати «право на приватність за замовчуванням і за задумом» у державних інформаційних системах (data protection by design and by default);
- проводити оцінку впливу на права людини і захист даних під час розроблення й упровадження нових кібербезпекових інструментів;
- забезпечувати незалежний нагляд (спеціалізовані регулятори, омбудсмени, судовий контроль) за діяльністю органів, відповідальних за кібербезпеку [10; 12; 15; 16].

Для України, що інтегрується в європейський правовий простір, актуальними є узгодження національного законодавства про кібербезпеку, електронні комунікації та захист персональних даних зі стандартами ЄС та Конвенції, а також системне врахування практики ЄСПЛ у нормотворчій і правозастосовній діяльності [7; 14; 18].

Висновки. Практика ЄСПЛ окреслює чіткі орієнтири для визначення меж втручання держави у приватність у сфері кібербезпеки й публічного адміністрування. Допустимість втручання залежить від якості

закону, наявності легітимної мети, відповідності заходів критеріям необхідності й пропорційності, ефективних запобіжників від зловживань і реальних можливостей для особи захищати свої права. Кібербезпека не може виправдовувати запровадження тотального цифрового нагляду; навпаки, вона має бути побудована як інструмент забезпечення прав людини в цифрову епоху. Для української системи публічного адміністрування це означає потребу в людиноцентричній моделі кібербезпеки, яка поєднує спроможність протидіяти сучасним загрозам із безумовною повагою до приватності та інших фундаментальних прав.

Список використаних джерел:

1. Svobodová T. Recalibrating liberty and security: human rights challenges in the age of mass surveillance // *Congress Proceedings*. 2025. С. 547–556.
2. Schlehahn E. Cybersecurity and the state // *The Ethics of Cybersecurity (The International Library of Ethics, Law and Technology)*. Cham : Springer, 2020. P. 205–224.
3. Duić D., Petrašević T. Data protection and cybersecurity: case-law of two European courts // *Law in the Age of Modern Technologies*. 2023. P. 94–118.
4. European Court of Human Rights. Factsheet – Mass surveillance. June 2024. P. 1–15.
5. Kumar M., Malleswari R., Mohan K., Surya S. Cybersecurity as a human right: emerging jurisprudence in international law // *International Journal for Multidisciplinary Research*. 2025. Vol. 7, iss. 5. P. 1–5.
6. Nshimiyimana F. R. Balancing cybersecurity and fundamental rights: the responsibility of states to address cyber threats // *Essays of Faculty of Law University of Pécs*. 2025. (електрон. ресурс).
7. Czuryk M. Restrictions on the exercising of human and civil rights and freedoms due to cybersecurity issues // *Studia Iuridica Lublinensia*. 2022. Vol. 31(3). P. 31–43.
8. Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms (European Convention on Human Rights), 04.11.1950. Article 8.
9. Çınar Ö. H. The current case law of the European Court of Human Rights on privacy: challenges in the digital age // *The International Journal of Human Rights*. 2020. Vol. 25(1). P. 26–51. DOI: 10.1080/13642987.2020.1747443.
10. Maszniew Z. Private life in a public society – surveillance measures in a democratic state according to the case-law of the European Court of Human Rights // *Acta Iuridica Resoviensia*. 2023. P. 82–93.
11. Trykhlіb K. The principle of proportionality in the jurisprudence of the European Court of Human Rights // *EU and Comparative Law Issues and Challenges Series (ECLIC)*. 2020. Iss. 4. P. 128–154.
12. Big Brother Watch and Others v. the United Kingdom (GC), nos. 58170/13, 62322/14, 24960/15, judgment of 25.05.2021 (HUDOC).

13. Centrum för rättvisa v. Sweden (GC), no. 35252/08, judgment of 25.05.2021 (HUDOC).
14. Ekimdzhiev and Others v. Bulgaria, no. 70078/12, judgment of 11.01.2022 (HUDOC).
15. Podchasov v. Russia, no. 33696/19, judgment of 13.02.2024 (HUDOC).
16. Regulation (EU) 2016/679 (GDPR) of 27.04.2016. Article 22.
17. European Data Protection Board (EDPB). Guidelines 3/2019 on processing of personal data through video devices. Version 2.0. 30.01.2020. (PDF).
18. Potaičuks A. Data protection under review of Constitutional Court: administrative databases directly accessible to public authorities // *TalTech Journal of European Studies*. 2024. Vol. 14, no. 2. P. 73–87.
19. Directive (EU) 2022/2555 (NIS2) of 14.12.2022 on measures for a high common level of cybersecurity across the Union.
20. Про захист персональних даних : Закон України від 01.06.2010 № 2297-VI.
21. Про основні засади забезпечення кібербезпеки України : Закон України від 05.10.2017 № 2163-VIII.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-260-269

НАЛИВАЙКО Лариса Романівна,

доктор юридичних наук, професор,

заслужений юрист України,

головний науковий співробітник

сектору теоретико-методологічних проблем організації державної влади

відділу проблем теорії держави і права

Науково-дослідного інституту державного

будівництва та місцевого самоврядування

Національної академії правових наук України,

ORCID ID: 0000-0002-7696-4223

м. Київ, Україна

ЄВРОПЕЙСЬКА ІНТЕГРАЦІЯ ТА СТАНДАРТИ РАДИ ЄВРОПИ В ДІЯЛЬНОСТІ МІСЦЕВИХ ОРГАНІВ ВЛАДИ

З часу набуття Україною незалежності відбуваються послідовні зміни в організації та функціонуванні органів державної влади та місцевого самоврядування. Такі зміни пов'язані з досягненням стратегічних цілей держави, зокрема з інтеграцією до європейського політико-пра-

вового простору [1, с. 793]. Після 2014 р. європейська інтеграція визначена пріоритетом державної політики, що зумовило зміни у діяльності органів публічної влади на загальнодержавному і місцевому рівнях. Одним із пріоритетів державного розвитку стало забезпечення відповідності організації місцевої влади європейським принципам і стандартам. У цьому зв'язку місцеве самоврядування розглядається як інституційна основа участі жителів у прийнятті рішень на місцевому рівні та зміцнення спроможності територіальних громад.

Розвиток місцевого самоврядування відбувається паралельно з проведенням реформ, серед яких провідне місце займає адміністративна реформа. Її спрямовано на перерозподіл повноважень у системі публічної влади на користь місцевого рівня, розширення організаційної та фінансової самостійності місцевих органів, а також передачу територіальним громадам частини ресурсів і компетенції. З огляду на зазначені процеси виникає потреба в системному дослідженні стандартів Ради Європи, що стосуються діяльності місцевих рад, та їх послідовної імплементації.

У сучасному європейському публічному праві діє сукупність актів Ради Європи, які визначають стандарти до організації та діяльності місцевого самоврядування. Ці стандарти закріплюються державами — членами Ради Європи в багатосторонніх договорах, а також у актах її органів. Вони встановлюють мінімальний рівень гарантій щодо правового статусу місцевих рад, обсягу їх повноважень, фінансового забезпечення, порядку здійснення самоврядних функцій і гарантій прав територіальних громад.

Отже, європейські стандарти у діяльності місцевих рад слід розуміти як закріплені в актах Ради Європи принципи та положення, що визначають обов'язкові або рекомендаційні орієнтири для держав щодо організації місцевого самоврядування і здійснення повноважень місцевих рад. За юридичною природою ці стандарти становлять норми і принципи міжнародного публічного права, що містяться насамперед у багатосторонніх договорах, ратифікованих державами, зокрема у Європейській хартії місцевого самоврядування та інших актах.

Реалізація положень актів Ради Європи у сфері місцевого самоврядування здійснюється шляхом імплементації їхніх приписів у національне законодавство та подальшого застосування у діяльності

місцевих рад. Така імплементація передбачає нормативне визначення компетенції місцевих рад, гарантій їх організаційної та фінансової самостійності, а також процедур здійснення повноважень. Унаслідок цього стандарти Ради Європи щодо діяльності місцевих рад, впливають не лише на загальні засади місцевого самоврядування, а й на правозастосування, зокрема на підготовку і прийняття рішень, формування та виконання місцевих політик в різних галузях, на організацію взаємодії з жителями територіальної громади тощо.

Основні європейські стандарти місцевого самоврядування містяться в Європейській хартії місцевого самоврядування [2]. Хартія визначає загальні вимоги до організації і здійснення місцевого самоврядування та до діяльності місцевих рад: їхні повноваження, гарантії самостійності, фінансове забезпечення тощо.

За змістом Хартія містить систему принципів, які мають важливе значення для організації місцевої влади в європейських державах. Вона й нині залишається основним комплексним міжнародним документом Ради Європи, який узагальнює стандарти створення та функціонування місцевого самоврядування в державах, що її ратифікували.

Наприклад, Додатковий протокол до Європейської хартії місцевого самоврядування про право участі в справах органу місцевої влади (2009) [3] конкретизує положення Хартії щодо участі жителів громади у здійсненні місцевого самоврядування та встановлює обов'язок держав забезпечити кожному право брати участь у справах органу місцевої влади. Окрему групу стандартів становлять так звані 12 принципів належного демократичного врядування на місцевому рівні (2008), схвалені Комітетом міністрів Ради Європи, які встановлюють засади та визначають орієнтири діяльності місцевих рад.

Європейська (рамкова) конвенція про транскордонне співробітництво між територіальними общинами або органами влади визначила загальні правила співпраці територіальних громад і місцевих органів влади різних держав [4]. Вона містить засади організації та підтримки транскордонних форм співробітництва суміжних територій, які застосовується у діяльності місцевих рад під час укладення договорів про партнерство, реалізації спільних програм, обміну інформацією та координації дій з органами місцевої влади іншої держави.

До документів, які формують європейські стандарти у сфері місцевого самоврядування, належить також Європейська хартія міст (1993) [5], у якій сформульовано вимоги до організації міського врядування, планування територій та забезпечення належних умов проживання населення. Положення Хартії використовуються під час підготовки та прийняття рішень щодо містобудування і забудови, розвитку інженерної та соціальної інфраструктури, житлової політики, організації міського транспорту, охорони довкілля, а також забезпечення публічних послуг у містах.

Окрему групу стандартів становлять положення Європейської хартії про участь молоді в муніципальному і регіональному житті (1994), яка визначає форми залучення молоді до діяльності місцевих рад, створення консультативних органів та проведення консультацій з молодіжними об'єднаннями [6].

Європейська інтеграція стала потужним чинником політико-правових змін у сфері місцевого самоврядування в Україні, стимулюючи децентралізацію, посилення автономії громад та розширення демократичної участі. Вона є не лише зовнішньополітичним курсом, а й внутрішнім драйвером трансформації, що зумовлює необхідність ефективної імплементації стандартів Ради Європи у діяльність місцевих рад.

Акти Ради Європи передбачають надання територіальним громадам достатніх повноважень і ресурсів для вирішення питань місцевого значення, а також забезпечення законності, процедурності та підзвітності діяльності місцевих рад. Їх імплементація спрямована на зміцнення спроможності громад, підвищення якості публічних послуг і створення належних організаційно-фінансових умов для реалізації повноважень місцевого самоврядування.

Таким чином, вимоги Ради Європи щодо діяльності місцевих рад відображені насамперед у Європейській хартії місцевого самоврядування та конкретизовані в інших актах Ради Європи, присвячених окремим сферам місцевого самоврядування. Вони застосовуються як орієнтири розвитку та реформування місцевого самоврядування, оскільки містять гарантії його здійснення, що підлягають реалізації на національному рівні (право територіальних громад і місцевих рад самостійно вирішувати питання місцевого значення, забезпечення фінансових ресурсів, визначення законом обсягу повноважень та засад організації діяльності). Також вони

використовуються для оцінювання відповідності законодавства і практики діяльності місцевих рад стандартам Ради Європи та визначення потреби у внесенні змін. Крім того, такі стандарти конкретизують напрями законодавчих і організаційних реформ, сприяючи їх системності та узгодженості на місцевому і центральному рівнях публічної влади.

Отже, акти Ради Європи визначають зміст основних гарантій і принципів діяльності місцевих органів влади та враховуються при формуванні і розвитку законодавства у сфері місцевого самоврядування. Подальша імплементація положень актів Ради Європи зумовлена потребою розвитку законодавчого забезпечення місцевого самоврядування в Україні, розширення інституційної та ресурсної спроможності територіальних громад і забезпечення реального здійснення прав жителів у питаннях місцевого значення.

Список використаних джерел:

1. Karabin, T., & Bilash, O. (2021). Local Government Transfer into the Process of Ukraine's European Integration: Achievements of Communities and Losses of the Executive Branch of Power. *Lex localis – Journal of Local Self-Government*, 19(3), 781-803. DOI : [https://doi.org/10.4335/19.3.781-803\(2021\)](https://doi.org/10.4335/19.3.781-803(2021)).
2. Європейська хартія місцевого самоврядування : міжнародний документ від 15.10.1985. URL : <https://rm.coe.int/168007a088>.
3. Додатковий протокол до Європейської хартії місцевого самоврядування про право участі в справах органу місцевої влади : міжнародний документ від 16.11.2009. URL : <https://rm.coe.int/168008482a>.
4. Європейська рамкова конвенція про транскордонне співробітництво між територіальними общинами або владами : міжнародний документ від 21.05.1980. URL : <https://rm.coe.int/1680078b0c>.
5. Європейська хартія міст : міжнародний документ від 18.03.1992. URL : <https://rm.coe.int/168071923d>.
6. Європейська хартія про участь молоді в муніципальному і регіональному житті : міжнародний документ від 21.05.2003. URL : <https://rm.coe.int/168071b4d6>.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-269-273

НАЛИВАЙКО Олег Іванович,

кандидат юридичних наук, доцент,
провідний науковий співробітник
науково-дослідної лабораторії публічної безпеки громад
навчально-наукового інституту права та соціального менеджменту
Донецького державного університету внутрішніх справ,
ORCID ID: 0000-0002-2911-2108

м. Кропивницький, Україна

ТРАНСФОРМАЦІЯ АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВИХ МЕХАНІЗМІВ НАДАННЯ ПОЛІЦЕЙСЬКИХ ПОСЛУГ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ

У демократичній правовій державі захист прав і свобод людини, підтримання публічного порядку та безпеки належать до основних завдань публічної влади. Поліція виконує ці завдання через повсякденну діяльність, спрямовану на охорону публічної безпеки і порядку, попередження правопорушень, припинення протиправної поведінки, надання допомоги особам, які її потребують, а також забезпечення можливості реалізації прав і законних інтересів. Зміни у законодавстві та практичній діяльності поліції, пов'язані з орієнтацією на європейські стандарти, роблять актуальною здійснення поліцією публічно-сервісної функції, орієнтованої на потреби населення у сферах публічного порядку та безпеки та надання публічних послуг.

Уведення воєнного стану відповідно до Закону України «Про правовий режим воєнного стану» від 12.05.2015 [1] та дія спеціального адміністративно-правового регулювання діяльності Національної поліції в цей період ускладнюють здійснення нею публічно-сервісної функції.

В умовах воєнного стану поліція одночасно забезпечує публічний порядок і безпеку та надає послуги населенню: приймає і реєструє заяви, розглядає звернення, надає допомогу в межах компетенції, здійснює повноваження у сфері дозвільної системи та охорони об'єктів. Обмеження, пов'язані з комендантською годиною, режимом перепусток і контролем за переміщенням, впливають на організацію роботи поліції та доступ

громадян до послуг. Значна частина послуг надається через електронні засоби та державні реєстри, однак перебої в електропостачанні й зв'язку ускладнюють їх безперервне надання.

У період повоєнного відновлення актуалізується забезпечення належних умов функціонування публічної влади на деокупованих територіях, зокрема відбудова об'єктів життєзабезпечення та інфраструктури, а також гарантування доступності публічних послуг. У цей період організація діяльності Національної поліції має бути приведена у відповідність до завдань повоєнного відновлення та умов мирного часу, із використанням напрацьованого під час воєнного стану досвіду.

Ці обставини в сукупності актуалізують необхідність ґрунтовного вивчення питань удосконалення адміністративно-правових механізмів надання поліцейських послуг в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення України.

Національна поліція України є одним з органів публічної влади, що входить до сектору безпеки і оборони, діє у відповідності до Закону України «Про Національну поліцію» [2] і, відповідно до ст. ст. 1-2 названого Закону, є центральним органом виконавчої влади, який забезпечує громадську безпеку і порядок, охорону прав і свобод людини, інтересів суспільства і держави, протидію злочинності, а також надає визначені законом послуги з допомоги особам, які з особистих, економічних, соціальних причин або внаслідок надзвичайних ситуацій потребують такої допомоги [4, с. 41].

Як зазначає Р. Масленніков, поліцейські послуги які сьогодні надаються поліцією розглядаються не лише як механізм реагування на порушення чи запобігання правопорушенням, а й як комплекс превентивних, захисних, допоміжних дій, спрямованих на задоволення потреб і очікувань громадян та зміцнення взаємної довіри між поліцією та суспільством [5, с. 774].

Зміст поліцейських послуг доцільно розуміти як сукупність їх ознак, що відрізняють ці послуги від інших послуг, які надає публічна влада. Поліцейські послуги надаються органами та підрозділами Національної поліції під час виконання завдань, визначених законодавством, і охоплюють різні напрями її повсякденної діяльності. У період воєнного стану такі напрями швидко змінюються та доповнюються відповідно до потреб держави, сектору безпеки і оборони та суспільства. Це призвело до появи нових видів поліцейських послуг, зокрема участі в евакуації

цивільних осіб із зони бойових дій, забезпечення доставки гуманітарної допомоги, реагування на загрози від безпілотних літальних апаратів та інших дій, пов'язаних з обставинами воєнного часу [6, с. 32]. Наприклад, відповідно до п. 5-1 ст. 23 Закону України «Про Національну поліцію» поліція має нові повноваження здійснювати екстрені комунікації за телефонним номером 102, оброблення та використання інформації, переданої поліції постачальниками електронних комунікаційних мереж та/або послуг у випадках та порядку, передбачених Законом України «Про електронні комунікації».

Як зазначає О. Драган, якщо подивитись зміни у законодавстві, які стосувались завдань Національної поліції, то можемо констатувати, що коло повноважень поліцейських під час дії в Україні воєнного стану значно розширилося [7]. Тому можна зазначити, що в умовах воєнного стану та подальшого повоєнного відновлення виконання завдань, покладених на Національну поліцію, зумовлює появу та розширення напрямів діяльності, які не притаманні її роботі в мирний період.

Аналіз законодавства дає підстави віднести до поліцейських послуг, що надаються Національною поліцією України під час воєнного стану, такі основні групи: 1) запобігання правопорушенням і загрозам – посилене патрулювання, перевірка документів і транспорту, контроль за дотриманням режимних вимог; 2) припинення правопорушень і реагування – попередження та припинення адміністративних правопорушень, затримання, доставлення і конвоювання осіб; 3) надання допомоги населенню – участь в евакуації, надання першої допомоги, інформування та взаємодія з іншими службами під час надзвичайних ситуацій; 4) забезпечення публічної безпеки – протидія мародерству, виявлення вибухонебезпечних предметів, фіксація пошкодження майна внаслідок бойових дій; 5) повноваження у сфері дозвільної системи – питання обігу зброї та оформлення відповідних документів; 6) охоронні послуги – охорона майна громадян, організацій і об'єктів, що підлягають обов'язковій охороні [2].

На деокупованих територіях Національна поліція залучається до виконання робіт, пов'язаних із виявленням та знешкодженням вибухонебезпечних предметів, а також до проведення спеціальних вибухотехнічних заходів у разі вибухів, повідомлень про підозрілі предмети чи загрози вибуху. Крім того, поліція забезпечує техніко-криміналістичний супровід

оглядів місць подій, у тому числі за фактами пожеж, та надає необхідну допомогу населенню.

Допомога населенню надається у взаємодії з органами місцевого самоврядування, військовими адміністраціями та громадськими формуваннями. Національна поліція залучається до евакуації осіб із небезпечних територій, надання домедичної допомоги, інформування населення, а також до організації спільних дій під час виникнення загроз життю і безпеці людей, спричинених бойовими діями. Документування воєнних злочинів та інших правопорушень здійснюється поліцією шляхом фіксації відомостей і матеріалів, опитування свідків, проведення огляду місця події та забезпечення збереження зібраних матеріалів для подальшого розслідування. Виконання зазначених завдань відбувається за ускладнених умов, тому така діяльність потребує належної підготовки поліцейських і неухильного дотримання вимог законодавства.

Трансформація адміністративно-правових механізмів надання поліцейських послуг в умовах воєнного стану проявляється у зміні обсягу повноважень поліції, порядку їх реалізації та організації діяльності підрозділів. Воєнний стан зумовив перегляд функцій поліції, зокрема публічно-сервісної, та розширення завдань щодо забезпечення режиму воєнного стану, документування воєнних правопорушень, участі в евакуації населення й охороні стратегічних об'єктів. У результаті поліцейські послуги поєднують реагування на правопорушення з наданням допомоги населенню та виконанням завдань у сфері оборони і безпеки, що потребує вдосконалення їх адміністративно-правового регулювання з урахуванням воєнного стану та повоєнного відновлення.

Удосконалення механізмів надання поліцейських послуг має здійснюватися комплексно за трьома напрямками: організаційно-правовим (оновлення законодавства та визначення умов надання послуг), інституційним (уточнення повноважень підрозділів і посилення взаємодії з військовими адміністраціями та органами місцевого самоврядування) та адміністративно-процедурним (запровадження ефективних процедур і забезпечення доступності послуг).

На нашу думку, комплексні зміни цих елементів сприятимуть належній організації публічно-сервісної діяльності поліції та кращому задоволенню потреб населення в умовах воєнного стану й повоєнного відновлення..

Список використаних джерел:

1. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2015. № 28. Ст. 250. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19#Text>.
2. Про Національну поліцію : Закон України від 02.07.2015 № 580-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2015. № 40-41. Ст. 379. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text>.
3. Про електронні комунікації : Закон України від 16.12.2020 № 1089-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-20#Text>.
4. Організація діяльності підрозділів Національної поліції України щодо забезпечення публічної безпеки і порядку в умовах воєнного стану: метод. рек. / В. Л. Костюк, В. В. Литвин, В. В. Мозоль, А. О. Шаповалова, Р. А. Сербин. К. : НАВС, 2023. 52 с.
5. Масленников Р. С. Зміст поліцейських послуг як об'єкта адміністративно-правового регулювання. *Вісник Кримінологічної асоціації України*. 2025. № 1(34). С. 971-980.
6. Тарасенко О. С., Умрихіна І. О., Дронік Д. С. Класифікація та ознаки поліцейських послуг. *Українська поліцейстика: теорія, законодавство, практика*. 2025. № 1(13). С. 30-35.
7. Драган О. В. Щодо повноважень Національної поліції України в умовах воєнного стану. URL : <https://app-journal.in.ua/wp-content/uploads/2024/03/68.pdf>.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-274-278

ТОРОХТІЙ Богдан Григорович,

кандидат економічних наук,

ORCID ID: 0000-0002-2006-5819

м. Київ, Україна

РЕІНТЕГРАЦІЯ ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ В УКРАЇНІ: ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ АСПЕКТ

Важливою складовою реінтеграції ветеранів війни в Україні є економічна. Звільняючись із військової служби ветерани та ветеранки зіштовхуються з ключовим питанням – якою буде їх реалізація в цивільно-мужитті і як знову знайти в ньому «своє місце».

Одним із дієвих засобів реінтеграції ветеранів війни є реалізація їх трудових і економічних прав, потреб та інтересів – пошук роботи, досягнення матеріально-фінансової стабільності та бажаного рівня життя, вирішення житлових та інших майнових питань тощо.

Однак економічну реінтеграцію слід розглядати ширше, ніж просто працевлаштування та забезпечення матеріальних інтересів.

Перехід ветеранів від військової служби до ринку праці передбачає такі основні напрями: допомогу у професійній орієнтації, програми підвищення кваліфікації та перекваліфікації, сприяння в працевлаштуванні, розширення інклюзії національного ринку праці, консультативну підтримку з питань заснування власного бізнесу [1, с. 119]. На нашу думку, економічна реінтеграція ветеранів і ветеранок включає: спеціальний підхід до забезпечення їх трудових прав, створення нових робочих місць, створення трудових квот та відповідно механізмів заохочення роботодавців; відновлення наявних або здобуття нових професійних навичок, за потреби перекваліфікацію; розвиток підприємницьких проектів, побудову власної справи; доступ до соціального підприємництва; доступ до грантової підтримки, спеціального кредитування, податкових пільг; створення та реалізацію програм соціальної адаптації; впровадження концепції інклюзивного простору для реалізації інтересів ветеранів з інвалідністю внаслідок війни; житлове забезпечення; надання компенсацій та соціальних гарантій тощо.

Отже, економічна реінтеграція ветеранів війни – це багатоеlementний процес, який спрямований на економічне відновлення та розвиток демобілізованої особи, створення умов для її довгострокової фінансової стабільності.

Ефективність цього процесу залежить від чіткого і глибоко осмисленого підходу, який базується на публічно-правовому визнанні цінності досвіду ветеранів.

Головне завдання держави, бізнесу і суспільства полягатиме у створенні ефективних механізмів адаптації ветеранів до цивільного життя, відновлення їх потенціалу для відбудови України на економічному фронті [2, с. 28]. Держава і суспільство в особі органів влади і місцевого самоврядування, громадських організацій, бізнесових об'єднань, фінансових установ, освітніх закладів повинні створювати для цього сприятливі можливості, якими можна безперешкодно користуватися. Необхідність повноцінної реінтеграції ветеранів визначається тим, що вони, завдяки отриманим під час служби навичкам та позитивної репутації у суспільстві, на державному рівні вважаються стратегічним ресурсом відбудови, розвитку економіки та зміцнення безпеки України [3, с. 58]. Ветерани війни мають потенціал

бути найактивнішими суб'єктами соціально-економічних перетворень в повоєнній Україні.

Успішне залучення ветеранів війни до економічної активності безпосередньо впливатиме на темпи економічного відновлення країни. Одним з головних ресурсів для відновлення економіки країни після повномасштабної агресії РФ є люди, їх інтелектуальний потенціал. У результаті війни в Україні відбулися серйозні демографічні зміни і, як наслідок, підприємства зіткнулися з проблемою браку трудових ресурсів, що позначається на ефективності діяльності підприємств [4, с. 126]. Інвестиції у реінтеграцію ветеранів мають високий мультиплікативний ефект, який проявляється у створенні нових бізнесів, зростанні продуктивності праці та підвищенні конкурентоспроможності регіонів [5, с. 147-148; 6]. Ветеранське підприємництво є саме тим інструментом, який поєднує індивідуальну самореалізацію особи вирішенням ключових проблем національної економіки.

Проблематика економічної реінтеграції ветеранів у постконфліктних суспільствах досить давно досліджується в світі. Досвід США, Великої Британії, Ізраїлю й інших країн демонструє, що підтримка ветеранського підприємництва сприяє зниженню безробіття серед ветеранів та їхній успішній адаптації. Ветеранські підприємства сприяють поверненню колишніх військових до активного життя у громаді. Робота у власному бізнесі або в команді інших ветеранів дає відчуття причетності, командного духу, схожого до військового, але вже в мирному контексті. Це допомагає зняти психологічну напругу перехідного періоду [7, с. 58]. Підприємства, засновані ветеранами, часто мають соціальний підтекст – підтримку ЗСУ, працевлаштування власне ветеранів, участь у відбудові зруйнованої інфраструктури тощо.

Отже, економічна реінтеграція ветеранів війни в Україні є стратегічним напрямом державної ветеранської політики, що поєднує реалізацію їхніх особистих економічних потреб та інтересів із завданнями повоєнного відновлення України. Економічна реінтеграція ветеранів війни – це багатоелементний процес, який спрямований на економічне відновлення та розвиток демобілізованої особи, створення умов для її довгострокової фінансової стабільності.

Визнання пріоритетної значущості реінтеграції ветеранів війни, а також створення ефективних правових механізмів їх підтримки є необхідною умовою сталого економічного розвитку та безпеки України.

Список використаних джерел:

1. Азьмук Н. А Соціально-економічна та освітня реінтеграція ветеранів до ринку праці: український контекст. *Вісник економічної науки України*. 2023. № 2(45). С. 117-122.
2. Ляшенко В., Іванов С., Підоричева І. Ветеранське підприємництво та зайнятість як драйвери повоєнного резильєнтного відновлення громад. *ЛОГОС*. 2023. С. 26-29.
3. Єгоричева С. Б., Лахижа М. І. Реінтеграція ветеранів війни в Україні: управлінські та економічні аспекти. *Розвиток міста*. 2024. № 2(02). С. 55-62.
4. Правове забезпечення професійної адаптації та права на підприємницьку діяльність ветеранів війни: монографія / за ред. В. П. Кохан, І. О. Мамаєва. Харків : НДІ ПЗІР НАПрНУ, 2024. 214 с.
5. Introductory handbook on the prevention of recidivism and the social reintegration of offenders / United Nations Office on Drugs and Crime. Vienna : UNODC, 2018. 220 p.
6. Реінтеграція та адаптація ветеранів/ок війни до цивільного життя та роботи на публічній службі: НАДС і Ветеран Хаб підписали Меморандум про співпрацю. URL : <https://nads.gov.ua/news/reintehratsiiaata-adaptatsiia-veteranivok-viiny-do-tsyvilnoho-zhyttia-ta-roboty-na-publichnii-sluzhbi-nads-i-veterankhab-pidpysaly-memorandum-pro-spivpratsiu>.
7. Петруненко Я. В., Злобін Д. Л. Соціальне підприємництво як інструмент економічної реінтеграції ветеранів: український та міжнародний досвід. *Науковий вісник Ужгородського Національного Університету. Серія Право*. 2025. № 88(4). С. 55-62.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-278-281

ТИМОШЕНКО Віра Іванівна,

доктор юридичних наук, професор,

академік НАН ВО України,

Національна академія внутрішніх справ,

ORCID ID: 0000-0003-2947-5627

м. Київ, Україна

КРИМІНОЛОГІЧНА КОНЦЕПЦІЯ АБОЛІЦІОНІЗМУ

Вступ. Покарання злочинця не завжди знижує ймовірність злочину в майбутньому. Ідеї аболіціонізму щодо підвищення рівня правосвідомості правопорушника, обмеження державного примусу при притягненні його до відповідальності, запровадження депеналізації та

декриміналізації правопорушень заслуговують на увагу та є доцільними в плані запобігання кримінальним правопорушенням та попередження злочинності. З цим пов'язана їх актуальність.

Основна частина. Терміном «аболіціонізм» (лат. abolitio – скасування) позначається філософський і суспільний рух, який виступає за відміну будь-якого закону, інституту або практики, які вважаються несправедливими або аморальними. У кримінології та кримінальному праві цей термін має подвійне трактування: у вузькому значенні – це відмова від інституту позбавлення волі як виду покарання; в широкому – прагнення переглянути основні принципи кримінального права в сучасному їх розумінні, перехід від каральної практики до відновної шляхом впливу суспільних інститутів на особистість правопорушника. Аболіціонізм не є концептуально єдиною кримінологічною орієнтацією, цей термін об'єднує кілька напрямів. Разом із тим усім аболіціоністам притаманне яскраво виражене критичне ставлення до кримінального права, що зачіпає міжособистісні відносини, які називаються «проблемними», «насильницькими», «шкідливими» або «конфліктними». Найбільш відомими сучасними кримінологами-аболіціоністами є Нільс Крісті та Томас Матісен (Норвегія), Герман Б'янки та Лук Хулсман (Нідерланди), Рут Морріс (Канада).

Кримінологи-аболіціоністи вважають, що сучасні підходи держави до боротьби зі злочинністю залишаються малоефективними, а тому основну увагу слід зосередити не на розширенні кримінальних репресій та пошуку більш ефективних методів поводження зі злочинцями за умов їх ізоляції, а на відмові (частковій або повній) від кримінально-правових санкцій. Замість кримінального покарання пропонують використовувати особливий механізм врегулювання конфліктних ситуацій, що виникають внаслідок протиправних посягань. Деякі вчені прагнуть широко використовувати можливості досудового примирення сторін (потерпілого і злочинця). Більш радикальні аболіціоністи вважають доцільним повністю відмовитися від найжорсткіших покарань, зокрема виключити інститут позбавлення волі як міру кримінально-правового реагування на факт кримінального посягання на суспільні відносини.

Найбільш послідовно виступав за мінімізацію кримінального покарання, особливо позбавлення волі, норвезький кримінолог і соціолог

Н. Крісті. Він розглядав сучасну кримінальну політику як надмірну та не продуману стратегію держави, яка здатна збільшувати криміногенні ризики в суспільстві. При реалізації такої політики пропонував інші заходи, відмітні від кримінально-правових, зокрема звертав увагу на ідеї відновного правосуддя та практику медіації. Виступав проти смертної кари. На його думку, злочин – це штучний конструкт, породження суспільства в усіх смислах: і як результат законодавчої діяльності, і як вчинок, зумовлений у кінцевому підсумку суспільством. Злочин є поняттям, що застосовується в певних ситуаціях, коли це можливо, він відповідає інтересам однієї або декількох сторін. Саме суспільство створює всі передумови для соціальних відхилень. Головну небезпеку злочинності вбачав не в злочинах, а в тому, що боротьба зі злочинністю може зіштовхнути суспільство на тоталітарний шлях розвитку. Вчений дійшов висновку щодо необхідності підтримувати каральну систему на найнижчому рівні [1].

Один із засновників соціології права в Норвегії Т. Матісен провів ґрунтовні дослідження в'язниць, технологій спостереження та владних структур усередині суспільства. Скасування в'язниць розглядав як довготривалу мету, при цьому наголошував, що короткострокова мета заперечення згубних наслідків системи за допомогою реформи повинна мати аболіціоністську позицію. Такі реформи мають скоротити попереднє ув'язнення, скасувати цензуру комунікацій у в'язницях, запровадити тривалі відпустки і побачення для ув'язнених [2].

У сучасному світі набуває популярності трансформаційне правосуддя, що являє собою підхід до розуміння та реагування на злочинність, який фокусується на відновленні справедливості та зціленні для всіх залучених сторін, а не тільки на покаранні правопорушника. Трансформаційне правосуддя спрямоване на відмову від традиційних методів покарання, санкціонованих державою, насамперед від позбавлення волі [3].

Висновки. Таким чином, прихильники аболіціонізму в кримінології визнали серйозною проблемою для суспільства наявність репресивного, карального, жорсткого контролю держави над злочинністю. Вони запропонували альтернативне вирішення проблеми злочинності та її попередження шляхом депеналізації та декриміналізації, використання різних суспільних ресурсів для протидії злочинності, а також неформальних, інтегративних форм контролю.

Кримінологи-аболіціоністи запропонували кілька оригінальних рішень, які сучасним суспільством не можуть бути сприйняті однозначно, але це не применшує їхню цінність як довгострокову орієнтацію. Серед таких рішень позиція, що держава не повинна визначати вид покарання та спосіб його виконання, це завдання має спільно вирішувати близьке оточення злочинця та його жертви. Аболіціоністи прагнуть досягти ідеала «мінімального кримінального права», тобто кримінального права, що може бути забезпечене конституційно-правовими нормами. До них належать правові норми сучасних держав, які ґрунтуються на повазі до людської особистості та основних економічних, політичних, культурних, соціальних та інших прав людини.

Прагнення аболіціоністів усунути заподіяння болю злочинцю є гуманним і зрозумілим. Однак залишається відкритим питання щодо болю потерпілого, жертви, її сім'ї. Повна відмова від втручання поліції, в'язниць або будь-яких потенційних покарань, до чого закликають прихильники скасування покарання, може бути самою несправедливою і негуманною стосовно жертви, позбавляючи захисту слабких від сильних, завдаючи шкоди спільнотам та окремим особам. Прихильники аболіціонізму не дали відповіді на питання щодо узгодження інтересів правопорушника й жертви з точки зору справедливості. Поки це питання не буде вирішено, доцільно дотримуватись чинного законодавства з його принципом невідворотності покарання.

Список використаних джерел:

1. Christie N. A Suitable Amount of Crime. London; New York: Routledge: Psychology Press, 2004. 137 p.
2. Mathiesen T. The politics of abolition. *Contemporary Crises*. 1986. Vol. 10. P. 81–94. DOI: 10.1007/bf00728497
3. Evans M., Hoddy E. T. A Framework for Practice Research on “Transformative Justice”. *Global Studies Quarterly*. July 2025. Vol. 5. Issue 3. DOI: <https://doi.org/10.1093/isagsq/ksaf090>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-281-284

SECTION 17.

PUBLIC MANAGEMENT AND ADMINISTRATION: STRATEGIES FOR RECONSTRUCTION AND MODERNIZATION

УДК 351: 004:332.1(477)

АЖАЖА Марина Андріївна,

доктор наук з державного управління,
професор

кафедри управління та адміністрування,

Інженерний навчально-науковий інститут імені Ю. М. Потебні,

ORCID ID: 0000-0003-3549-7718

ВОРОНКОВА Валентина Григорівна,

доктор філософських наук, професор,

завідувач кафедри управління та адміністрування,

Інженерний навчально-науковий інститут імені Ю. М. Потебні,

ORCID ID: 0000-0002-0719-1546

НІКІТЕНКО Віталіна Олександрівна,

доктор філософських наук,

професор кафедри управління та адміністрування,

Інженерний навчально-науковий інститут імені Ю. М. Потебні,

ORCID ID: 0000-0001-9588-7836

ВЕНГЕР Ольга Миколаївна,

кандидат політичних наук,

доцент кафедри управління та адміністрування,

Інженерний навчально-науковий інститут імені Ю. М. Потебні,

ORCID ID: 0000-0002-3758-7891

Запорізький національний університет,

м. Запоріжжя, Україна

**ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ПУБЛІЧНОГО
УПРАВЛІННЯ ЯК ПАРАДИГМА ПОВОЄННОГО
ВІДНОВЛЕННЯ УКРАЇНИ**

***Анотація.** У статті досліджено чинники та тенденції розвитку інтелектуального цифрового управління відбудови й модернізації міст і*

сільських територій України в умовах повоєнного відновлення. Обґрунтовано, що цифровізація публічного управління виступає стратегічним інструментом забезпечення сталого розвитку територій, підвищення інституційної спроможності органів влади щодо їх відбудови та модернізації.

Ключові слова: інтелектуальне цифрове управління, повоєнне відновлення, відбудова територій, сталий розвиток

Вступ. Постановка проблеми. Актуальність дослідження у тому, що розвиток повсюдних обчислювальних систем та мереж, представлених мобільними технологіями, сприяв прогресу інформаційних технологій наступного покоління, таких як мобільний інтернет, Інтернет речей, хмарні обчислення та великі дані, прискорюючи трансформацію міського управління від традиційного до цифрового та інтелектуального. Інтелектуальне міське управління – це нова модель міського управління, що підтримується інформаційними та комунікаційними технологіями наступного покоління та орієнтована на інновації 2.0 у суспільстві знань. Вона забезпечує стійкі інновації, орієнтовані на людину, за допомогою всебічного та глибокого сприйняття, повсюдної широкосмугової взаємодії та інтелектуальних інтегрованих додатків, наголошуючи на інтелектуальній та орієнтованій на людину трансформації послуг у міському управлінні.

Інтелектуальне міське управління є новим напрямом у цифровому міському управлінні та новий етап в інформаційному міському управлінні в контексті інновацій 2.0 та розвитку розумних міст. Воно охоплює інновації в управлінні, впровадження платформ, ключові технології, системне моделювання та шляхи реалізації. Мережеві технології, сенсорні системи, середовище, засноване на даних, та державне управління у напрямку інновацій 2.0 призвели до формування сучасної структури міського управління у формі оливки, в якій прийняття рішень, їх виконання та нагляд помірно розділені та засновані на співпраці. Трансформація співпраці між урядом, бізнесом та громадянами сприяє взаємодії та еволюції міського громадського простору, виробничого простору та житлового простору, стимулює новий розвиток мета-синтезу міста як відкритого масового інноваційного простору та висуває нові вимоги до побудови моделі

даних для міського управління. Складність міських форм життя в новому інформаційному середовищі вимагає системної моделі як органічного компонента нової інфраструктури розумних міст та її моделі даних, що відображає суб'єктні відносини уряду, бізнесу, громадянина та суспільних благ з метою закласти наукову основу для цифрової трансформації міського управління та управління «розумним містом».

Мета дослідження – проаналізувати ключові чинники та тенденції інтелектуального цифрового управління відбудови та модернізації міст та сільських територій в умовах повоєнного відновлення України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблематика цифрового публічного управління у контексті сталого розвитку міст і сільських територій активно досліджується в межах теорії інформаційного суспільства, електронного врядування та інституційної модернізації. Відомий дослідник мережевого суспільства М. Кастельс наголошує: «Мережеве суспільство – це суспільство, соціальна структура якого побудована на мережах, що функціонують завдяки інформаційно-комунікаційним технологіям» [9]. Цей підхід дозволяє трактувати цифрове публічне управління як системоутворюючий елемент розвитку сучасних територій. Нідерландський соціолог Ян ван Дейк підкреслює: «Цифрові технології є не просто інструментами, а структурними складовими сучасного суспільства» [12]. Таким чином, цифровізація управління змінює не лише форми надання послуг, а й саму природу взаємодії влади й громадян. Дослідниця цифрової демократії Б. С. Новек зазначає: «Технології можуть зробити уряд більш відкритим, спільнотворчим та ефективним» [13]. Це особливо актуально для розвитку міст і сільських територій, де цифрові платформи розширюють можливості участі громадян у прийнятті рішень. У програмному документі Організація Об'єднаних Націй «Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року» зазначено: «Сталий розвиток потребує прозорих, підзвітних та інклюзивних інституцій» [14]. Цифрове публічне управління розглядається як один із ключових механізмів забезпечення інституційної спроможності та відкритості влади. У вітчизняній науковій школі проблеми модернізації публічного управління досліджують М. Ажажа, В. Воронкова, В. Нікітенко, О. Фурсін, О. Венгер, В. Біров, які підкреслюють, що інноваційний розвиток системи публічного управління є необхідною умовою підвищення її ефективності та адаптивності

до сучасних викликів» [1, с.204-214]. Водночас практичним прикладом цифровізації в Україні є діяльність Міністерства цифрової трансформації України та впровадження цифрової екосистеми Дія, що сприяють підвищенню доступності публічних послуг для населення незалежно від типу території. Аналіз наукових джерел свідчить, що цифрове публічне управління розглядається як інноваційна парадигма розвитку публічної влади, яка поєднує технологічні рішення, інституційні зміни та нові ціннісні орієнтири сталого розвитку управлінської культури [2, с.9-18].

Виклад основного матеріалу.

Стратегія реконструкції та модернізації державного управління спрямована на створення вискоєфективного, демократичного та орієнтованого на надання послуг сучасного уряду. Ключові стратегії включають сприяння реформі адміністративної системи, використання великих даних та цифрових технологій (електронний уряд) для підвищення ефективності, перехід від «уряду» до «управління» з акцентом на соціальну справедливість та участь багатьох заінтересованих сторін, а також досягнення вдосконалених адміністративних функцій та інновацій у системі соціального управління. Основні елементи стратегії модернізації державного управління та адміністрування:

Епістемологічна вмотивованість дослідження адміністративної реструктуризації та демократичного управління зводиться до усунення недоліків державного управління шляхом поєднання ефективності ринку із соціальною справедливістю (свободою та правосуддям). Це включає не тільки інституційні реформи; це спрямовано створення та вдосконалення демократичних механізмів прийняття рішень та посилення підзвітності, перехід від традиційного адміністративного управління до демократичного управління на основі співробітництва.

Цифровізація та технологічна підтримка (електронний уряд) включають: 1) Сприяння автоматизації офісних процесів, аналізу та обробці великих даних, а також використання технологій для стандартизації та підвищення прозорості державних послуг, таких як цифровізація основних видів діяльності, наприклад, складання заявок на документи та управління архівами, що дозволить підвищити ефективність та якість обслуговування. 2) Побудова орієнтованого на надання послуг уряду: оптимізація адміністративних процесів, зниження адміністративних

витрат, усунення акценту роботи з «адміністративного управління» на «державні послуги» та «управління», а також акцент на задоволеності населення та соціальної гармонії. 3) Механізм спільного управління, що націлене на сприяння спільній участі уряду, приватного сектору та громадян, вирішення складних соціальних питань за допомогою мережевого співробітництва та акцент на здатності формулювати та контролювати дотримання соціальних норм. 4) Професіоналізація державного управління, націлена на те, щоб зміцнити підготовку адміністративно-управлінського персоналу та підвищити професійні навички фахівців у галузі політичних досліджень, адміністративного планування, управління зв'язками з громадськістю та роботи з великими даними. Основна мета цієї стратегії – створення сучасної адміністративної системи, яка була б одночасно ефективною та потужною, здатною захищати права громадян та сприяти справедливості та верховенству права у цифровому місті [3, с.88-102].

Метатеоретична перспективність феномена управління «розумним містом» та надання державних послуг, поряд із «розумним» державним управлінням, є найважливішими аспектами повоєнного відновлення «розумних міст» в Україні. «Розумне» міське управління – це нова модель управління містом, що підтримується інформаційно-комунікаційними технологіями наступного покоління та орієнтована на інновації 2.0 у суспільстві знань. Вона забезпечує орієнтовані на людину, стійкі інновації за рахунок всебічного та глибокого сприйняття, повсюдної широкосмугової взаємодії та інтелектуальної інтеграції додатків, наголошуючи на інтелектуальній та орієнтованій на людину трансформації послуг міського управління. Система міського управління повоєнного відновлення України повинна спиратися на передовий досвід будівництва «розумних міст» як усередині країни, так і за кордоном, дотримуючись п'яти складових: «сприйняття, аналіз, обслуговування, управління та нагляд». Використовуючи платформу IoT для управління містом як носій, вона активно просуває застосування інформаційних технологій наступного покоління, таких як Інтернет речей, хмарні обчислення та мобільний інтернет. Активно упроваджуються соціальні інструменти, такі як вікі та соціальні мережі, а також методологічні додатки, такі як інтегровані семінари та «живі

лабораторії» з метою створення моделі «Інновацій 2.0», орієнтованої на суспільство знань та сприяння переходу від цифрового управління містом до інтелектуального управління містом [4, с.88-91].

У світлі техноаксіологічних дискурсів аналіз нових феноменів «Інновації 2.0», поряд з трансформацією державного управління, призвели до створення сучасної структури міського управління, у контексті якого прийняття рішень, їх виконання та нагляд, які належним чином розділені, але при цьому взаємно співпрацюють. Спільне управління з боку уряду, ринку та суспільства сприяє синергії та розвитку міських громадських просторів, просторів соціального виробництва та житлових просторів для спільнот, стимулюючи всебічний та інтегрований інноваційний розвиток відкритих коворкінгів у місті та висуваючи нові вимоги до побудови моделей даних для міського управління. Складність міського організму в новому інформаційному середовищі повоєнного відновлення України потребує системної моделі як органічного компонента нової інфраструктури розумних міст, а також моделі даних, що відображає взаємозв'язки між урядом, підприємствами, громадськістю та суспільними благами. На основі цього було слід побудувати систему даних для міського управління та систему міських кодексів, а також на основі демонстраційного додатка при створенні комплексної платформи великих даних для правоохоронної діяльності в рамках міського управління. Тому слід створити концепцію смислових конотацій, інтерактивних взаємозв'язків, верств даних та операційних взаємозв'язків у процесі переходу від цифрового управління містом до управління «розумним містом» [5].

Як виявляє теоретичне узагальнення, в умовах розвитку ІКТ нового покоління та інновацій 2.0 концепція «Інтернет плюс» відкриває нові можливості та кидає виклик складності управління містом. Управління «розумним містом» – це вдосконалена версія управління цифровим містом, яка не тільки наголошує на додатках інформаційних технологій нового покоління, таких як мобільний інтернет, Інтернет речей, хмарні обчислення, великі дані, але й приділяє більше уваги моделі інновацій 2.0, що включає соціальне управління та трансформацію державних послуг на основі відкритого управління знаннями. Підтримувана ІКТ концепція нового покоління «інновації 2.0» змінює морфологію управління містом

у напрямку суспільства, заснованого на знаннях. Управління «розумним містом» у повоєнній відбудові України забезпечує не тільки всебічне та глибоке сприйняття, повсюдне широкосмугове з'єднання, інтелектуальні та конвергентні додатки, але, що важливіше, орієнтовані на людину стійкі інновації, наголошуючи на гуманістичній трансформації послуг у контексті «Інтернет плюс» [6]. Розуміння п'яти основних елементів «сприйняття, аналізу, обслуговування, управління та контролю» та вивчення їхньої взаємодії в перспективі інновацій 2.0 допоможе зрозуміти природу управління «розумним містом». У поєднанні з низкою сучасних заходів державного управління, управління містом та національного управління, таких як комплексна реформа правоохоронних органів, а також поглибленим розвитком інформаційних технологій нового покоління, таких як Інтернет речей, хмарні обчислення та великі дані, представлені інтеграцією та розвитком мобільних технологій, забезпечить подальший розвиток новітніх платформ цифрового міста та сільських територій, що представляють важливий компонент платформи державних послуг у сфері управління містом, залучаючи платформ Інтернету речей в управлінні містом та великих даних. Це буде сприяти формуванню комплексної цифрової системи управління містом, підтримуючи верховенство права, ефективно управління та спільне управління містом [7].

Слід визначити у контексті постнекласичної методології ключові фактори та тенденції інтелектуального цифрового управління відбудови та модернізації міст та сільських територій в умовах повоєнного відновлення України:

- 1) Екологічна стійкість, в основі якої використання великих даних та інтелектуальних систем для зниження забруднення повітря, оптимізації управління твердими відходами та підвищення здатності співтовариств до управління ризиками стихійних лих у відповідь на зміну клімату.
- 2) Соціальна інтеграція та участь громадян, у контексті якої цифрові інструменти розширили участь спільноти та сприяли досягненню цілей сталого розвитку, таких як високоякісна освіта, охорона здоров'я та благополуччя.
- 3) Інтелектуальне управління та урбанізація, націлене на те, що у рамках стратегічної програми відбудови України державне управ-

ління повинно інтегрувати цифрові інновації у міське та сільське планування для підтримки процесу урбанізації в умовах тенденції до близькості та локалізації.

- 4) Формування моделі (дорожньої карти) інтелектуального цифрового управління відбудови та модернізації міст та сільських територій в умовах повоєнного відновлення України, яке допомагає подолати стагнацію розвитку, спричинену нестачею «основного фінансування», та забезпечує стійкі зміни у суспільстві за рахунок інтеграції ресурсів [8].

Цифрове державне управління – це модернізація методів управління, а й цифрова основа задля досягнення співтовариствами вуглецевої нейтральності, соціальної інтеграції та економічного процвітання. У період з 2026 по 2030 рік цифрове державне управління стане ключовим фактором, що дозволяє місцевим співтовариствам досягати Цілей сталого розвитку Організації Об'єднаних Націй (ЦУР). соціального та екологічного розвитку. Ця модель відіграє вирішальну роль у просуванні Порядку денного на період до 2030 року, викоріненні бідності та підвищенні добробуту жителів. Відповідно до стратегії ПРООН, цифрове управління використовує технології для створення більш гнучких місцевих систем, здатних протистояти потенційним кризам [9].

Оптимізація управління ресурсами та довкіллям у повоєнному відновленні міст та сільських територій України включає цифрові технології «розумного міста», які використовуються для управління енергоспоживанням та скорочення відходів, щоб безпосередньо сприяє досягненню цілей екологічної стійкості. Підвищення доступності та рівності у сфері послуг націлене на те, що цифрові платформи дозволяють групам населення, які перебувають у несприятливому становищі, отримувати більш рівний доступ до таких послуг, як освіта та охорона здоров'я, що відповідає концепції скорочення нерівності, закріпленої з метою стійкого розвитку. Розширення участі мешканців у повоєнному відновленні міст та сільських територій України націлене на те, що цифрові інструменти на рівні спільноти дозволяють мешканцям безпосередньо брати участь у прийнятті рішень, зміцнюючи демократичні та управлінські можливості спільноти. У перспективі до 2030 року цифрове державне управління використовуватиме технологічні інновації для того, щоб зробити місцеві

спільноти не лише екологічнішими, а й економічно розвиненішими та соціально інклюзивнішими [10].

Як аргументує науковий дискурс, цифрове державне управління, що здійснюється за допомогою інтелектуальних технологій, оптимізує розподіл ресурсів, підвищує прозорість управління та участь громадськості, а також є ключовим фактором сприяння сталому розвитку регіонів. Управління «розумним містом» та надання державних послуг, поряд із «розумним» державним управлінням, є найважливішими аспектами «розумних міст». «Розумне» міське управління – це нова модель управління містом, що підтримується інформаційно-комунікаційними технологіями наступного покоління та орієнтована на інновації 2.0 у суспільстві знань [11]. Вона забезпечує орієнтовані на людину, стійкі інновації за рахунок всебічного та глибокого сприйняття, повсюдної широкосмугової взаємодії та інтелектуальної інтеграції додатків, наголошуючи на інтелектуальній та орієнтованій на людину трансформації послуг міського управління. Система міського управління повинна спиратися на передовий досвід будівництва «розумних міст» як усередині країни, так і за кордоном (цікавий досвід є Китаї), дотримуючись п'яти складових: «сприйняття, аналіз, обслуговування, управління та нагляд». Використовуючи платформу IoT для управління містом як носій, вона активно просуває застосування інформаційних технологій наступного покоління, таких як Інтернет речей, хмарні обчислення та мобільний інтернет. Активно досліджуються соціальні інструменти, такі як вікі та соціальні мережі, а також методологічні додатки, такі як інтегровані семінари та «живі лабораторії» з метою створення моделі «Інновацій 2.0», орієнтованої на суспільство знань та сприяння переходу від цифрового управління містом до інтелектуального управління містом [12].

Нові уявлення та нові інформаційні середовища «Інновації 2.0», поряд з трансформацією державного управління, призвели до створення сучасної структури міського управління у формі оливки, де прийняття рішень, їх виконання та нагляд належним чином розділені, але при цьому взаємно співпрацюють. Спільне управління з боку уряду, ринку та суспільства сприяє синергії та розвитку міських громадських просторів, просторів соціального виробництва та житлових просторів для спільнот, стимулюючи всебічний та інтегрований інноваційний розвиток від-

критичних коворкінгів у місті та висувуючи нові вимоги до побудови моделей даних для міського управління. Складність міського організму в новому інформаційному середовищі потребує системної моделі як органічного компонента нової інфраструктури розумних міст, а також моделі даних, що відображає взаємозв'язки між урядом, підприємствами, громадськістю та суспільними благами. На основі цього було побудовано систему даних для міського управління та систему міських кодексів, а також проведено попереднє дослідження на основі демонстраційного додатка при створенні комплексної платформи великих даних в рамках міського управління цифрового міста. У контексті деконструктивної рефлексії проаналізовано еволюцію смислових конотацій, інтерактивних взаємозв'язків, верств даних та операційних взаємозв'язків у процесі переходу від цифрового управління містом до управління «розумним містом» [13].

Виокремимо ключові аспекти цифрового державного управління у сприянні сталому розвитку співтовариств: 1) Сприяння розвитку розумних та екологічно чистих міст, зокрема використання цифрових інструментів (таких як цифрові двійники міських систем водопостачання) та штучного інтелекту дозволяє здійснювати високоточний моніторинг та прогнозування стану навколишнього середовища, тим самим вирішуючи проблеми зміни клімату та виснаження ресурсів, а також створюючи зелені та стійкі спільноти. 2) Підвищення інклюзивності та прозорості управління, націлене на те, що цифрове управління розширює взаємодію між жителями та урядом через онлайн-платформи, тим самим збільшуючи участь і прозорість у місцевому самоврядуванні та забезпечуючи більш повну відповідність прийнятих рішень потребам населення. 3) Стимулювання цифрової трансформації та екологічно стійкого розвитку, у контексті якого цифрові технології не лише сприяють інклюзивному зростанню в містах, а й відіграють важливу роль у стимулюванні екологічно стійкого розвитку цифрових галузей. 4) Зміцнення інфраструктури, в основі якої безперервні інвестиції в цифрову інфраструктуру є основою забезпечення стійких перетворень. 5) Інтеграція технологій та політики, націлена на застосування цифрових рішень (таких як штучний інтелект) для покращення управління водними ресурсами, підвищення енергоефективності та міського планування.

6) Пріоритет соціальної справедливості, націлена на сприяння обліку гендерних аспектів та участі мешканців у процесі цифровізації для забезпечення інклюзивного розвитку спільноти. Цифрове державне управління акцентує увагу на міжрегіональній співпраці та локалізованих стратегіях для досягнення більш збалансованого регіонального сталого розвитку, а регіональна координація та взаємодоповнюваність, щоб уникнути дисбалансу між містами [14].

Висновки. Як засвідчує міждисциплінарний дискурс, у результаті дослідження встановлено, що інтелектуальне цифрове управління є стратегічним чинником ефективної відбудови та модернізації міст і сільських територій України в умовах повоєнного відновлення. Цифровізація трансформує не лише інструменти публічного адміністрування, а й саму модель взаємодії держави, місцевого самоврядування, бізнесу та громадян. Доведено, що ключовими чинниками розвитку інтелектуального цифрового управління є: інституційна спроможність органів публічної влади; інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій у процеси стратегічного планування; розвиток цифрових компетентностей публічних службовців; забезпечення прозорості та підзвітності управлінських рішень; адаптація до стандартів Європейський Союз у сфері цифрового врядування. Обґрунтовано, що сучасні тенденції цифрової трансформації управління в Україні пов'язані з розвитком екосистеми Міністерства цифрової трансформації України та впровадженням цифрової платформи Дія, що забезпечують підвищення доступності публічних послуг незалежно від типу території. Встановлено, що інтелектуалізація управління передбачає використання великих даних, геоінформаційних систем, електронної демократії та аналітичних платформ для прийняття обґрунтованих управлінських рішень у сфері відбудови інфраструктури, житлового фонду та соціальних об'єктів. Таким чином, інтелектуальне цифрове управління виступає інноваційною парадигмою модернізації публічної влади, що поєднує технологічні рішення, інституційні зміни та ціннісні орієнтири сталого розвитку.

Практичні рекомендації:

З позиції теоретичного узагальнення на державному рівні слід розробити єдину національну стратегію інтелектуального цифрового управління відбудовою; забезпечити інтеграцію реєстрів та аналітичних

платформ для управління ресурсами реконструкції; посилити нормативно-правову базу щодо використання штучного інтелекту в публічному секторі. Згідно з інноваційною парадигмою на регіональному та місцевому рівнях слід впроваджувати Smart City та Smart Village концепції; розвивати цифрову інфраструктуру в сільських громадах (широкосмуговий інтернет, електронні сервіси); запроваджувати системи моніторингу відбудови в режимі реального часу. Як підкреслює метатеоретичний підхід у сфері кадрової політики: підвищити рівень цифрових компетентностей публічних службовців; впровадити обов'язкові програми навчання з цифрового управління та аналітики даних. У сфері громадської участі: розширити механізми електронної демократії; забезпечити відкритість даних щодо використання коштів на відбудову. У контексті євроінтеграції: гармонізувати цифрові стандарти управління з європейськими практиками; активізувати участь громад у міжнародних програмах цифрової трансформації.

Список використаних джерел:

1. Ажажа М., Воронкова В., Фурсін О., Венгер О., Біров В. Цифрова трансформація діалогу влади та бізнесу: від сервісної держави до govtech-партнерства. HUMANITIES STUDIES: збірник наукових праць / голов. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2025. Випуск 25 (102). С. 204-214. DOI: <https://doi.org/10.32782/hst-2025-25-102-22>
2. Білогуб В., Нікітенко В. Соціально-філософські виміри управлінської культури. HUMANITIES STUDIES: збірник наукових праць / голов. ред. В. Г. Воронкова. Запоріжжя : Видавничий дім «Гельветика», 2025. Випуск 25 (102). 268с. С. 9-18. DOI: <https://doi.org/10.32782/hst-2025-25-102-01>
3. Voronkova, V. Nikitenko, V. Synergy between artificial intelligence and digital humanism for humanitarian security: sustainable post-war development and recovery in ukraine. university sciences. International Interdisciplinary Scientific Journal pp. 88-102. DOI: 10.51587/3068-3580/US-2025-12-2
4. Воронкова В. Г., Нікітенко В. О. Синергія цифрових технологій у освіті, науці та бізнесі: ефективність і ризики. Integration of Education, Science and Business in Modern Environment: Winter Debates: Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Internet Conference, February 5-6, 2026. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine. С. 88-91. URL: <http://www.wayscience.com/konferentsiya-7-5-6-lyutogo-2026/>
5. Горбуля М. А., Воронкова В. Г. Філософія ризику та антикрихкості фінансово-економічних систем як нова форма мислення у добу турбулентності (на основі праць Нассіма Талеба). Актуальні проблеми філософії та соціології. С. 32-40. 2025. № 56. DOI: <https://doi.org/10.32782/apfs.v056.2025.6>

6. Грамчук М. Інтегрована модель «SMART CITY» як чинник цифровізації та екозбалансованого розвитку: соціально-філософський аналіз. HUMANITIES STUDIES: Collection of Scientific Papers / Ed. V. Voronkova. Zaporizhzhia: Publishing house «Helvetica», 2025. 23(100). С.35-45. URL: <http://humstudies.com.ua/article/view/335583/324477>
7. Метеленко Н. Г., Воронкова В. Г., Ажажа М. А. Технології штучного інтелекту як драйвер формування ноосферної економіки та досягнення цілей сталого розвитку // *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2025. № 4 (19). С. 355–362. URL: <https://dees.iei.od.ua/index.php/journal/article/view/806/776>
8. Метеленко Н. Г., Воронкова В. Г., Нікітенко В. О., Оглобліна В. О., Белоконь К. В. Синергія цифровізації та екологічної стійкості: моделі впровадження зелених технологій у регіональний розвиток // *Education and science: theory & praxis : collective monograph / compiled by V. Shpak ; chairman of the editorial board S. Tabachnikov*. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2025. С. 50–68. DOI: 10.51587/9798-9917-51919-2025-022-50-68.
9. Castells M. *The Rise of the Network Society*. 2nd ed. Oxford : Blackwell Publishing, 2010. 597 p.
10. Castells M. *Communication Power*. Oxford : Oxford University Press, 2009. 571 p.
11. Van Dijk J. *Digital Democracy: Vision and Reality*. In: Hacker K., Van Dijk J. (eds.). *Digital Democracy: Issues of Theory and Practice*. London : SAGE Publications, 2000. P. 35–52.
12. Van Dijk J. *The Network Society*. 3rd ed. London : SAGE Publications, 2012. 320 p.
13. Noveck B. S. *Smart Citizens, Smarter State: The Technologies of Expertise and the Future of Governing*. Cambridge, MA : Harvard University Press, 2015. 352 p.
14. United Nations. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York : United Nations, 2015. 41 p.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-285-297

**CLUSTER IV.
HUMAN, CULTURE, AND MENTAL HEALTH**

SECTION 18.

**PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY: RESILIENCE BUILDING
AND MENTAL HEALTH**

УДК 376.33:159.922.7

АНДРОЩУК Ольга Володимирівна,

кандидат психологічних наук,

старший викладач кафедри освітньої реабілітації осіб

з порушеннями зору,

ORCID ID: 0000-0002-1032-7459

МАРКУСЬ Ірина Сергіївна,

кандидат педагогічних наук, доцент,

декан факультету спеціальної освіти та соціальної політики,

ORCID ID: 0000-0003-0071-9798

САСІНА Ірина Олександрівна,

кандидат психологічних наук, доцент,

зав. кафедри освітньої реабілітації осіб з порушеннями зору,

ORCID ID: 0000-0001-8046-5083

ГОРДІЙКО Олександр Вікторович,

викладач кафедри освітньої реабілітації осіб з порушеннями зору,

ORCID ID: 0009-0005-6017-2466

ПЛЯЦУШОК Наталія Анатолівна,

студентка кафедри освітньої реабілітації осіб з порушеннями зору,

ORCID ID: 0009-0008-8148-0013

Український державний університет ім. М. П. Драгоманова,
м. Київ, Україна

**РОЗВИТОК ДОТИКОВОГО СПРИЙМАННЯ
МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ПОРУШЕННЯМ ЗОРУ
В СИСТЕМІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ОСВІТИ**

Анотація. У статті теоретично обґрунтовано та розроблено корекційно-розвивальну програму формування дотикового сприймання у мо-

лодших школярів з порушенням зору. Визначено його структуру як функціонального компонента пізнавальної діяльності та окреслено напрями корекційного впливу на основі узагальнених діагностичних даних. Розкрито зміст і умови реалізації програми в інклюзивному освітньому середовищі та роль фахівців супроводу і батьків у забезпеченні її цільності.

Ключові слова: дотик; сприймання; школярі; порушення; диференціація; перцепція; Брайль; інклюзія.

Вступ. Сучасна система спеціальної та інклюзивної освіти актуалізує проблему формування дотикового сприймання як функціональної основи пізнавальної діяльності дітей з порушенням зору, так як рівень його сформованості визначає успішність навчання, розвиток просторової орієнтації та брайлівської грамотності. Незважаючи на висвітлення закономірностей сенсорного розвитку та поетапного формування перцептивних дій у роботах вітчизняних і зарубіжних дослідників, питання розробки цілісної корекційно-розвивальної програми з урахуванням рівнів підтримки дітей та умов інклюзивного освітнього середовища потребує подальшого науково-методичного обґрунтування.

Мета статті полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробленні корекційно-розвивальної програми формування дотикового сприймання у молодших школярів з порушенням зору в системі спеціальної освіти.

Виклад основного матеріалу. У сучасному освітньому просторі пріоритетним завданням є формування в дітей здатності до активної пізнавальної діяльності. Нормативно-правові документи України у сфері загальної середньої освіти (Закони України «Про освіту», Концепція «Нова українська школа») визначають необхідність впровадження освітніх технологій, спрямованих на розвиток продуктивного мислення, пізнавальної активності, самостійності та усвідомленого навчання. У цьому контексті пізнавальна активність розглядається як ключовий результат розумового виховання молодших школярів, що зумовлює інтелектуальний розвиток і успішність навчальної діяльності [1, с. 380; 2, с. 22].

Сенсорний розвиток є передумовою опанування навчальної та практичної діяльності, оскільки на його основі формуються узагальнені уявлення про властивості предметного світу, що створює умови для переходу до

логічних форм пізнання. У молодшому шкільному віці сенсорні уявлення не лише структурно ускладнюються, а й набувають функціонального значення в навчальній діяльності, виступаючи основою аналізу, порівняння та узагальнення навчального матеріалу.

Молодший шкільний вік визначається як сенситивний період функціоналізації сенсорного досвіду, у межах якого відбувається перехід від ситуативного чуттєвого пізнання до цілеспрямованого аналізу властивостей об'єктів у структурі навчальної діяльності. У тифлопедагогіці розвиток дотикового сприймання розглядається як системно організований процес формування керованих перцептивних дій і стратегій тактильного обстеження, що сприяє визначенню точності диференціації ознак та усвідомлене використання дотику як провідного каналу отримання інформації. Реалізація цього процесу ґрунтується на діяльнісному підході, поетапності формування дій, систематичному багаторазовому виконанні перцептивних операцій та використанні спеціально структурованих тактильних стимулів [3].

Формування тактильного аналізу відбувається через оволодіння спеціальними перцептивними прийомами обстеження (латеральні рухи, обведення контуру, стиснення, підняття, статичний контакт), тип і послідовність яких визначають якість розпізнавання ознак рельєфних об'єктів. Навчання зазначених прийомів забезпечується на основі поєднання демонстрації, спільного виконання та поступового переходу до самостійного контролю дій. Засобом їх формування виступають рельєфні карти, геометричні планшети, набори фактур, тактильні схеми й предметні моделі, зміст яких корелює з навчальними предметами [4, с. 18-22].

У сучасній інклюзивній практиці розвиток дотикового сприймання пов'язаний із системним включенням спеціально дібраних тактильних матеріалів у навчальну діяльність, організацією доступного освітнього середовища та змістовою інтеграцією сенсорних ігор і вправ у структуру уроку або корекційного заняття, що забезпечує поєднання формування сенсорних умінь, дрібної моторики й пізнавальних дій. Функціоналізація дотику досягається через тактильний супровід навчального матеріалу, подання ключових понять у доступному для обстеження форматі та перенесення сформованих перцептивних дій у реальні навчальні ситуації [5; 6, с. 36-43]. У цьому контексті розвиток дотикового сприймання

розглядається як передумова формування тактильної грамотності й оволодіння брайлівськими та рельєфно-графічними засобами навчання, ефективність якого підвищується за умов поетапного ускладнення завдань, чітких критеріїв їх виконання та організації коротких тренувальних сесій, спрямованих на формування здатності до тонкого тактильного розрізнення і стійких стратегій обстеження [7].

На знаково-символічному рівні розвиток дотикового сприймання пов'язаний із формуванням тактильної грамотності, як здатності до розпізнавання брайлівських комірок і рельєфних позначень, що формуються через поетапне навчання з чіткими критеріями виконання та багаторазове відпрацювання перцептивних дій [3; 5]. Його результативність підвищується за умов структурованої організації освітнього середовища, цілеспрямованого добору тактильних матеріалів та використання сучасних технологій створення рельєфних ресурсів, що інтегрує формування перцептивних дій з адаптацією навчального змісту в інклюзивний процес [8; 9].

На основі теоретичного аналізу визначено показники сформованості дотикового сприймання та обґрунтовано зміст експериментального дослідження. Констатувальний етап проведено на базі КЗ ЛОР «Львівська спеціальна школа № 100» за участю восьми учнів 2–3 класів віком 8–11 років, які навчаються в умовах малокомплектних класів та використовують різні способи доступу до навчальної інформації (шрифт Брайля або збільшений плоскодрукований). Діагностування здійснювалася за адаптованими методиками тактильного обстеження предметів, просторово-дотикової орієнтації і педагогічного спостереження за мовленнєвим опосередкуванням перцептивних дій з визначенням інтегрального показника розвитку (максимум – 27 балів). Узагальнені результати засвідчили переважання низького рівня сформованості дотикового сприймання, що виявлялося у несформованості цілеспрямованих перцептивних дій, труднощах просторово-дотикового орієнтування та обмеженому мовленнєвому опосередкуванні сенсорного досвіду. Це зумовило розроблення корекційно-розвивальної програми, зміст якої спрямовано на розвиток тактильної диференціації, просторово-дотикової орієнтації, послідовності перцептивних дій і опосередкування сенсорного досвіду з урахуванням індивідуальних можливостей дітей.

Структурно програма реалізується у межах десяти корекційно-розвивальних занять, об'єднаних логікою поступового ускладнення змісту. Методичне забезпечення програми передбачає використання доступних тактильних і рухових матеріалів, організацію діяльності без зорового контролю та варіативність завдань відповідно до рівня підтримки. Провідними методичними прийомами є спільна діяльність із дорослим, поетапне моделювання перцептивних дій, багаторазове виконання завдань, позитивне закріплення та застосування альтернативних способів відповіді. Гнучкість методів і форм організації роботи (індивідуальної та групової) створює умови для можливості реалізації програми в умовах інклюзивного освітнього середовища.

Заняття проводиться двічі на тиждень тривалістю 20–30 хв, що сприяє регулярності корекційного впливу без перевантаження дітей. Програма має вступний, основний і підсумковий етапи з чітко визначеними завданнями у кожному.

Програму структуровано у три взаємопов'язані блоки (заняття № 1–10): перший (№ 1–3) зумовлює формування базових сенсорних уявлень і початкових стратегій дотикового аналізу через ознайомлення з геометричними формами, орієнтування в просторі класу та розрізнення текстур предметів; другий (№ 4–6) спрямований на перенесення сформованих умінь у навчальні дії та встановлення просторових відношень між предметами з використанням тактильного матеріалу у рахунку і диференціації величини; третій (№ 7–10) – на розвиток довільної регуляції сенсорної діяльності, формування послідовності дотикових дій, мовленнєвого (або невербального) опосередкування та узагальнення сформованих умінь у навчальних ситуаціях.

Для ілюстрації змісту та методичної логіки програми подано фрагмент одного корекційно-розвивального заняття, спрямованого на формування послідовності дотикових дій як умови регульованого тактильного аналізу.

Заняття 7. Формування послідовності дотикових дій

Мета заняття. Формування у дітей молодшого шкільного віку з порушенням зору здатності до послідовного, цілеспрямованого дотикового обстеження предметів. Заняття спрямоване на розвиток умінь планувати дотикові дії, дотримуватися заданої послідовності обстеження, відбувається елементарний самоконтроль у процесі сенсорної діяльності. Особливо

увага приділяється дітям із важкими порушеннями розвитку, для яких характерні імпульсивні, хаотичні дії та швидка втомлюваність, зокрема дітей зі складними порушеннями розвитку.

Завдання заняття: формувати уявлення про послідовність дотикових дій під час обстеження предмета; навчати виконувати дотикове обстеження за зразком і простою інструкцією; розвивати здатність утримувати завдання до його завершення; знижувати імпульсивність та хаотичність дій; стимулювати елементарний самоконтроль і усвідомлення власних дій.

Матеріали та обладнання: предмети з чітко вираженою структурою (куб, м'яч, коробка з кришкою, циліндр); предмети з кількома дотиковими ознаками (форма, краї, поверхня); тактильні маркери або картки-послідовності (початок – середина – кінець); робоча поверхня (стіл, тактильна панель).

Матеріали добираються таким чином, щоб дитина могла виконувати обстеження повільно, без надмірного сенсорного перевантаження.

Хід заняття

1. Організаційний момент.

Заняття розпочинається з привітання та створення чіткої, структурної впорядкованості діяльності. Педагог у спокійному темпі повідомляє, що сьогодні діти навчатимуться «обстежувати предмет по черзі, не поспішаючи».

Для дітей з рівнем підтримки 4–5 педагог додатково використовує невербальні підказки (жест, дотик до руки), а також прийом спільної дії для зниження тривожності. Коротка мотиваційна вправа: «Почнемо – продовжимо – закінчимо» (дитина торкається трьох тактильних маркерів у заданому порядку).

2. Введення в тему.

Учитель-дефектолог демонструє зразок дотикового обстеження предмета, коментуючи дії простими фразами: «Спочатку – беремо», «Потім – обводимо», «Наприкінці – перевіряємо». Демонстрація проводиться повільно, з можливістю повторення.

Для дітей із вираженими труднощами навчання педагог пропонує виконувати обстеження разом із дорослим, акцентуючи увагу на черговості рухів, а не на результаті.

3. Основна частина

Завдання 1. Обстеження предмета за зразком.

Дітям пропонується обстежити предмет у заданій послідовності:

1. Взяти предмет у руки;
2. Обстежити форму;
3. Обвести краї або поверхню;
4. Покласти предмет на місце.

Рівень підтримки 3: виконання за словесною інструкцією.

Рівень підтримки 4: виконання з підказками жестом або повторною інструкцією.

Рівень підтримки 5: спільне виконання з дорослим, дитина завершує дію.

Завдання 2. Обстеження з опорою на тактильні маркери.

Дітям пропонується орієнтуватися на тактильні картки-послідовності («початок», «середина», «кінець»), розташовані на столі. Кожна дія співвідноситься з окремим маркером, що допомагає структурувати діяльність.

Завдання 3. Самостійне повторення послідовності.

Дитині пропонується самостійно повторити знайому послідовність дій із новим предметом. Педагог втручається лише за необхідності, фіксуючи увагу на спробах дитини дотримуватися порядку.

У процесі виконання завдань педагог звертає увагу на здатність дитини утримувати інструкцію, темп виконання, прийняття допомоги та емоційні реакції.

4. Рефлексія

Проводиться у формі простого обговорення або показу дії. Педагог запитує: «Що ми зробили спочатку?» або пропонує повторити перший крок. Для дітей з мінімальним мовленням достатнім є жест, показ або дії.

5. Підсумок заняття

Учитель-дефектолог підсумовує заняття, відзначаючи зусилля кожної дитини у дотриманні послідовності та завершенні завдання. Акцент робиться на позитивних зрушеннях у самоконтролі, зосередженості та здатності діяти за планом. Заняття завершується спокійно, з емоційною підтримкою.

Це сприяє формуванню регульованих перцептивних дій та підвищує довільність сенсорної діяльності.

Представлена система занять відображає логіку поетапного формування дотикового сприймання: від оволодіння окремими сенсорними діями – до їх узагальнення, довільної регуляції та функціонального використання в навчальних ситуаціях.

Реалізація програми передбачає узгоджену діяльність фахівців команди психолого-педагогічного супроводу та батьків дитини. Спеціальний педагог зумовлює науково обґрунтоване планування й організацію корекційно-розвивального процесу та формування перцептивних дій, асистент учителя сприяє індивідуалізованій підтримці на час виконання дотикових завдань і регулює обсяг допомоги відповідно до можливостей дитини, а фахівці інклюзивно-ресурсного центру забезпечують оцінку освітніх потреб і моніторинг динаміки розвитку. Батьки виступають активними учасниками формування дотикового досвіду через його цілеспрямоване включення у повсякденну діяльність, що підвищує рівень корекційного впливу та функціональне використання сформованих умінь.

Висновок. Підсумовуючи результати дослідження, зазначимо, що розроблена корекційно-розвивальна програма забезпечує поетапне формування дотикового сприймання як функціонального механізму пізнавальної діяльності дітей молодшого шкільного віку з порушенням зору. Її ефективність зумовлюється поєднанням структурованої структурованих системи занять, індивідуалізації допомоги відповідно до рівня підтримки дитини та узгодженої взаємодії фахівців команди психолого-педагогічного супроводу й батьків.

Систематичне включення дотикових способів пізнання в навчальну та повсякденну діяльність сприяє формуванню регульованих перцептивних дій, розвитку сенсорних уявлень, підвищенню довільності діяльності та пізнавальної активності дітей, що розширює їхні можливості участі в освітньому процесі в умовах інклюзії.

Практичне значення дослідження полягає в можливості використання запропонованої програми в роботі вчителя-дефектолога, асистента вчителя та інших фахівців супроводу. Перспективи подальших досліджень, пов'язані з експериментальною перевіркою ефективності програми у ширшій вибірці та вивченням впливу сформованості дотикового сприймання на навчальні досягнення дітей з порушенням зору.

Список використаних джерел:

1. Про освіту : Закон України від 5 вересня 2017 р. № 2145-VIII // Відомості Верховної Ради України. 2017. № 38–39. Ст. 380.
2. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р // *Офіційний вісник України*. 2017. № 1. Ст. 22.
3. Fardan Z. H., Jabali S. H., Alasmre L. A., et al. A systematic review of tactile functioning in blind children from a clinical perspective // *Cureus*. 2023. Vol. 15, No. 12. Article e211519. DOI: 10.7759/cureus.211519. URL: <https://www.cureus.com/articles/211519-a-systematic-review-of-tactile-functioning-in-blind-children-from-a-clinical-perspective#!/>
4. Zorokhina T. S., Nichuhovs'ka L. I., Zoben'ko N. A. Tactile guides as a means of correcting the sensory development of younger schoolchildren with visual impairments // *Scientific Notes: Pedagogical Sciences*. 2023. No. 5. P. 18–22. DOI:10.59694/ped_sciences.2023.05.018. URL: https://doi.org/10.59694/ped_sciences.2023.05.018
5. Навчання дітей із порушеннями зору : навчально-методичний посібник / Т. М. Костенко, І. М. Гудим. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 184 с.
6. Гудим І. М. Розвиток дотикового сприймання у дошкільників з глибокими порушеннями зору // *Дитина із сенсорними порушеннями: розвиток, навчання, виховання*. 2012. № 1 (3). С. 36–43.
7. Lindberg C. M., Ahearn W. H., Miguel C. F. Experimental analysis of tactile and auditory prompting for instruction of children with visual impairments // *Journal of Applied Behavior Analysis*. 2010. Vol. 43, No. 1. P. 181–195. DOI:10.1901/jaba.2010.43-181. URL: <https://doi.org/10.1901/jaba.2010.43-181>
8. Toussaint K. A. Teaching tactual discrimination of braille characters to beginning braille readers : doctoral dissertation. – Baton Rouge : Louisiana State University, 2011. 149 p. URL: https://repository.lsu.edu/gradschool_dissertations/749
9. Костенко Т. М. Учні початкових класів із порушеннями зору: навчання та розвиток : навчально-методичний посібник / Т. М. Костенко. Харків : Вид-во «Ранок», 2020. 128 с. URL: <https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/navchalno-metodychny-posibnyky/dlya-pedpratsivnykiv-ospotreby/Uchni-pochatkovykh-klasiv-iz-porushenniamy-zoru-navchannia-ta-rozvytok-Kostenko.pdf>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-298-306

ШАРАТА Наталія Григорівна,

доктор педагогічних наук, професор
кафедри українознавства та суспільних наук,
ORCID ID: 0009-0006-5157-4057

КРАВЧЕНКО Тетяна Пилипівна,

кандидат філологічних наук, доцент
кафедри українознавства та суспільних наук,
ORCID ID: 0009-0004-9231-226X

Миколаївський національний аграрний університет,
м. Миколаїв, Україна

СУЧАСНІ НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ПРОБЛЕМИ МЕНТАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

***Анотація.** У статті здійснено теоретико-емпіричний аналіз проблеми збереження ментального здоров'я та розвитку життєстійкості здобувачів вищої освіти в умовах воєнного стану. Узагальнено сучасні наукові підходи до розуміння психологічного благополуччя. Розкрито вплив стресогенних чинників воєнного середовища на психоемоційний стан студентської молоді та обґрунтовано необхідність створення системної психолого-педагогічної підтримки в закладі вищої освіти. Висвітлено результати емпіричного дослідження копінг-стратегій та рівня депресивних проявів здобувачів вищої освіти із використанням методик CISS та РНҚ-9. Доведено, що системна психологічна підтримка є важливим чинником підвищення адаптаційного потенціалу студентської молоді, збереження її психологічного благополуччя та забезпечення якості освітнього процесу в умовах соціальної нестабільності.*

***Ключові слова:** ментальне здоров'я, психологічне благополуччя, здобувачі вищої освіти, психолого-педагогічна підтримка, копінг-стратегії, депресивні прояви, інституційна модель.*

Проблематика психологічного благополуччя особистості як інтегральної умови її гармонійного розвитку та ефективного функціонування посідає провідне місце у сучасному психологічному дискурсі,

що підтверджується сталим науковим інтересом до цього феномена на різних етапах становлення психологічної науки. Орієнтація людини на досягнення суб'єктивного відчуття благополуччя є перманентною характеристикою її життєвого шляху.

У контексті воєнної реальності його значення істотно актуалізується, оскільки тривалий вплив стресогенних чинників зумовлює порушення психофізичного стану людини, підвищення рівня тривожності та емоційної напруженості, формування відчуття небезпеки й невизначеності. Це спричиняє психоемоційну дестабілізацію, зниження впевненості у власних можливостях, втрату базового відчуття захищеності та, як наслідок, зменшення рівня психологічного благополуччя. За таких умов збереження і підтримка психічного здоров'я є важливою передумовою особистісної стійкості, соціальної активності й ефективної життєдіяльності.

Узагальнення результатів сучасних наукових досліджень дає підстави трактувати психологічне благополуччя як феномен, що не зводиться лише до відсутності психічних порушень. Йдеться про багатомірний суб'єктивний стан, що відображає рівень задоволеності людини власним життям, її здатність усвідомлювати та ефективно використовувати наявні фізичні й психічні ресурси для задоволення актуальних потреб.

У вітчизняному науковому дискурсі простежуємо тенденцію до побудови концептуальних моделей психологічного благополуччя, які враховують специфіку життєвого контексту особистості та її взаємодію із соціальним середовищем. За таких підходів зазначений феномен визначаємо як системну характеристику, що сформована у процесі підтримання психофізіологічної цілісності та віддзеркалена через усвідомлення цінності власного життя й позитивне переживання його змісту. Особливу увагу привертає суб'єктивно-середовищна інтерпретація, у якій структурними компонентами благополуччя визначено емоційний баланс, наявність життєвого смислу, світоглядні орієнтири, здатність до самоприйняття та гармонійної взаємодії з соціальним оточенням [5].

У межах евдемоністичного підходу до розуміння психологічного благополуччя К. Ріфф виокремлює його багатомірну структуру, що відображає ключові характеристики позитивного функціонування осо-

бистості. До таких компонентів належать насамперед здатність до побудови конструктивних і довірливих міжособистісних взаємин, що забезпечують відчуття емоційної підтримки. Важливим чинником є самосприйняття, що виявляється у прийнятті власного досвіду, усвідомленні особистої цінності та задоволеності життям [8].

Не менш суттєвою складовою є автономія як здатність зберігати внутрішню незалежність, орієнтуватися на власні переконання й цінності. Психологічне благополуччя також передбачає сформованість життєвої компетентності, що проявлена в умінні ефективно взаємодіяти з оточенням, регулювати умови власного життя та досягати поставлених цілей. Значущим є наявність чітко окресленої життєвої мети, що надає особистісному розвитку смислової спрямованості та цілісності. Завершальним компонентом є особистісне зростання, якому притаманне відчуття постійного саморозвитку, розкриття внутрішнього потенціалу та прагнення до самореалізації [8].

Відповідно до концепції К. Ріфф психологічне благополуччя – це інтегральний показник гармонійного розвитку особистості, що поєднує когнітивні, емоційні та поведінкові аспекти її життєдіяльності.

Психологічне здоров'я особистості – це система базових переконань і внутрішніх установок, що забезпечує відчуття емоційного благополуччя, здатність до ефективної адаптації та конструктивної взаємодії з навколишнім середовищем. У науковому трактуванні цей феномен тлумачать як багаторівневе інтегративне утворення, що відображає гармонійне поєднання тілесного, душевного й духовного вимірів людського буття. Його основою є динамічна рівновага між внутрішніми психофізіологічними процесами – соматичними, емоційними, когнітивними, вольовими, соціальними та духовними – а також узгодженість взаємодії особистості із зовнішнім світом [4].

У концептуальних підходах Всесвітньої організації охорони здоров'я ментальне здоров'я є багатовимірним утворенням, що охоплює низку взаємопов'язаних компонентів, що забезпечують цілісність функціонування особистості. Однією з базових характеристик є усвідомлення постійності та ідентичності власного фізичного й психічного «Я», що формує відчуття внутрішньої стабільності. Важливим є також відносна сталість переживань і поведінкових реакцій у типових життєвих ситуаціях.

До структурних складових ментального здоров'я належить здатність до рефлексивного аналізу власних дій, критичної оцінки їхніх результатів і відповідальності за них [7].

Повномасштабна збройна агресія росії проти України спричинила появу численних соціально-психологічних викликів, що суттєво позначаються на емоційному стані молоді. Аналіз сучасних наукових публікацій свідчить, що війна є джерелом екстремального стресу, що значно підвищує ймовірність розвитку психічних розладів, зокрема посттравматичного стресового розладу, тривожних і депресивних станів [6]. Особливо вразливою до таких впливів є студентська молодь, оскільки цей віковий період пов'язаний із формуванням психоемоційної стійкості, ціннісних орієнтацій і життєвих стратегій. Доведено, що навіть нетривале перебування в умовах підвищеної небезпеки або контакт із екстремальними подіями може мати пролонгований негативний ефект для психічного здоров'я.

Таблиця 1

Психоемоційні прояви впливу воєнних умов та напрями психолого-педагогічної підтримки здобувачів освіти

Психотравмувальні чинники воєнного середовища	Психоемоційні прояви	Соціально-психологічні наслідки	Необхідні психолого-педагогічні механізми підтримки
Постійна загроза життю, обстріли, бомбардування	Порушення сну, нічні пробудження	Хронічна втома, зниження когнітивних ресурсів	Техніки саморегуляції
Вимушена міграція, втрата житла, невизначеність майбутнього	Підвищена тривожність, емоційне напруження	Зниження відчуття безпеки, дезадаптація	Індивідуальне консультування, формування стратегій подолання стресу
Руйнування або послаблення соціальних зв'язків	Відчуття самотності, соціальна ізоляція	Зниження рівня соціальної підтримки	Тренінги, розвиток навичок комунікації
Переживання травматичних подій	Формування посттравматичних симптомо-комплексів	Ризик розвитку розладів ментального здоров'я	Психологічний супровід, арт-терапевтичні практики

Воєнні умови істотно ускладнюють процес особистісного становлення здобувачів освіти, що зумовлює потребу у створенні цілісної системи психолого-педагогічної підтримки, спрямованої на збереження психічного благополуччя, відновлення внутрішніх ресурсів та розвиток життєстійкості.

Постійна загроза, пов'язана з ракетними обстрілами, повітряними тривогами, вибухами та масштабними руйнуваннями, перетворилася на щоденні реалії життєдіяльності населення України. Така ситуація має явний деструктивний вплив на психоемоційний стан особистості, що викликає підвищення рівня тривожності, внутрішню напруженість, переживання хронічного відчуття небезпеки, а також зростання психосоматичних реакцій та розладів сну. Аналогічні психологічні тенденції спостерігаємо серед студентської молоді, яка є особливо вразливою до тривалого стресового впливу.

Психодіагностика ментального здоров'я охоплює дослідження психологічного стану особистості, її адаптаційних можливостей, ресурсного потенціалу, особливостей реагування на стресові ситуації, характеру міжособистісної взаємодії та поведінки. У сучасному науковому дискурсі виокремлено низку методологічних підходів, кожен із яких зосереджує увагу на певних аспектах психологічного благополуччя [2; 3].

Біопсихосоціальний підхід передбачає цілісний аналіз стану особистості через поєднання різних методів дослідження: клінічного інтерв'ю, психометричного тестування, збору соціально-психологічного анамнезу, вивчення копінг-стратегій і особливостей стресореактивності. Така інтеграція дає змогу виявити сукупність біологічних, психологічних і соціальних детермінант, що визначають рівень ментального благополуччя.

Психометричний (кількісний) підхід орієнтований на використання стандартизованих, валідних і надійних методик для вимірювання психологічних характеристик. Застосування шкал тривожності, депресивності, агресивності та інших показників дозволяє отримати об'єктивні кількісні дані, здійснювати їх статистичну обробку, проводити порівняльний аналіз і відстежувати динаміку змін у часі.

Клініко-психологічний підхід – це якісне, поглиблене вивчення індивідуального досвіду особистості: аналіз життєвої історії, спостереження за поведінковими проявами, інтерв'ю та інтерпретація психологічної

симптоматики з урахуванням типових реакцій на стрес, фрустрацію та конфліктні ситуації. Такий підхід є особливо значущим для виявлення ризиків розвитку психічних порушень.

За гуманістичного підходу ментальне здоров'я інтерпретують як здатність особистості до саморозвитку, самореалізації та збереження внутрішньої автономії. Діагностичний інструментарій спрямований на визначення рівня психологічного благополуччя, задоволеності життям, якості міжособистісних взаємин, особливостей самосприйняття та особистісного зростання [1].

Позитивно-психологічний підхід дає змогу зосередити увагу на сильних сторонах особистості: резиліентності, оптимізмові, здатності до емоційної саморегуляції та ефективних копінг-стратегіях. Діагностика в цьому контексті спрямована на виявлення внутрішніх ресурсів, які забезпечують подолання складних життєвих ситуацій і підтримання психологічної рівноваги.

Застосування системного підходу допомагає розглянути ментальне здоров'я як результат взаємодії особистості з різними соціальними середовищами: родиною, академічною спільнотою, ширшим соціокультурним контекстом. За цього підходу застосовують методи дослідження групової динаміки, соціометрія, системні інтерв'ю, аналіз комунікативних моделей.

Комплексно-інтегративний підхід поєднує кількісні та якісні методи дослідження, забезпечуючи багатовимірне бачення психічного стану особистості. Він передбачає одночасне використання психометричних інструментів, клінічного інтерв'ю, спостереження та аналізу поведінкових реакцій, що відповідає сучасним стандартам наукової і практичної психодіагностики.

Отже, методологія психодіагностики ментального здоров'я має поліаспектний характер і передбачає інтеграцію різних підходів, вона здійснює всебічну, об'єктивну та глибоку оцінку психологічного стану особистості з урахуванням її індивідуальних ресурсів і життєвого контексту.

Психодіагностичне дослідження ментального здоров'я здобувачів вищої освіти проводилося на базі психолого-педагогічної лабораторії науково-просвітницьких інноваційних технологій розвитку особистості

(далі – ППЛ НПІТРО) Миколаївського національного аграрного університету. Вибірку дослідження склало 50 здобувачів вищої освіти, з яких 37 дівчат та 13 хлопців, віком від 18 до 21 року.

Основною метою діяльності ППЛ НПІТРО є психологічне забезпечення освітньо-виховного процесу, розвиток і формування професійно-орієнтованої особистості студента за умови збереження психологічного здоров'я всіх учасників навчально-виховного процесу, посилення розвивального і виховного компонентів системи освіти.

Основні завдання ППЛ НПІТРО полягають у:

- сприянні повноцінному розвитку особистості здобувача вищої освіти, створенні умов для формування у них мотивації до самовиховання і саморозвитку;
- забезпеченні індивідуального підходу до кожного учасника навчально-виховного процесу на основі його психолого-педагогічного вивчення;
- профілактиці й корекції відхилень в інтелектуальному і психофізичному розвитку здобувачів вищої освіти.
- Діяльність ППЛ НПІТРО включає такі основні напрями:
- діагностика – психологічне вивчення здобувачів вищої освіти, педагогічних і науково-педагогічних працівників, їх груп і колективів, умов навчання та розвитку;
- корекція – здійснення психолого-педагогічних заходів для усунення відхилень в індивідуальному розвитку та поведінці, схильність до правопорушень;
- реабілітація – надання психолого-педагогічної допомоги здобувачам вищої освіти, педагогічним та науково-педагогічним працівникам, які перебуват у кризовій ситуації, постраждали від соціальних, технічних, природних катастроф, перенесли тяжкі хвороби, стреси тощо;
- профілактика – своєчасне попередження відхилень у становленні особистості, міжособистісних стосунках, запобігання конфліктам та інше;
- консультативно-методична допомога всім учасникам освітньо-виховного процесу щодо виховання студентської молоді, створення психологічних умов для її розвитку, допомога адміністрації в

- оцінці професійної придатності педагогічних, науково-педагогічних працівників та управлінських кадрів (за потреби);
- просвітницько-пропагандистська робота з підвищення психологічної культури в закладах і установах освіти;
 - психологічна експертиза – участь в оцінці нових технологій навчання і виховання молоді, педагогічних інновацій, визначенні доцільності їхнього впровадження, сприяння розробці та використанню нових діагностичних методик;
 - психологічна прогностика – створення моделей поведінки групи та особистості, прогнозування психічного розвитку тощо.

Експериментальне вивчення ментального здоров'я студентської молоді передбачало застосування **методики дослідження копінг-поведінки** у стресових ситуаціях (CISS – Coping Inventory for Stressful Situations), яка розроблена канадськими психологами N. S. Endler та J. D. A. Parker і призначена для визначення індивідуального стилю подолання стресу.

Опитувальник спрямований на діагностику відносно стійких способів реагування особистості на складні або фруструючі життєві ситуації та дозволяє виявити основні копінг-стратегії. Методика базується на концепції трьох основних типів копіngu: **орієнтований на завдання** (task-oriented coping) – активне прагнення до подолання проблеми через аналіз ситуації, планування дій і пошук ефективних шляхів подолання труднощів; **орієнтований на емоції** (emotion-oriented coping) – пов'язаний із фокусуванням на власних переживаннях, емоційних реакціях, самозвинуваченні, тривожності, напруженні; **орієнтований на уникнення** (avoidance-oriented coping) – передбачає відхід від проблемної ситуації шляхом відволікання або соціального переключення (спілкування, зміна діяльності тощо).

Опитувальник містить 48 тверджень, які оцінювали за п'ятибальною шкалою відповідно до частоти використання певної поведінкової стратегії. У структурі шкали уникнення додатково виокремили дві субшкали: **відволікання** (distraction) та **соціальне відволікання** (social diversion).

CISS дозволяє визначити індивідуальний копінг-профіль, оцінити адаптивність способів подолання стресу та прогнозувати ефективність психологічної саморегуляції в складних життєвих умовах.

У результаті дослідження копінг-стратегій було виявлено, що найбільш поширеним способом подолання стресу серед здобувачів є копінг, орієнтований на вирішення завдання, який застосовують 37 % опитаних, що свідчить про переважання раціональних і активних підходів до подолання складних ситуацій.



Рис. 1. Розподіл копінг-стратегій серед здобувачів освіти (%)

Основні ознаки осіб, у яких копінг орієнтований на вирішення завдання: раціональність в ухваленні рішень; вміння аналізувати проблему та шукати конкретні шляхи її усунення; висока саморегуляція та організованість; здатність планувати, розподіляти ресурси, ставити цілі; відповідальність, внутрішній локус контролю (віра у власний вплив на ситуацію); стійкіша емоційна стабільність у складних ситуаціях.

Водночас 26 % здобувачів використовують емоційно орієнтовані стратегії, намагаючись регулювати власні переживання. Менш поширеним є копінг, орієнтований на уникнення (13 %), а також стратегії соціального відволікання (12 %) та загального відволікання (12 %), що вказує на те, що частина здобувачів схильна тимчасово дистанціюватися від проблем або шукати підтримки у соціальному середовищі. Такі результати демонструють різноманітність підходів до подолання стресу та індивідуальні відмінності у реагуванні на складні життєві ситуації.

Особливості здобувачів освіти, копінг яких орієнтований на емоції: підвищена емоційність та чутливість до переживань; схильність зосереджуватися на власному самопочутті; часті емоційні реакції на стрес

(тривога, напруга, роздратованість); потреба у підтримці інших для емоційного розвантаження; може проявлятися тенденція до самозвинувачення або самокритики; більша ймовірність емоційного виснаження у тривалому стресі.

Такі здобувачі більше працюють зі своїми переживаннями, ніж з реальною проблемою.

Основні ознаки людей, копінг яких орієнтований на уникнення: схильність відкладати вирішення проблеми або не стикатися з нею; підвищений рівень тривожності, невпевненості у своїх силах; прагнення зменшити контакт зі стресором (ігнорування, відволікання, втеча); часто як тимчасовий захист від перевантаження; нижча стресостійкість у довготривалих складних ситуаціях.

Такі здобувачі намагаються «відійти» від проблеми, щоб знизити напругу.

Основні характеристики здобувачів вищої освіти, для яких характерний стиль «соціального відволікання»: потреба у комунікації та соціальній підтримці; орієнтація на взаємодію з іншими для зняття напруги; екстравертованість або соціальна активність; використання спільної діяльності для зменшення стресу (зустрічі, розмови, спілкування).

Такі здобувачі шукають підтримку у соціальному середовищі.

Основні ознаки поведінки людини, яка використовує «відволікання»: прагнення переключити увагу на інші види діяльності (спорт, ігри, хобі); здатність самостійно «переключитися» для зниження напруги; іноді – схильність уникати глибокого аналізу проблеми; використання активного чи пасивного дозвілля як стратегії саморегуляції.

Такі здобувачі вищої освіти намагаються зменшити стрес, відволікаючись на приємні або нейтральні заняття.

Саме показники активної позиції здобувачів вищої освіти і бажання орієнтуватися на стиль вирішення проблеми в ускладнених умовах життя є причиною нервово-психічного напруження і погіршення ментального здоров'я особистості.

Також у нашому дослідженні було застосовано PHQ-9 (Patient Health Questionnaire-9) – скринінговий опитувальник для виявлення та оцінювання ступеня вираженості депресивних симптомів. Розроблений К. Спітцером, Дж. Вільямсом та К. Кроенке на основі діагностичних критеріїв DSM.

Методика містить 9 запитань, що відображають основні прояви депресії та оцінені за частотою їхнього виникнення протягом останніх двох тижнів за 4-бальною шкалою (0–3 бали). Сумарний показник (0–27 балів) дає змогу визначити рівень депресивних проявів – від мінімального до максимального. Опитувальник вирізняється високою валідністю, надійністю, простотою застосування та його широко використовують у наукових дослідженнях і практиці психологічного супроводу.

Результати діагностики за шкалою PHQ-9 продемонстрували варіативність ступеня прояву депресивної симптоматики серед здобувачів вищої освіти. У 31 % респондентів зафіксовано низькі показники, що свідчить про відсутність виражених емоційних порушень або їхній незначний характер. Найбільша частка опитаних – 49 % – має помірний рівень депресивних проявів, що може бути пов'язано з підвищеним психоемоційним навантаженням, накопиченням стресу та ознаками емоційного виснаження, які потребують профілактичної психолого-педагогічної підтримки. Водночас у 20 % студентської молоді виявлено високий рівень депресивності, що вказує на суттєве зниження психологічного благополуччя та актуалізує необхідність проведення поглибленої психодіагностики й надання кваліфікованої фахової допомоги.



Рис. 2. Показники депресивності у здобувачів вищої освіти

У результаті проведеного теоретико-емпіричного дослідження встановлено, що ментальне здоров'я студентської молоді в умовах воєнної реальності набуває статусу стратегічного ресурсу особистісного розвитку та важливої передумови забезпечення якості освітнього процесу. Уза-

гальнення сучасних наукових підходів засвідчило, що психологічне благополуччя є багатовимірним інтегративним феноменом, який поєднує емоційний, когнітивний, мотиваційно-ціннісний і поведінковий компоненти та не зводиться до відсутності психічних порушень. Його рівень визначений здатністю особистості до саморегуляції, конструктивної взаємодії із соціальним середовищем, реалізації життєвих цілей і використання внутрішніх ресурсів у ситуаціях невизначеності.

Таблиця 2

Прояви депресивної симптоматики у здобувачів вищої освіти з високим рівнем депресивності (за PHQ-9)

Група симптомів	Характерні прояви	Частота прояву
Емоційні	Пригнічений настрій, почуття безнадійності, втрата задоволення від діяльності	Майже щодня
Когнітивні	Негативна оцінка себе, переживання власної неспроможності, труднощі концентрації уваги	Значну частину часу
Мотиваційні	Зниження інтересу до звичних справ, відсутність внутрішньої активності	Майже щодня
Психофізіологічні	Хронічна втома, зниження рівня енергії	Значну частину часу
Порушення сну	Ускладнене засинання, поверхневий сон або підвищена сонливість	Більше половини часу
Харчова поведінка	Зниження апетиту або схильність до переїдання	Епізодично / часто
Психомоторні зміни	Сповільнення рухів і мовлення або, навпаки, підвищена метушливість	Помітні для оточення
Екзистенційні переживання	Думки про втрату інтересу до життя	Періодично / часто

Доведено, що повномасштабна війна є потужним стресогенним чинником, який детермінує зростання тривожності, емоційної напруженості, порушення сну, зниження когнітивної продуктивності, послаблення соціальних зв'язків та формування ризиків розвитку депресивних і посттравматичних проявів. Це істотно ускладнює процес особистісного становлення здобувачів вищої освіти та актуалізує необхідність створення системної психолого-педагогічної підтримки в освітньому середовищі.

Емпіричні результати дослідження, отримані на базі психолого-педагогічної лабораторії Миколаївського національного аграрного університету, засвідчили варіативність показників ментального здоров'я студентів. Установлено переважання копінг-стратегії, орієнтованої на розв'язання завдань, що свідчить про наявність активної життєвої позиції, здатності до планування та внутрішнього локусу контролю. Водночас значна частка респондентів використовує емоційно орієнтовані й унікальні стратегії, що в умовах тривалого стресу може призводити до емоційного виснаження та зниження адаптаційного потенціалу. Результати, отримані за методикою RHO-9, підтвердили наявність помірного та високого рівнів депресивної симптоматики у значної частини студентської молоді, що обґрунтовує потребу у своєчасній профілактичній та корекційній роботі.

Обґрунтовано, що життєстійкість виступає ключовою інтегративною характеристикою особистості, яка забезпечує ефективну адаптацію до кризових умов, збереження навчальної мотивації та формування активної громадянської позиції. Її розвиток відбувається за умови цілеспрямованого психологічного супроводу, впровадження тренінгових технологій ресурсного спрямування, арт-терапевтичних і кататимно-імагінативних практик, що сприяють відновленню внутрішніх ресурсів та формуванню позитивної Я-концепції.

Дослідження підтвердило ефективність інституційної моделі психологічної підтримки, реалізованої в університеті, яка забезпечує безперервність психолого-педагогічного супроводу, інтеграцію психологічної роботи в освітній процес, міжсуб'єктну взаємодію та адресність допомоги. Важливим її компонентом є системна психодіагностика, що дає змогу своєчасно виявляти групи ризику, здійснювати диференційовану допомогу студентам і підтримку науково-педагогічних працівників як суб'єктів освітньої діяльності.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання розробленої моделі психологічного супроводу в діяльності закладів вищої освіти для збереження ментального здоров'я учасників освітнього процесу, підвищення їх адаптаційного потенціалу, розвитку життєстійкості та забезпечення якості освіти в умовах соціальної нестабільності.

Перспективи подальших наукових розвідок убачаємо у розробленні критеріїв і показників оцінювання ефективності інституційних систем психологічної підтримки, розширенні вибірки дослідження, здійсненні моніторингу динаміки ментального здоров'я студентської молоді та вивченні взаємозв'язку життестійкості з академічною успішністю і професійним становленням майбутніх фахівців.

Список використаних джерел:

1. Левченко К., Харитоновна Н. Стан психічного здоров'я студентської молоді під час війни: наслідки психотравмуючих ситуацій через рік від початку повномасштабного вторгнення. 2023. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/06/273.pdf> (дата звернення: 23.02.2026).
2. Маланьїна Т. М. До проблеми психологічного здоров'я. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. 2015. № 128. С. 176–179.
3. Методики дослідження психічного здоров'я та благополуччя персоналу організацій : психологічний практикум / Л. Карамушка, О. Креденцер, К. Терещенко та ін. ; за ред. Л. Карамушки. Київ : Інститут психології імені Г. С. Костюка НАПН України, 2023. 76 с.
4. Павлик Н. Структура й критерії психологічного здоров'я особистості. *Психологія і особистість*. 2022. № 1 (21). С. 34–59. DOI: <https://doi.org/10.33989/2226-4078.2022.1.252051>.
5. Пуденко І. В. Теоретичний аналіз визначення поняття благополуччя особистості. Мозок, культура, особистість : матеріали I Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. С. 99–102.
6. Содолевська В. Вплив війни на психічне здоров'я молоді: роль резилієнсу та психологічних інтервенцій. *Problems of Modern Psychology*. 2024. Т. 9, № 3. URL: <https://uk.e-medjournal.com/index.php/psp/article/view/532> (дата звернення: 23.02.2026).
7. Фурман А., Надвинична Т. Психологічна служба університету: від моделі до технології. *Психологія і суспільство*. 2013. № 2. С. 80–104. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Psis_2013_2_9 (дата звернення: 23.02.2026).
8. Ryff C. D., Keyes C. L. M. The structure of psychological well-being revisited. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1995. Vol. 69, No. 4. P. 719–727.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-307-320

Nataliia MYKHALCHUK,

Dr. in Psychology, Professor,
Head of the Department of General and Practical Psychology,
ORCID ID: 0000-0003-0492-9450

Eduard IVASHKEYVYCH,

Doctor of Psychology, Professor,
Professor of the Department of General and Practical Psychology,
ORCID ID: 0000-0003-0376-4615

Rivne State University of the Humanities;

Yevhen KHARCHENKO,

Doctor in Medicine, Professor,
Professor of the Department of Physical Rehabilitation
and Occupational Therapy,
ORCID ID: 0000-0002-4340-8503

Rivne Medical Academy,
Rivne, Ukraine;

Ernest IVASHKEYVYCH,

PhD in Psychology, Associate Professor,
Doctoral Student,
ORCID ID: 0000-0001-7219-1086

Nataliia KHUPAVTSEVA

Doctor of Psychology, Associate Professor,
Professor of the Department of Psychology
and Pedagogy of Preschool Education,
ORCID ID: 0000-0002-8883-7686

Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav,
Pereiaslav, Ukraine

TYPES OF PROCRASTINATION OF THE PERSON AS A PROBLEM OF CONTEMPORARY PSYCHOLOGY

Introduction. In different situations where difficulties are seem overwhelming or there is no clear strategy for overcoming them, people may feel helpless. As a result, this can lead to procrastination, even if they understand its importance (Cui, Wang & Zhong, 2021). Although

situational procrastination is not a chronic problem, it can significantly reduce performance in difficult circumstances. The person often looks for alternatives or other tasks to avoid unfavorable situations, rather than solving the main issue (Drigas & Karyotaki, 2017).

The main part of the article. *Academic procrastination* is one of the most common forms among students and pupils. It manifests itself in the constant postponement of tasks such as preparing for exams, writing term papers or completing projects. The reason for this is not only low motivation, but also often a strong fear of failure or low self-esteem. Students may believe that they do not have sufficient knowledge or skills to successfully complete a task, which makes them avoid it until the last moment, and then work in a state of stress and haste. Such procrastination of tasks is often exacerbated by the desire to achieve a perfect result or fear of criticism. For students, this can become a constant cycle: postponing a task due to doubts about their abilities, which leads to an outbreak of stress closer to the deadline, and, as a result, to substandard the performance of the activity. Academic procrastination can significantly reduce the level of success, as well as cause disappointment and lost opportunities for self-development.

Professional procrastination manifests itself in the activity environment when a person postpones the fulfillment of people's duties. It can arise due to a lack of interest in the activity, the monotony of the tasks or the fear of responsibility. When the activity is uninspiring or is not arisen the desire to provide the activity, a person may constantly postpone important tasks, which lead to a decrease in productivity and quality of activity performance. Such procrastination of tasks can negatively affect the employee's image and cause conflicts with management. Procrastination can also lead to violation of project deadlines, which reduces the effectiveness of the activity is often a sign of deeper problems with self-discipline or intrinsic motivation, which can become a serious barrier to career growth. Professional procrastination not only reduces productivity, but also affects the emotional well-being of the employee, increasing the level of stress and anxiety.

Household procrastination is manifested in the postponement of routine of everyday tasks, such as cleaning, shopping or home maintenance. A person may constantly postpone these tasks due to a lack of internal incentive or low motivation. Often this can also be due to the fact that such tasks do not have

immediate consequences, which allows them to be postponed without any particular consequences. In some cases, people simply do not see the point in wasting time on these tasks, as they consider them insignificant or unpleasant. Household procrastination can lead to an accumulation of unfinished tasks, which create a sense of chaos in people's life. This, in turn, can cause additional stress, as the person feels that they are not coping with basic responsibilities. Postponing household tasks can also be a sign of general disorganization or problems with self-discipline, which affects the person's overall level of comfort and a quality of life.

Procrastination is a type of state in which a person consistently avoids making important decisions, such as changing jobs, moving or choosing a life path. This behavior is often a result of fear of the unknown or a feeling of insecurity in one's own abilities. A person may analyze all the pros and cons for a long time, but never make a decision, which leads to postponing important steps in people's life. This causes internal conflict and doubts that can develop into anxiety or depression. The cause of this type of procrastination is often the fear of mistakes or failure. People with this problem may be overly cautious, which leads to an excessively long decision-making process. They are afraid of the consequences and do not want to act without complete confidence. As a result, due to prolonged avoidance of making decisions, a person may miss important opportunities and leave their life stagnant, which further increases feelings of anxiety and uncertainty.

Perfectionist procrastination is another common form of procrastination, which is a characteristic of people who strive for perfection in everything. They tend to overanalyze their actions and fear that the result may not meet their high standards. This desire to complete a task perfectly often leads to delays and postponement of the task. The person may constantly check and revise their activity, which, in turn, causes the task to not be completed on time. Perfectionist procrastination can cause intense feelings of anxiety and frustration because the person does not achieve the desired level of perfection. This creates a vicious circle in which the lack of satisfaction with the result only reinforces the feeling of inadequacy and fear of failure. The person may eventually avoid tasks due to concerns that they will not meet their high standards, which again leads to delay and postponement (Dubovyk, Mytnyk, Mykhalchuk, Ivashkevych Er. & Hupavtseva, 2020).

Conclusions. Each type of procrastination has its own unique causes and consequences for the individual. Understanding which type of procrastination is dominant can help in developing an individual strategy for overcoming procrastination, focusing on the most problematic aspects. In addition to types, procrastination is also divided into different forms, which indicate its nature and the way it manifests itself. *The main forms of procrastination* include:

1. *Active procrastination* is a situation where a person deliberately postpones a task, but retains control over deadlines and completes the activity at the last moment. Active procrastinators can achieve good results due to short-term mobilization under time pressure.
2. *Passive procrastination* is a form in which tasks are postponed due to lack of motivation, fear of failure, or lack of confidence in their abilities. Passive procrastinators feel stress and guilt due to failure to complete tasks, which worsens their emotional state.
3. *Creative procrastination* is a form in which a person is distracted from the main task by performing less important, but interesting or creative tasks. Creative procrastination can contribute to the emergence of new ideas, but at the same time it interferes with the achievement of primary goals.
4. *Insecure procrastination* is a form in which a person postpones a task because of doubts about the correctness of their decisions or actions. They spend a lot of time thinking about possible consequences, which reduces productivity.
5. *Avoidance procrastination* is a form of avoidance where a person avoids tasks that cause discomfort or emotional distress. Such tasks may be associated with fear of failure, criticism, or a large amount of the activity, which creates an internal barrier to their completion.
6. *Pleasure procrastination* is a case where a person postpones important tasks in favor of entertaining or enjoyable activities. This often leads to procrastination for the sake of leisure, which leads to low productivity and stress due to accumulated responsibilities.

Understanding the forms and types of procrastination is also important for choosing the right approaches to overcoming it, because each form requires specific methods and strategies that take into account the causes

and nature of behavior. Thus, procrastination turns out to be a multifaceted phenomenon that can be both active and passive in nature, reflect different personality traits and arise for various reasons, including fear of failure, perfectionism, lack of confidence or impulse control. Active, passive, creative and other forms of procrastination create a complex phenomenon that differently affects the effectiveness of activity and psychological well-being of a person. So, procrastination or the tendency to put off important tasks until later, is a complex and multifaceted phenomenon with many causes, both psychological and social. Understanding these causes is important in order to effectively cope with procrastination and reduce its negative impact on daily life. Understanding the causes of procrastination is the first step to overcoming it. In order to effectively deal with this problem, it is important to realize that each cause may have its own specifics and require an individual approach to solving it.

References:

1. Cui, G., Wang, Y. & Zhong, X. (2021). The Effects of Suprasegmental Phonological Training on English Reading Comprehension: Evidence from Chinese EFL Learners. *Journal of Psycholinguist Research*, 50(2), 317–333. URL: <https://doi.org/10.1007/s10936-020-09743-2>.
2. Drigas, A. & Karyotaki, M. (2017). Attentional control and other executive functions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 12(3), 219–233. URL: <https://doi.org/10.3991/ijet.v12i03.6587>.
3. Dubovyk, Svitlana H., Mytnyk, Alexander Ya., Mykhalchuk, Nataliia O., Ivashkevych, Ernest E. & Hupavtseva, Nataliia O. (2020). Preparing Future Teachers for the Development of Students' Emotional Intelligence. *Journal of Intellectual Disability – Diagnosis and Treatment*, 8(3), 430–436. URL: <https://doi.org/10.6000/2292-2598.2020.08.03.20>.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-321-325

Olga SYDORENKO,

PhD in Psychology, Associate Professor

Department of Psychosomatics and Health Psychology

Dragomanov Ukrainian State University,

ORCID ID: 0000-0003-0925-4966

Kyiv, Ukraine

TRAIT ANXIETY AS A FACTOR OF THE RESOURCE POTENTIAL OF RESILIENCE IN UNIVERSITY STUDENTS

Introduction. In the context of social instability and increased psycho-emotional strain, the issue of preserving students' mental health and fostering resilience has become particularly relevant. Mental health is understood as a state of psychological well-being that enables individuals to function effectively, maintain inner balance, and adapt to environmental demands. Resilience is viewed as an integrative characteristic reflecting the ability to maintain psychological stability and recover from difficulties. Within this framework, trait anxiety may either strengthen or, conversely, limit an individual's adaptive potential and personal resource capacity.

Main Body. In contemporary psychology, anxiety is defined as a relatively stable individual predisposition to experience tension, worry, and anticipation of unfavorable events. A distinction is commonly made between state anxiety and trait anxiety, the latter representing a stable personality characteristic associated with patterns of cognitive appraisal, threat interpretation, and perceived internal control.

From the perspective of resilience, trait anxiety may function as a factor of psychological vulnerability that reduces adaptive resources or as an indicator of heightened sensitivity to stress. At elevated levels, anxiety increases focus on potential risks, diminishes confidence in one's abilities, and intensifies internal tension. This, in turn, complicates the development of stable coping strategies for dealing with difficulties.

To examine the characteristics of trait anxiety, an empirical study was conducted among psychology students. The sample consisted of 37 participants aged 18–25. The Taylor Manifest Anxiety Scale was used for assessment. The results of the study are presented in Figure 1.

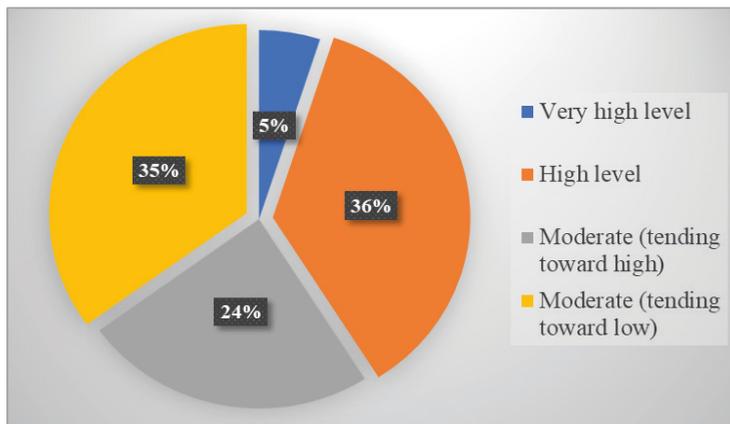


Figure 1. Levels of Trait Anxiety

The findings revealed that 5 % of respondents demonstrated a very high level of trait anxiety, while 36 % showed a high level. Elevated anxiety levels were associated with persistent internal tension and a tendency to perceive situations as threatening even in the absence of objective grounds. In the educational context, this may manifest as excessive concern about potential mistakes, anticipation of negative evaluation, and a reduced sense of control over situations. Under such conditions, emotional regulation processes operate under increased strain, and resource recovery requires additional support, including self-regulation skills, adaptive coping strategies, and workload structuring. Similar tendencies among students experiencing prolonged stress have been described in studies addressing psycho-emotional well-being and mental health factors in student populations [1; 4].

A moderate level of anxiety with a tendency toward high was identified in 24 % of respondents. This level is typically associated with situations involving uncertainty, heightened responsibility, time constraints, or increased performance demands. In such contexts, compensatory personal resources – such as social support, effective coping strategies, and psychological flexibility – play a crucial role in facilitating recovery after tension. These findings are consistent with research emphasizing the role of self-efficacy and personal resources in the selection of adaptive coping strategies [2]. Psychological flexibility, in particular, has been linked to reduced distress and is considered one of the mechanisms supporting students' mental health [3].

A moderate level with a tendency toward low was found in 35 % of respondents. These students demonstrate relative emotional stability and a balance between environmental demands and personal resources, although they remain sensitive to stressors. No participants demonstrated a low level of trait anxiety.

Overall, elevated anxiety levels predominated in the sample. Combined high and very high levels accounted for 41 % of participants. This distribution may be associated with substantial psycho-emotional strain and increased internal tension, highlighting the importance of preventive and psychoeducational interventions aimed at strengthening resilience and supporting mental health within the educational environment.

Conclusions. Trait anxiety is a significant factor associated with the resource potential of resilience. A moderate level of anxiety may perform a mobilizing function by promoting activity and responsibility. In contrast, elevated anxiety levels are associated with reduced effectiveness of psychological adaptation and a higher risk of emotional exhaustion. The findings highlight the need to further develop resilience-oriented resources within the educational environment.

References:

1. Ponomarenko, T. I. (2025). Anxiety and depression among students: Challenges for the educational environment. *Mental Health*, 2, 70–78. URL: <https://doi.org/10.32782/3041-2005/2025-2.12>
2. Sydorenko, O. B., Fedorenko, A. F., & Khanetska, T. I. (2019). Personal self-efficacy in the choice of coping strategies. *Problems of Modern Psychology*, 1(15), 112–121. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pspz_2019_1_19
3. Hsu, T., Adamowicz, J. L., & Thomas, E. B. K. (2023). The effect of acceptance and commitment therapy on the psychological flexibility and inflexibility of undergraduate students: A systematic review and three-level meta-analysis. *Journal of Contextual Behavioral Science*, 30, 169–180. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2023.10.006>
4. Yuan, Y., Yang, J., Huang, W., Hu, C., Zhang, W., & Chen, B. (2025). Relationships among anxiety, psychological resilience, and physical activity in university students: Variable-centred and person-centred perspectives. *Frontiers in Psychology*. URL: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1694344>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-326-328

ТАРАСЕНКО Галина Сергіївна,

доктор педагогічних наук,
професор,
Вінницька академія безперервної освіти,
ORCID ID: 0000-0001-9394-2600

м. Вінниця, Україна

ФОРМУВАННЯ У МОЛОДИХ ПОКОЛІНЬ ЖИТТЄСТІЙКОСТІ В ЕПОХУ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ

Вступ. Війна в Україні докорінно змінила контекст соціалізації молоді. Зміна освітньої парадигми відповідно до викликів сучасності зобов'язує сучасну освіту активно шукати шляхи не лише трансляції знань, а передусім допомогти учнівській молоді зберегти ментальне здоров'я. Надзвичайної актуальності набуває розвиток життєстійкості як здатності вистояти під тиском обставин і навіть уміння використати стрес як стимул для особистісного зростання.

Основна частина. Згідно із сучасними психологічними концепціями (С.Мадді), життєстійкість базується на трьох компонентах, які педагог має розвивати в учнях:

- Залученість (Commitment): віра в те, що участь у житті (навчанні, волонтерстві) дає шанс знайти щось цікаве та корисне для себе і суспільства.
- Контроль (Control): переконання, що власні зусилля впливають на результат, навіть у хаосі війни.
- Прийняття ризику (Challenge): розуміння, що стрес і зміни – це досвід, а не лише загроза.

Обдумуючи стратегії педагогічної підтримки учнів, сучасний учитель повинен майстерно формувати ці якості в освітньому процесі. По-перше, це створення «Простору безпеки» (стабільність розкладу, чіткі алгоритми дій під час тривоги, доброзичлива комунікація, що повертає молоді відчуття передбачуваності).

По-друге, це техніки заземлення та саморегуляції: впровадження в уроки 2-хвилинних вправ (дихання «по квадрату», м'язова релаксація).

По-третє, це соціальна взаємодія: командні проекти допомагають учням відчутти приналежність до спільноти, що є найсильнішим антидотом проти психологічної травми.

По-четверте, в умовах військового конфлікту міцною опорою для молоді стає національна ідентичність. Усвідомлення своєї приналежності до народу, що бореться, перетворює роль «жертви» на роль «учасника супротиву». Це зміцнює внутрішній стрижень молоді, даючи сенс їхнім зусиллям.

По-п'яте, важливу роль виконує робота з батьками та самодопомога педагога. Неможливо виховати життєстійкість учня, якщо вчитель чи батьки перебувають у стані емоційного вигорання.

У Вінницькій академії безперервної освіти накопичено досвід підготовки вчителів до використання практичного інструментарію для формування життєстійкості учнів, наприклад:

1. Метод «Колесо стійкості» (вправа допомагає візуалізувати внутрішні ресурси молоді людини). Учень малює коло, розділене на 6–8 секторів, кожен з яких відповідає за певну сферу підтримки – фізичну (сон, харчування, рух); емоційну (хобі, музика, книги); соціальну (друзі, сім'я, вчителі); когнітивну (плани на майбутнє, нові навички); духовно-ціннісну (віра, волонтерство, патріотизм). Учні зафарбовують кожний сектор відповідно до того, наскільки він «наповнений» у цей момент. Це дозволяє побачити, де є дефіцит ресурсу і на що можна спиратися в подальшій життєдіяльності.
2. Техніка «Скрина безпеки» включає вправи на розвиток уяви та емоційної саморегуляції. Учням пропонується заплющити очі й уявити реальну або вигадану скриньку, куди вони можуть «скласти» свої тривоги, страхи або важкі спогади. Це створює психологічну дистанцію між особистістю та травмуючим досвідом, дозволяючи зосередитися на когнітивній діяльності.
3. Вправа «Мій безпечний острів» швидко знімає в учнів стрес під час тривоги. Кожний учень має подумки детально описати або намалювати місце, де йому було спокійно. Важливо задіяти всі органи чуття: що я там бачу? які там звуки? чим пахне повітря? що я відчуваю шкірою (тепло, вітер)? В результаті отримуємо

позитивний ефект: в учнів активізується парасимпатична нервова система та знижується рівень кортизолу.

4. Робота з метафорою «Японська техніка Кінцугі» (реставрація розбитого посуду за допомогою золотого лаку). За умов такої реставрації тріщини не ховають, а підкреслюють, роблячи річ ще ціннішою. Ця метафора дозволяє вчителю пояснити можливості посттравматичного зростання. Обговорення з молоддю того, що наші «шрами» (досвід війни) не роблять нас гіршими, а роблять сильнішими та унікальними, є основою філософії життєстійкості.
5. Щоденник вдячності та «маленьких перемог». В умовах війни мозок фокусується на виживанні. Наприкінці дня або уроку учні записують 3 речі, за які вони вдячні, а також фіксують 1 свою «мікро-перемогу». Так відбувається ніби «перепрошивка» нейронних зв'язків з дефіцитарного мислення на ресурсне.

Висновки. Феномен життєстійкості як ключового чинника адаптації молоді до умов війни підлягає активному вивченню з боку педагогів і психологів. Невпинно зростає роль педагога у створенні безпечного освітнього середовища та методики зміцнення внутрішнього ресурсу здобувачів освіти. Дедалі стає зрозумілим, що формування життєстійкості – це не разовий захід, а тривалий процес інтеграції психологічних практик в освітню діяльність. Це інвестиція в покоління, яке зможе не лише відбудувати країну після війни, а й зберегти цілісність власної особистості.

Список використаних джерел:

1. Тихомирова О. П. Формування резильєнтності особистості в умовах воєнного стану: теоретико-методологічний аспект. *Психологічний журнал*. 2022. Т. 8, № 3. С. 56–64.
2. Maddi S. R. *Hardiness: Resilience to Stressful Life Events*. Newport Beach, CA: Springer Briefs in Psychology, 2013. 86 p.
- 3.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-329-331

SECTION 19.

SOCIAL COMMUNICATIONS IN THE DIGITAL AGE:
PHILOLOGICAL ASPECTS, LITERARY STUDIES, JOURNALISM,
PUBLISHING TECHNOLOGIES, AND ADVERTISING/PR
STRATEGIES

УДК 316.77:37.091.3

ШАРАТА Наталія Григорівна,

доктор педагогічних наук,

професор кафедри українознавства та суспільних наук,

ORCID ID: 0009-0006-5157-4057

КРАВЧЕНКО Тетяна Пилипівна,

кандидат філологічних наук,

доцент кафедри українознавства та суспільних наук,

ORCID ID: 0009-0004-9231-226X

Миколаївський національний аграрний університет,

м. Миколаїв, Україна

ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ЗА ІНТЕГРОВАНО-ЗМІШАНОГО ПІДХОДУ

***Анотація.** У статті розглянуто проблему формування фахових комунікативних компетентностей здобувачів вищої освіти в умовах інтеграції навчальних дисциплін та цифрової трансформації суспільства. Здійснено аналіз наукових підходів до трактування понять «інтеграція навчання» та «змішане навчання», визначено їхній потенціал у розвитку професійного мовлення майбутніх фахівців. Запропоновано модель реалізації інтегрованого курсу української мови за професійним спрямуванням у поєднанні з фаховими дисциплінами. Обґрунтовано необхідність інтеграції традиційних педагогічних підходів із можливостями сучасних цифрових платформ, зокрема Moodle, Google Classroom і Zoom. Визначено структуру фахової комунікативної компетентності та запропоновано модель її формування на основі інтегрованого й змішаного навчання під час проведення*

занять з української мови за професійним спрямуванням та вступу до фаху для здобувачів вищої освіти спеціальності: D1 «Облік і оподаткування» й D2 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок» Миколаївського національного аграрного університету. Доведено, що системне використання цифрових ресурсів сприяє розвитку професійного мовлення, академічної доброчесності, інформаційної культури та навичок міждисциплінарної взаємодії.

Ключові слова: фахові комунікативні компетентності, інтеграція навчання, змішане навчання, професійне мовлення, інтегровано-змішаний підхід, цифрові платформи.

Цифрова епоха суттєво змінює характер професійної діяльності та комунікації. Сучасний фахівець повинен не лише володіти ґрунтовними знаннями зі своєї галузі, а й уміти ефективно комунікувати в професійному середовищі, створювати грамотні офіційні тексти й стандартизовані документи, брати участь в онлайн-дискусіях, презентувати результати досліджень, дотримуватися норм академічної етики.

Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» одним із ключових результатів освітнього процесу є формування компетентностей, які визначають як «сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетентностей, здобутих у закладі вищої освіти (науковій установі) у відповідній галузі знань за певною кваліфікацією на рівнях вищої освіти, що за складністю є вищими, ніж рівень повної загальної середньої освіти» [10]. Вони забезпечують здатність особи до професійної діяльності.

У цьому контексті фахова комунікативна компетентність виступає інтегральною характеристикою підготовки здобувача вищої освіти, яка охоплює п'ять компонентів: лінгвістичний, дискурсивний, соціокультурний, цифровий та критично-аналітичний. Відповідно до цього майбутній фахівець має володіти термінологічним апаратом галузі, уміти створювати й редагувати наукові та ділові тексти, мати здібності до усної професійної взаємодії, навички міжкультурної і міждисциплінарної комунікації, проте комунікація у цифровому середовищі стає визначальною.

Обираючи фах, здобувачі вищої освіти повною мірою не усвідомлюють специфіку подальшої професійної реалізації, тому викладачі гуманітарного циклу мають проводити інтегровані заняття, залучаючи колег – фахівців із різних галузей, що й спробували реалізувати в Миколаївському національному аграрному університеті для спеціальностей D1 «Облік і оподаткування» й D2 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок» .

Цифровізація вітчизняної освіти, пришвидшена пандемічними викликами 2020 – 2022 р.р., входженням України в загальноєвропейський простір, воєнним станом та вимушеною дистанційністю освітнього процесу, зумовила активне впровадження змішаного та дистанційного навчання. Це відкриває нові можливості для розвитку комунікативних умінь, але водночас потребує переосмислення методичних підходів.

Інтеграцію різнопланових дисциплін можливо успішно і результативно втілити, поєднуючи очне й дистанційне навчання, зважаючи на всі виклики сьогодення українських реалій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Опрацювання вітчизняних і зарубіжних досліджень засвідчує, що проблема комунікативної компетентності здобувача вищої освіти було об'єктом аналізу. Сучасні науковці, як-от: М. Загірняк, І. Зимня, Дж. Равен, Д. Хаймс, Г. Халаж та ін., неодноразово намагалися вирішити питання комунікативної компетентності, яку сприймали як складову системної підготовки фахівця [4]. Проте, варто зазначити, практичних методик навчання комунікації майбутніх фахівців в сучасних умовах поки що бракує.

Проблему інтеграції знань активно розробляли вітчизняні науковці, зокрема І. Козловська, Д. Коломієць, Я. Кміт [9]. Інтеграцію вони розглядали, як-от: міжпредметну взаємодію, синтез змісту дисциплін, створення інтегрованих курсів, інтеграцію знань і сфер діяльності для вирішення практичних завдань. Д. Коломієць розвинув сучасну концепцію STEM-, STEAM- і STREAM-освіти, що демонструють найвищий рівень інтеграції, коли знання з різних галузей об'єднуються навколо практичної проблеми [5, с. 253].

У цифрову епоху інтеграція набуває нового виміру – цифрово-інтегративного, що передбачає синтез змісту, технологій і комунікаційних інструментів. Використання інтегрованого навчання для активізації в системі

освіти закладу вищої освіти можна повною мірою реалізувати, на нашу думку, вдаючись до змішування різних форм. У науковий обіг поняття «змішане (гібридне) навчання» ввели Бонк і Грем у 2006 році, після чого воно набуло широкого визнання в наукових колах та отримало подальший розвиток. Теоретичні засади змішаного навчання розроблено у працях В. Кухаренка і К. Бугайчука [8; 2]. Вони, розуміючи перспективність змішаного підходу в навчання, зуміли теоретично проаналізувати й на практиці показати його реалізацію. Значення і можливості інформаційно-комунікаційних технологій у професійній освіті майбутніх фахівців обґрунтували Р. Гуревич, М. Кадемія та М. Козяр [3]. Однак питання формування саме фахових комунікативних компетентностей у межах інтегровано-змішаного підходу потребує подальшого обґрунтування.

Метою цієї статі є формування здатності до ефективної професійної комунікації на підставі інтеграції курсу української мови за професійним спрямуванням і фахових дисциплін за умови максимального залучення студентів у цей процес, зокрема із використанням можливостей цифрового середовища та дотриманням принципів: інтегративності, професійної спрямованості, цифрової доцільності, академічної доброчесності й діяльнісного підходу.

У вітчизняній педагогіці комунікативну компетентність трактують як «складний взаємозв'язок таких сформованих професійних якостей, як уміння вибудовувати відносини відповідно до отриманої інформації та поставлених професійних завдань; володіння високим рівнем комунікації й здатністю організовувати взаємодію; уміння планувати, аналізувати та прогнозувати наслідки дій» [4, с.60]. У нашому розумінні, фахова комунікативна компетентність – це інтегративна якість особистості, що охоплює володіння галузевою термінологією, уміння створювати усні та писемні професійні тексти, здатність до аргументованої дискусії, навички міжкультурної і міждисциплінарної комунікації та цифрову комунікативну грамотність. Нині до цієї структури додається здатність працювати з електронними джерелами, здійснювати критичний аналіз інформації, використовувати онлайн-інструменти для професійної взаємодії.

Звідси традиційні методи навчання не завжди забезпечують належний рівень сформованості зазначених умінь і компетентностей, оскільки часто орієнтовані на репродуктивне засвоєння знань. Тому особливої актуаль-

ності набуває інтеграція дисциплін та впровадження змішаного навчання як ефективних засобів модернізації освітнього процесу.

Сучасне навчання використовує цифрове освітнє середовище як простір для професійної комунікації. Тому освітні платформи створюють новий тип комунікативного простору – інтерактивного, мобільного, глобального. Наприклад: Moodle забезпечує структуровану організацію навчального контенту, форумні обговорення, тестування, подання письмових робіт; Google Classroom спрощує взаємодію між викладачем і студентом, організацію групових проєктів; Zoom та Microsoft Teams дозволяють реалізувати синхронну професійну комунікацію, презентації, дебати, рольові ігри; Canva та Prezi сприяють розвитку навичок візуалізації професійної інформації. Таким чином, цифрові платформи стають не лише інструментом передачі знань, а й середовищем формування професійного мовлення.

Курс «Українська мова (за професійним спрямуванням)» доцільно вибудовувати у тісному зв'язку з фаховими предметами, що дозволить вивчити термінологію в реальному професійному контексті; навчитися аналізувати наукові тексти галузі та моделювати професійні ситуації.

Під час змішаного навчання виокремлюють 6 основних моделей викладання й вивчення матеріалу за ступенем взаємозв'язку традиційних, електронних, дистанційних, мобільних форм та здатності до самостійності здобувачів вищої освіти під час опрацювання навчального матеріалу. [2, с.140-141]. У цифрову епоху особливо ефективними під час опанування курсу «Українська мова за професійним спрямуванням» є дві моделі: ротаційна, тобто «перевернутий клас» – теоретичний матеріал опрацьовується онлайн, а під час синхронної зустрічі проходять дискусії, аналіз кейсів, редагування текстів та Online Driver – основна частина курсу реалізують дистанційно із використанням платформ, а очні зустрічі спрямовані на практичну комунікативну діяльність [7, с.123]. Такі моделі стимулюють самостійність здобувачів і розвивають їхню відповідальність за результат.

Щоб краще і глибше засвоїти фахову термінологію для студентів створені глосарії в Moodle, підготовлені відеопрезентації термінів, створені міждисциплінарні мініпроєкти, проаналізовані етимологія та структура термінів.

Формуючи навички академічного письма, студентам пропонують алгоритм написання наукових анотацій, підготовки тез доповідей, редагування фахових текстів та перевірку академічної доброчесності за допомогою цифрових інструментів.

Розвиток усної професійної комунікації проходить через онлайн-дебати у Zoom; рольові ігри (працевлаштування, співбесіда, подання резюме, засідання комісій, переговори, презентації проєктів); відеозапис виступів із подальшим самоаналізом та заохочення до участі в студентських наукових конференціях. Під час формування цифрової комунікативної культури здобувачі мають дотримуватися норм онлайн-етикету, коректно цитувати електронні джерела, використовувати професійний стиль у цифровому листуванні, створювати мультимедійний контент відповідно до академічних стандартів. Систематичне використання цифрових технологій сприяє зростанню мотивації до навчання, активізації самостійної пізнавальної діяльності, формуванню навичок критичного мислення, а також підвищенню рівня професійного мовлення

Здобувачі демонструють уміння аргументовано відстоювати власну позицію, створювати структуровані тексти, презентувати результати досліджень у цифровому форматі.

Ефективне формування фахових комунікативних компетентностей пропонуємо здійснювати через інтегрований курс «Українська мова (за професійним спрямуванням)» у поєднанні з фаховими дисциплінами. Це виконуємо в межах модуля «Наукова комунікація як складова фахової діяльності» [6, с.382]. Тут здобувачі аналізують галузеву термінологію, досліджують історію становлення понять, виконують переклад і редагування фахових текстів, моделюють професійні комунікативні ситуації та готують наукові доповіді з анотаціями та бібліографією.

Для успішної реалізації запропонованої методики навчання науково-педагогічні працівники мають узгодити такі етапи:

1. Аналітико-проєктувальний (визначення міжпредметних зв'язків, узгодження змісту із викладачами фахових дисциплін, розроблення силабусу та електронного інтегрованого курсу).
2. Організаційно-діяльнісний етап (застосування моделі «перевернутого класу», формування творчих груп, виконання проєктно-до-

слідницьких завдань, використання онлайн-платформ для обговорення й презентацій (вибір цифрових платформ).

3. Рефлексивно-оцінювальний етап (підготовка наукових доповідей, участь у студентських конференціях, самооцінювання та взаємооцінювання результатів, а також формування цифрового портфоліо).

Такий підхід сприяє формуванню системного бачення термінологічного апарату галузі, розвитку навичок аргументації, удосконаленню усного й писемного професійного мовлення та зростанню інформаційної культури.

Таблиця 1

Критерії та показники сформованості компетентностей

Критерій	Показники
Термінологічний	Коректність уживання фахової лексики
Дискурсивний	Логічність і структурованість тексту
Комунікативний	Уміння аргументувати позицію
Цифровий	Ефективність використання платформ
Рефлексивний	Здатність до самооцінювання

Інтегровано-змішаний підхід підпорядковує гуманітарні дисципліни майбутньому фаху, активізує самостійну діяльність здобувачів та сприяє розвитку професійного мовлення. Апробація цього підходу демонструє зростання мотивації студентів, покращення якості письмових робіт, розвиток публічної комунікації, підвищення цифрової грамотності та формування навичок командної взаємодії.

Формування фахових комунікативних компетентностей у цифрову епоху є багатовимірним процесом, що потребує інтеграції змісту освіти, використання змішаних моделей навчання, системного впровадження цифрових платформ, розвитку академічної та цифрової культури. Сучасні платформи виступають не лише технічним інструментом, а педагогічним середовищем формування професійної особистості.

Перспективами подальших досліджень є розроблення цифрових індикаторів оцінювання комунікативних компетентностей, створення адаптивних інтегрованих курсів для різних спеціальностей та дослідження впливу штучного інтелекту на формування академічного мовлення.

Список використаних джерел

1. Большанина С. Б., Диченко Т. В., Чайченко Н. Н. Застосування платформи МІХ для організації змішаного навчання загальної хімії здобувачів інженерних спеціальностей // Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. Т. 75, № 1. С. 138–152.
2. Бугайчук К. Л. Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів // Інформаційні технології і засоби навчання. 2016. Т. 54, № 4. С. 1–18.
3. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Козяр М. М. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті майбутніх фахівців / за ред. Р. С. Гуревича. Львів : СПОЛОМ, 2012. 502 с.
4. Ідрісов Б. Формування комунікативної компетентності студентів – майбутніх соціологів як можливості підвищення якості інтерв'ювання // *Соціологічні студії*. 2016. № 1 (8). С. 58–63. URL: socst_2016_1_11.pdf (дата звернення: 26.02.2026).
5. Коломієць Д., Коломієць Т., Швець О. STEM-, STEAM- і STREAM-освіта як нова форма та найвищий рівень інтеграції знань // Актуальні проблеми математики, фізики і технологій : зб. наук. пр. Вінниця : ТОВ «Меркьюрі-Поділля», 2020. Вип. 17. С. 250–254.
6. Кравченко Т. П. Інтеграція занять української мови за професійним спрямуванням з економічними галузевими дисциплінами // Продовольча безпека України в умовах війни і післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри : матеріали Міжнародного форуму. Миколаїв : МНАУ, 2023. С. 377–383. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/14795> (дата звернення: 26.02.2026).
7. Кравченко Т. П. Пріоритети змішаного навчання під час війни у Миколаївському національному аграрному університеті // До 100-річчя Миколаївського обласного краєзнавчого музею: Історія. Етнографія. Культура. Миколаїв, 2023. С. 122–124
8. Кухаренко В. М. та ін. Теорія та практика змішаного навчання : монографія. Харків : Міськдрук, НТУ «ХПІ», 2016. 284 с.
9. Проблеми інтеграції у сучасній професійній освіті: методологія, теорія, практика / за ред. І. М. Козловської, Я. М. Кміта. Львів : Сполом, 2004. 244 с.
10. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 26.02.2026).

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-332-339

УДК 811.161.2'271.12:004.773

ШЕВЧУК Світлана Володимирівна,

кандидат філологічних наук,
професор кафедри української мови,
Український державний університет
імені Михайла Драгоманова,
ORCID ID: 0009-0006-1817-4633

м. Київ, Україна

ТРАНСФОРМАЦІЯ МОВНИХ НОРМ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МЕРЕЖЕВОЇ КОМУНІКАЦІЇ

Вступ. Сьогодні людство перебуває на етапі глибоких цивілізаційних змін, коли інформаційний простір як визначальне середовище соціальної взаємодії, а мова – ключовий інструмент цієї взаємодії – зазнає системних структурних і функційних модифікацій. Цифрове середовище не лише змінює способи передачі інформації, але й формує нові комунікативні практики, нові мовні моделі та навіть нові принципи мовної норми. Результати інших досліджень підтверджують цю думку: «Комп'ютерно-медійна комунікація вплинула не лише на соціальну структуру, але й на мовні норми в епоху цифровізації» [2].

Основна частина. Поняття мовної норми традиційно пов'язують зі стабільністю, кодифікованістю та суспільним визнанням певних мовних засобів як взірцевих. Упродовж тривалого часу формування норм відбувалося переважно через літературну традицію, освітні інституції та академічну філологічну практику. Однак цифрова епоха істотно змінює сам механізм нормотворення. Якщо раніше мовна інновація проходила тривалий шлях від індивідуального вживання до загальноприйнятої норми, то сьогодні цей процес значно пришвидшений завдяки глобальним мережевим платформам. Фактично ми спостерігаємо **демократизацію мовної норми**, коли її формування дедалі більше залежить від масового користувача, а не винятково від інституційного регулювання. Сучасна цифрова комунікація характеризується такими тенденціями: зближенням усної та писемної форм мовлення; зростанням ролі ситуативності та контексту; переважанням комунікативної

доцільності над формальною нормативністю; стилістичною гібридизацією мовлення. Письмовий текст у цифровому середовищі дедалі частіше виконує функції усного мовлення: він є спонтанним, реактивним, діалогічним. Отже, формується новий тип дискурсу – **мережевий або цифровий дискурс**, який потребує окремого наукового осмислення.

Онлайн-комунікація виступає потужним каталізатором мовної інноваційності. Особливо помітними є зміни на лексичному та граматичному рівнях. Серед дослідників побутує гіпотеза, що вплив нових технологій на граматику стимулює розвиток подвійних мульти – або плюриграфічних навичок, що дозволяють користувачам перемикатися між традиційним письмом і комп'ютерно-опосередкованою комунікацією [1, с.27]. Отже, молода людина має володіти різними мовними реєстрами і вміти перемикаватися між ними. Передовсім варто говорити про активізацію словотвірних процесів. Іншомовні, здебільшого англomовні, основи інтегруються в українську граматичну систему шляхом морфологічної адаптації: *лайкати, постити, банити, стрімити, репостити*. Ці одиниці демонструють повноцінне приєднання запозичень до дієслівної системи української мови, що свідчить не про мовну деградацію, а про її продуктивність і відкритість.

Спостерігаємо також тенденцію до синтаксичної економії. У цифровому спілкуванні активно редукуються граматично необов'язкові компоненти висловлювання. Контекст бере на себе функцію уточнення змісту, що дозволяє скорочувати мовні конструкції, наприклад, займенники, без втрати комунікативної ефективності

- «Ти будеш?» → «Будеш?»
- «Я вже написав» → «Вже написав»
- «Мені подобається» → «Подобається».

Широкого поширення набувають **графічні скорочення**: «спс», «пж», «ок», «імхо», «лол»; **фонетичні модифікації**: «шо», «норм», «прив», «канеш». Подібні форми виконують не лише функцію економії, а й соціальну – вони маркують належність до певної комунікативної спільноти.

Важливою є також система символічних позначень: смайли, повтори дужок, спеціальні знаки для передачі сарказму чи уточнення змісту: «:)» – усмішка; «:(» – сум; «:))» – дружній сміх; «*» – виправлення; «/s» – сарказм. Фактично формується новий рівень письмової семіотики, у межах якого вербальні й невербальні елементи функціонують синкретично. Це

дозволяє говорити про становлення облікової комунікації, де текст поєднується з графічними, візуальними та символічними компонентами.

Окремої уваги заслуговує явище графічної експресії – подовження голосних, використання великих літер, множинної пунктуації

- «Дякуююю!»
- «Нууу не знаю...»
- «Крутооо!»

Також уживають великі літери для підсилення емоції:

- «ЦЕ НЕЙМОВІРНО!»
- «Я ПОДИВОВАНИЙ!»

Ці засоби виконують функцію інтонаційного маркування, компенсуючи відсутність акустичних параметрів усного мовлення. Отже, цифрове середовище формує нові механізми граматичної та прагматичної організації тексту.

Цифрова комунікація змінює не лише мовну систему, але й принципи текстотворення. Екранне читання суттєво відрізняється від традиційного сприйняття друкованого тексту. Це спричиняє трансформацію композиційних норм: скорочення абзаців, фрагментацію інформації, використання списків, візуальну структурування повідомлень. Особливим явищем є хештегізація мовлення. Хештег виконує одразу кілька функцій: семантичну, навігаційну та прагматичну:

- категоризація теми (*#освіта, #новини*);
- емоційний коментар (*#життя*);
- іронічне уточнення (*#ну_звісно*).

Він може виступати як тематичний маркер, оцінний коментар або засіб самоідентифікації автора. Змінюється також функційне навантаження пунктуації. Наприклад, відсутність крапки в кінці повідомлення може сигналізувати про неформальність комунікації, тоді як її використання інколи сприймаємо як маркер дистанції.

Суттєву роль відіграють емодзі – універсальні графічні знаки, які виконують функцію паралінгвістичних засобів. Вони частково відновлюють невербальні компоненти спілкування, характерні для безпосереднього контакту. Отже, традиційна орфографічна система не руйнується, а функційно переосмислюється відповідно до нових комунікативних умов.

Соціальні мережі істотно впливають на мовну поведінку сучасної людини.

По-перше, формується орієнтація на швидкість комунікації. Повідомлення створюються й сприймаються майже миттєво.

По-друге, посилюється експресивність мовлення. Емоційна реакція стає невід'ємною частиною інформаційного обміну.

По-третє, змінюється адресність висловлювання. Користувач пише одночасно для конкретного співрозмовника й потенційно необмеженої аудиторії.

По-четверте, поширюється феномен мовної гри – використання мемів, алюзій, інтертекстуальних конструкцій. Це свідчить про високий рівень колективної креативності цифрових спільнот. Разом із тим виникає тенденція до кліпового мислення, що впливає на глибину текстового аналізу та характер аргументації. Загалом, як стверджують дослідники, у користувачів встановлюються складні стосунки з правописом, де поєднуються елементи соціальної ідентичності, емоційного сприйняття та адаптація до технологій [3].

Висновки. Отже, цифрова епоха спричинила не кризу мови, а її якісну трансформацію. Ми є свідками формування нового типу мовної реальності, у якій традиційна літературна норма співіснує з динамічними мережевими практиками. Сучасне мовознавство постає перед потребою не лише фіксувати ці зміни, а й концептуально їх осмислювати. Основним викликом стає пошук рівноваги між збереженням нормативності та визнанням природної мовної еволюції. Мова завжди була відображенням суспільства. І якщо суспільство переходить у цифровий вимір, то закономірно, що й мовна система набуває нових форм функціонування.

Список використаних джерел:

1. Nuri A. Language in the digital era navigating informal and formal registers in english. *International Journal of Philosophical Studies and Social Sciences*. Vol. 3 № 7 P. 24-29. URL: <https://www.ijpsss.iscience.uz/index.php/ijpsss/article/view/541> (date of access: 10.08.2024)
2. Холод І. В. Калініченко Т.М. Вплив цифрових технологій на мовні норми та стилістику в умовах трансформації комунікації у нових медіа. URL: <https://hvisnyk.com.ua/index.php/home/article/view/1/1>
3. Hutson J Ellsworth P Ellsworth M. Preserving linguistic diversity in the digital age a scalable model for cultural heritage continuity. *Journal of Contemporary Language Research*. Vol. 3 № 1 P. 96-115. URL: <https://doi.org/10.58803/jclr.v3i1.96> (date of access: 10.08.2024)

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-340-343

SECTION 20.

CULTURAL DIPLOMACY AND PRESERVATION OF NATIONAL
IDENTITY IN THE CONTEXT OF GLOBALIZATION

UDC 378.016:811.112.2

Olena ZELENSKA,

Doctor of Pedagogy,

Full Professor, Professor

of the Department of Language Skills Development,

Lviv State University of Internal Affairs,

ORCID ID: 0000-0002-7128-8262

Lviv, Ukraine

**THE NECESSITY OF FORMING SOCIO-CULTURAL
COMPETENCE DURING THE COURSE
OF A FOREIGN LANGUAGE AT A UNIVERSITY**

Abstract. *The paper deals with the issue of the necessity of forming students' and cadets' socio-cultural competence during the course of a foreign language at a university, because it intensifies the extension of new knowledge and forming the holistic perception of the world, tolerance in relation to various cultures, nations and languages, which is a necessary prerequisite of forming the modern world educational space.*

Keywords: *foreign language, competence, communicative competence, socio-cultural competence, higher education.*

Introduction. Our society which is open to the integration democratic changes has become an integral part of the European and world community. The statesmen, politicians and academicians are increasingly turning to the problems of education, because in the classrooms and auditoriums it is right now that we are deciding what the current century will be like – enlightened or ignorant, humane or aggressive. The problems of education have become of great priority in the whole world in the 21st century, as they determine the future of any nation and the humanity as a whole. Higher education enables

to create in the society such conditions which make it possible for a person to know oneself and the world, to develop and self-realize in the modern contradictory and dynamic socio-economic environment. The modern stage of the civilization development demands from the specialists to have broad humanitarian thinking, the ability to organize the professional activity according to the rules of the postindustrial development, that take into account the organic link between the economic productivity and creativity, on the one hand, and the individual's aspiration for the personal self-realization, on the other hand [10, p. 68]. The priority directions in the sphere of education and science are the integration of Ukrainian education into the European and world space, the European level of the quality and accessibility of education, the spiritual orientation and democratization of education, the development of the society on the basis of new knowledge. The system of education directly takes part in the process of supporting and preserving the human civilization, the human society. There is an acute necessity to analyze the valuable aspects of education in the context of the life strategy of a personality, which is a complex dynamic formation, in the frames of which the social aspiration of the people is realized, the life assessment and its designing are formed, the main ways and means of achieving the desired results are outlined. The valuable aspect determines the humanitarian principles of the society, helps to realize the creative potential of a personality which cannot exist without a value-cultural determinant.

It is stated in the 'Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching and Assessment' that the rich heritage of diverse languages and cultures in Europe is a valuable common resource to be protected and developed, and that a major educational effort is needed to convert that diversity from a barrier to communication into a source of mutual enrichment and understanding. It will be possible to facilitate communication and interaction among Europeans of different mother tongues in order to promote European mobility, mutual understanding and co-operation, and overcome prejudice and discrimination only through a better knowledge of European modern languages [3]. A foreign language is a rich combination of the cultural, historical and socio-political phenomena, and that is why any appeal to the language cannot be only simply working out rules and regulations. Every partial phenomenon of the language must be considered in a broad context of his-

tory, culture, sociology, psychology, those branches of knowledge which form the worldview foundations of a personality. With modern requirements for the command of the foreign language by the specialists the process of mastering the foreign language is considered as acquiring communicative competence, the level of which should not be low and make it possible to use the language practically as a means of professional communication during which a certain pragmatic effect takes place, and the aim of learning is mastering and using the foreign language as a means of expressing one's thoughts. Thus, the development of the international contacts stipulates the orientation of the modern methods of teaching the foreign language to the real conditions of communication. This demands, besides mastering the foreign language, the development of socio-cultural competence and acquiring the huge socio-cultural information connected with the peculiarities of history, socio-political system and culture not only of the separate countries, the language of which is learned, but of the 'world of community' that is one of the aspects of knowledge about the world, broadening the cultural component to the so called 'European dimension'. It means the more detail acquaintance with the geopolitical portrait of Europe, knowledge about the historical heritage of all Europe, its ideas of freedom, democracy, protection of human rights, ideas of the common European home, openness and tolerance towards the representatives of other cultures.

The problems of the dialogue of cultures, intercultural and socio-cultural factors in general and their influence on teaching the foreign languages in particular are dealt with in the papers of the scholars, teachers of the foreign languages such as Yu. Barabash, S. Bodnar, N. Borysko, L. Holovanchuk, Ye. Vereshuhin, O. Kopchak, V. Kostomarov, Yu. Passov, O. Selivanova, G. Tomakhin, T. Vdovina, V. Vukolova, L. Zakharova, S. Zaskalyeta, B. Axford, J. Boli, L. Damen, D. Killick, Robert Lado, A. Luke, G. McBurnie, R. Spack and others. The various aspects of this problem are considered, namely the levers of globalization as a political paradigm of higher education, the national-cultural component in the algorithm of teaching reading, linguo-culturology in the structure of teaching a philologist, cultural and country-study competences of the students, forming the students' socio-cultural competence, etc.

The aim of the paper is analyzing the importance of forming not simply students' and cadets' cultural and country-study knowledge about the countries the language of which they learn, but also considering this problem broader

taking into account that Ukraine is a part of the European and world community, the new paradigm of education, inalienability of having a command of the foreign language and forming socio-cultural competence. Because it is not for nothing that people speak about the 'European dimension', 'European mobility', 'European community', but not about, for example, about the 'German or English dimension', etc.

Results. Speaking about socio-cultural competence it is necessary to define what competence is in general and communicative competence in particular, what their components are.

Competence is good knowledge of something, it can be defined as a set of the interrelated qualities of a personality (knowledge, skills, habits, methods of activity) which are assigned to the corresponding range of the objects and processes and are necessary for a high-quality productive action in relation to them [1, p. 17]. Competence is the ability to integrate and apply contextually appropriate knowledge, skills and psychosocial factors (e.g., beliefs, attitudes, values and motivations) to consistently perform successfully within a specified domain [4]. So, competence is an ability to do something successfully and productively. It can be described as knowledge, ability or capability.

Hymes D.H. points out that communicative competence doesn't only represent the grammatical competence but also the sociolinguistic competence and the discourse competence [6]. Widdowson H.G. defines communicative competence in terms of Usage and Use where 'Usage' refers to one's knowledge of the linguistic rules, and 'Use' refers to one's ability to use his knowledge of the linguistic rules for effective communication [9]. Communicative competence enables a person to act, using the specific linguistic means, knowledge, ability and skills to communicate orally and in writing in a foreign language. Hymes D.H. classifies communicative competence into two groups each having four aspects: linguistic aspects: phonology and orthography, grammar, vocabulary, discourse (textual); pragmatic aspects: functions, variations, interactional skills, cultural framework [6]. According to Canale M. and Swain M., communicative competence is made up of four aspects: linguistic, socio-linguistic, discourse, and strategic [2]. We are interested in cultural framework and socio-linguistic competence. Socio-linguistic competence is connected with knowledge and skills necessary for carrying out the social aspect of using the language which is a socio-cultural phenomenon. There is a direct relation

between communication and culture [5, p. 6]. Socio-cultural competence is the ability to communicate and interact effectively with the representatives of different cultures. Different cultures use the different meanings and symbols. The world is perceived through the language structures that serve to express it. In consequence, there are differences in perceiving the world by the users of the different languages [8, p. 88] Considering the fact that culture influences our way of perceiving the world, cultural context of communication may be a source of barriers in communication [7, p. 97]. In order to communicate effectively with the members of other cultures we have to increase our cultural awareness to open the new meanings and symbols.

Socio-cultural competence foresees the acquaintance of the person, who studies, with the national and cultural specificity of the speech behavior, the ability to use the elements of the socio-cultural context, which are relevant for forming and acquiring speech from the point of view of the native speakers (customs, rules, regulations, social conditions, rituals, social stereotypes and cultural knowledge). The penetration into culture of the nations, the language of which is learned, is the penetration into the system of their perception of the surrounding world. A language as a form of the existence of the intellectual activity embraces all the spheres of social life. Culture of the peoples, the social conditions of their life and the language are inextricably linked, that is why both during the process of foreign language learning and during communication with the representatives of other countries and nations it is necessary to take into consideration all these important facts. The characteristic features of the certain European society and its culture can be connected, for example, with such factors as everyday life, the conditions of life, interpersonal relations, values, ideals, norms of behavior, social rules of behavior, ritual behavior, etc. It is also necessary to take into account the so called intercultural consciousness, that is knowledge, awareness and understanding of the links (similar and different features) between 'the world of origin' and 'the world of the community, the language of which you learn' [3, p. 102-103]. At the same time, people who communicate with the representatives of other nations must also understand the potential problems of intercultural communication and be aware of the necessity of the constant efforts in order to overcome them.

Concurrently, acquiring foreign languages communicative competence is impossible without taking into account the processes of democratization and

humanitarization that are taking place in Ukraine. It leads to understanding the necessity of broadening the aims, tasks and content of education. That is why, namely the socio-cultural component of teaching the foreign language needs expanding in the directions which are connected with the information about the geopolitical portrait of modern Europe; pan-European culture and European cultural diversity; multilingual modern Europe and the linguistic rights of people; the equality of the interests of the representatives of different countries and nations in Europe; the respect to the pan-European legal acts that protect the human rights; the rejection of the stereotypes and readiness to find mutual understanding; openness and tolerance towards the representatives of other cultures.

In our opinion, to get such socio-cultural information it is necessary to teach our students and cadets to participate actively in the technology of searching, systematization and obtaining the results of the oral and written information from the various sources: textbooks, mass media, references, fiction, meetings, conferences, etc. It is evident that it is the right time to include into the curricula pertaining to teaching the foreign languages the so called 'European dimension', i.e. those topics, besides the professional ones, that characterize the political and social structures of Europe, common events of the countries and nations of Europe for solving the legal, ecological, economic, cultural, social and political problems in modern Europe and the world, to acquaint the students and cadets with the historical heritage of Europe, with the ideas of freedom in society, with multilingual and multicultural Europe, with the riches and diversity of European cultural life and the linguistic rights of a person, and with the other information which is the socio-cultural component of teaching the foreign language. Such an approach should not be a declarative one, but should really be realized, because in many cases the students and cadets do not know the above mentioned issues. Different texts are the sources of the various socio-cultural information. It is possible to define their socio-cultural potential that is the prerequisite of the existence of the socio-cultural information. Every work has a peculiar picturesque imagery which is typical of particular culture. Intercultural communication greatly depends on the system of the means of decoding and interpreting the messages.

Therefore, the socio-cultural component and its usage in the process of teaching the foreign language will intensify the extension of new knowledge

and forming the holistic perception of the world, tolerance in relation towards various cultures, nations and languages, which is a necessary prerequisite of forming the modern world educational space. Multicultural knowledge will facilitate the better mutual understanding and collaboration, and affirmation of the universal human values. In order to feel oneself like a European it is not enough to have a command of the foreign language. It is necessary to feel the necessity of socio-cultural knowledge, and this aspect has deepened significantly in the context of the challenge of globalization. Additional country-study knowledge will develop the formation of future intelligentsia. Knowledge about culture is the main wealth of education. At whatever stage of the development humanity finds itself, the very existence of a human in society always provides us with the new, many-faceted and relevant material for understanding, acquisition and review of the cultural heritage, for the correction and updating the picture of the world and our usual patterns of behavior.

Conclusion. Thus, communicative competence is inseparably linked with socio-cultural competence. The content of what a person says in any language depends on the train of their thought, and the thoughts, ideas and conclusions are always based on the level of culturological knowledge, on the foundation of which human thinking takes place and which forms the creative approach to the issue, the interesting and correct variants of solving the problems, and this is the very thing which the future specialist needs.

References:

1. Родигіна І. В. Компетентнісно орієнтований підхід до навчання. Харків: Видавнича група «Основа», 2006. 96 с.
2. Canale, M., Swain, M. Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing. *Applied linguistics*. 1980. Vol. 1. Issue 1. P. 1-47.
3. Common European framework of reference for languages: learning, teaching, assessment. Language Policy Unit, Strasbourg. URL: <https://rm.coe.int/common-european-framework-of-reference-for-languages-learning-teaching/16802fc1bf>
4. De Filippis, M., Negri, S. What is competence? ADAPT bulletin, 31 March 2022. URL: https://apso.org.za/images/documents/research/What-is-competence-A-summary-and-commentary-from-a-research-report-by-Cambridge-University-press-Assessment_2022.pdf
5. Hall, E.T. Representation: Cultural Representations and Signifying Practices. London: Sage Publications, 1997. 28 p.

6. Hymes, D. H. On Communicative Competence. The Communicative Approach to Language Teaching. Malta: Oxford University Press, 1979. P. 5-26.
7. Nęcki, Z. Komunikacja międzyludzka, Kraków: Wyd. Antykwa, 2000, 253 s.
8. Szopski, M., Komunikowanie międzykulturowe, Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2005. 148 s.
9. Widdowson, H. G. Teaching language as communication. Oxford: Oxford University Press, 1978. 168 p.
10. Zelenska, O. P. The necessity of using foreign experience for law enforcement officers training in Ukraine. Modern aspects of modernization of science: status, problems, development trends. Fulnek (Czech Republic), 2026. P. 68-71.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-344-351

SECTION 21.

HISTORICAL SCIENCES: FROM ANTIQUITY TO MODERN CHALLENGES

УДК 781.8

КРУЛЬ Петро Франкович,

доктор мистецтвознавства,
професор,

завідувач кафедри інструментально-виконавського мистецтва
Карпатського національного університет ім. Василя Стефаника,
ORCID ID: 0000-0003-3228-8232

м. Івано-Франківськ, Україна

ЗВУКОСИГНАЛЬНА МОВА – МУЗИЧНЕ МИСЛЕННЯ

***Анотація.** Архаїчність музичного мислення це не простота чи примітивність награвань мелодій, це певні елементи музичної спільності, що уже названі у фольклорі різних народів. Такі елементи використовуються як знаки звукового мовлення, як музичні артефакти або ж існують самостійно. Тобто, прояви артефактів, що не залежать від диференційних рис національного фольклору.*

***Ключові слова:** архаїчність, звукові мовлення, музичне мислення.*

Як тільки людина на зорі своєї історії усвідомила інформативну функцію звукових знаків і сигналів, вона змогла ними користуватися не тільки для інформації про свій душевний чи фізичний стан, але й для впливу на тварин, наприклад, для залякування їх криком і шумом, імітувала звуки тварин під час полювання. Хоча така звукосигнальна мова застосовувалась обмежено, вона все ж зіграла важливу роль у психічному розвитку первісної людини, вплинула на формування її звукоутворюючого апарату і музичного сприймання.

Пітекантроп, який мабуть жив приблизно 300 тисяч років тому, на тій стадії біологічного й психологічного розвитку, коли вже почав займатись полюванням і користуватися своїми першими знаряддями праці, мав уже всі необхідні передумови для створення своєї звукосигнальної мови. Без такої, навіть примітивної мови стадо пітекантропів не змогло б спільно боротися з природою за своє існування, користуватися вогнем, знаряддями праці, які виготовлялись власноруч. Через те що археологічні знахідки шельської і ашельської культур не мають ніяких слідів художньої обробки виробу, то можна припустити, що образотворчого мистецтва на той час ще, мабуть, не існувало. Тому можна вважати, що пітекантроп не співав і не грав на музичних інструментах. Таке припущення підтверджується ще і тим, що й дотепер археологам не вдалося знайти слідів ні погребального, ні іншого магічного ритуалу.

Подальший розвиток праці, диференціація трудових процесів, як відомо, сприяли формуванню першого етапу первісного общинно-родового ладу. Згуртування суспільства печерних людей, потреба в спільній діяльності немислимі без будь-яких засобів спілкування.

Звукосигнальна мова ще не володіла звичайною комунікативною функцією. Нею не можна було виражати понять, передавати на віддалі складні повідомлення, отримувати відповідь. Для цієї мети потрібно було створити більш досконалу систему – звукову мову, яка б володіла, по-перше, великим запасом звукових знаків, по-друге, вторинною системою діакритичних /розпізнавальних/ знаків-понять і, по-третє, набором елементарних музично-граматичних засобів[1, с. 122].

Відсутність у неандерталоїдів художніх предметів і творів образотворчого мистецтва дає підставу припускати, що на цій стадії розвитку людини ще не існувало музичного мистецтва. В той же час знайдені сліди магічного

культу «ведмеда» і похоронного ритуалу все ж таки засвідчують наявність певного рівня духовної культури, отже, й потребу музичного оформлення ритуалів. Володіючи достатньо розвинутою звуковою мовою, неардента-лоїди могли створити щось на зразок музики, тобто застосовувати деякі елементи звукової мови суто з ритуальною метою. З виникненням нової функції звукового мовлення /магічного, а не комунікативного чи інформативного /з'явилася відмінність від звичайної мови, отож, створились і нові музично-граматичні правила і діакритичні знаки. Так виникли, напевно, перші музичні а р т е ф а к т и – найпростіші продукти музично-естетичного мислення первісної людини /Подібні артефакти збереглися до наших часів. Наприклад, гуцули й дотепер сповіщають про смерть, весілля, народження дитини спеціальними сигналами на трембіті/.

Музичний артефакт – ембріональна стадія художнього мислення. Це ще не музичний твір, однак уже й не простий звуковий сигнал. Артефакт – елемент мистецтва. Як такий, він існував і в інструментальній музиці в період муст'єрської культури /епоха палеоліту/.

Поява перших музичних творів припадає, напевно, на часи пізнього палеоліту, ориньякської культури, яка дала нам перші пам'ятки образотворчого мистецтва: пластичні фігури, художню різьбу й печерні малюнки. Розпочинаючи з цього періоду /приблизно 30–40 тис. років тому/, все частіше зустрічаються музичні інструменти – флейти, барабани, які, свідчать самі про себе... Зображення в палеолітичних печерах танцюючих й граючих людських постатей – безумовний доказ існування музичного мистецтва [2, с. 32].

Крім того, цілком може припустити, що в усіх народів діяв єдиний музикотворчий процес, який характеризувався б переходом від простих явищ до більш складних. Музичне мислення /спочатку загальнолюдське, потім – національне/ набувало різних форм в залежності від функції музичних творів або жанру в цілому. Явище, яке в одному жанрі можна вважати пізнішим, через те й складнішим, в іншому, навпаки, виявлялось простим й архаїчним, це такі явища були й зовсім відсутні. Тому далеке минуле музики можна побачити тільки крізь призму відмінностей існуючих інструментальних жанрів.

Археологічні пам'ятники дають нам інструменти, винайдені людиною на різних етапах її розумового розвитку. Спостерігаючи за змінами

їхньої форми й способів виготовлення, ми створюємо певне уявлення і про духовну культуру таких виробників, про спосіб виробництва матеріальних цінностей, який зумовлює духовну культуру, виробництво ідей і уявлень, що безпосередньо пов'язане з матеріальною діяльністю людини.

Були «спроби й помилки», широко відомі під такою назвою, як імпровізація. Музична імпровізація – це природна потреба не тільки музиканта, але й кожного хто відтворює музичні звуки. Вона простежується в дітей, бо для імпровізації не потрібні ні музичні здібності, ні знання музики. Людина імпровізує мелодію, коли їй сумно чи весело, коли вона наодинці або виконує нескладну фізичну працю. Імпровізація може виражати пасивний і активний душевний стан людини, хоча сам нерідко цей процес не усвідомлюється нею.

Зовсім іншого значення набула «імпровізація» у музикантів, які іменують нею пошуки оптимального розв'язання поставленої мети: знайти той артефакт, який зумовлений функцією жанру, душевним станом, зокрема, естетичним задоволенням людини. Це процес «спроб-помилки-відкриттів», якій містить у собі елемент запам'ятовування. Те, що знайдено і що доречне – це слід повторити й запам'ятати. Імпровізація й повтор для запам'ятовування – основні рушії музичного мистецтва. Без імпровізації і повторювань не було б еволюції звукомовлення, не склалися б основні передумови для формування музичного мислення.

Коли музикант своїм талантом оволодіває музичною майстерністю, він в одночас створює і споживачів свого музичного виробництва. Внаслідок здатності музики психо-фізіологічно впливати на слухача музикант під час її створення спершу обслуговує колектив, задовольняючи його первинні естетичні потреби, а згодом, коли вже з'являються релігійні уявлення, коли створюється родова верхівка, він, музикант, стає для неї і духовним надбанням.

За інших історичних умов перший «музикант-віртуоз» міг своєю грою на кістяній флейті викликати загальний подив серед своїх співплемінників. Звичайна кістка тварини раптом у руках музиканта ставала «чарівною», її звуки зачаровували слухачів. Цілком закономірно, що він набував ймення «чарівника». /Латинські дієслова «cantare» і «canere» означають не тільки співати, грати, видобувати звуки, але й займатись пророцтвом, заклинанням. Італійське «incanto» і «magio» – чаклунство. В бага-

тьох європейських мовах ми натрапляємо на вирази типу «зачаровуюча» або «чарівна» гра і т.д [3, с. 87]. І сам первісний музикант також міг повірити у «надприродність» свого інструмента й таланту. Помітивши згодом, що його музика привертає увагу слухачів, викликає в них захоплення й подив, музикант не міг не сповнюватись певного шанування і до себе самого. Використовуючи свій «професійний» стан, він, очевидно, інколи навіть ставав чарівником. Такий музикант-шаман міг бути творцем деяких прототипів обрядових пісень. Ця гіпотеза підтверджується існуючою у шаманів індійських племен традицією навчати музики спеціально підібраних осіб. Для того щоб мати уяву про музику давніх слов'ян /друге-перше тисячоліття до н.е./, спробуємо відновити в пам'яті тодішній стан музичного мистецтва. Це був період розпаду первісно – обшинного ладу, коли формувались об'єднання племен і перші рабовласницькі держави Середземномор'я і Близького Сходу.

Етнографічні джерела містять чимало описів магічної функції музики різних племен і народів, які перебували тоді на досить низькому рівні розвитку. Жрець виконував низку певних ритуальних функцій, супроводжуючи їх грою на музичному інструменті, співом чи мелодійним речитативом.

Для різних суспільно-корисних заходів таких, як спільні полювання, рибалка, військовий похід, з розвитком хліборобства в первісній обшині, виникає потреба в організації колективу. Щоб зацікавити в праці й до неї колектив, викликати в нього відповідний стан душі, створювались спеціальні народні видовища та обряди, які пов'язувались з певною порою року або ж були присвячені богам-покровителям певного конкретного заходу. І знову музика й гуляння-заходи, які активно допомагали в створенні колективу. Ініціаторами й організаторами таких обрядів були, очевидно, ті, хто займав панівне становище в суспільстві, в першу чергу, це жерці або шамани, які діяли в інтересах правлячої верхівки. Але так чи інакше музика стає одним із знарядь влади, засобом впливу на маси. У деяких племен Південної Америки під час масових гулянь з'являвся знахар, «...окружений цілим хором музыкантов, пляшущих и часто доводящих себя до конвульсивного состояния мужчин и женщин» [4, с. 17]. Безперечно, що подібний психофізіологічний вплив на маси музика мала і в первісно – обшинному ладі. Тому жрець як посередник між людиною і

богами міг розмовляти з ними перед народом тільки співом або мелодичним речитативом. Саме тому, й дотепер в усіх культурах читання священних книг під час обряду проводиться не звичайною розмовною мовою, а своєрідним мелодичним речитативом або читанням на розспів – це так звана псалмодія.*

При їх порівнянні відразу ж впадає в око наявність двох різних за своїми естетичними й етичними поглядами богів – покровителів музики: Аполлона й Діоніса. Перший – символ величної, благородної музики; інший прихильник легкої музики, життєрадісної, яку б сьогодні назвали естрадно-джазовою або народно-оргіастичною.

Між обома видами музики з часом з'являються певні суттєві неузгодженості. Спочатку борються з Аполлоном легендарні музиканти Марсій і Лін, перший перемагає й суворо наказує суперників. Другий конфлікт описано в змаганні Пана /бога пастухів, мисливців/ з Аполлоном: «Скотський бог Пан играл на сельской свирели и своей варварской песней прельстил только Мидаса. Пан побежден, и судья предупреждает его, чтобы впредь не ровнял свои дудки с кифарой».

І останню «битву» між аполлонською і діонісійською музикою описано в легенді про смерть Орфея, в якій стихійна, чуттєва музика перемагає. Цей екскурс у походження музики дозволяє нам зробити такі висновки: по-перше, на вищій стадії розвитку первісно-общинного ладу існувала музика для колективу /обрядова й трудова/, яка виконувала магічну і організаційно-утилітарну функцію. Інструментальна музика виконувалась в синкретичному зв'язку зі співом і танцями; по-друге, в ранніх рабовласницьких державах проходить диференція музики, вона набуває класового характеру. Виникають два антагоністичні види музичного мистецтва: правлячих класів /аполлонійська музика/ й народу /діонісійська музика/ [5, с. 101]. Така диференціація музики в середовищі рабів могла зберегтись і первісно-общинному ладі

Цей екскурс в галузь походження музики дозволяє зробити такий **ВИСНОВОК.**

По-перше, на відповідній стадії розвитку первісно – общинного ладу існувала тільки музика для колективу (обрядова, трудова), що виконувала магічну і організаційно-утилітарну функції. Обрядові пісні виконувались в синкретичному зв'язку з танцями, інструментальною музикою та грою.

Сольний спів (імпровізаційний речитатив) був виключно притаманним жрецям (шаманам) як магічний засіб.

По-друге, у ранніх рабовласницьких державах відбувається диференціація музики, яка набуває класового характеру. Виникають два антагоністичних види музичного мистецтва: правлячих класів («аполлонійська музика») і простого люду («діонісійська музика»).

Така диференціація музичної культури і музичних видів існувала в історичному минулому, в чому можна пересвідчитись, якщо розглядати в цьому ракурсі погляди на древньогрецькі міфи і легенди про музичне мистецтво. При їх порівнянні очевидні два різні за своїми етичними і естетичними поглядами богів-покровителів музики: Аполлона і Діоніса. Перший символ «серйозної», благородної музики; другий представляє музику «легку», чутливу, життєрадісну, ту яку сьогодні б назвали естрадно-джазовою або народно-орґієстичною.

Список використаних джерел:

1. Грица, С. Й. Думи. У кн.: Українська музична енциклопедія. Київ: Видавництво Інституту мистецтвознавства, фольклористики та етнології НАН України, т. 1, 2006.
2. Круль П. Ф. Генезис духового та ударного виконавства України : автореф. ... доктора мистецтвознавства. Київ, 2000.
3. Круль П. Ф. Духовий інструментарій з історії музичної культури України. Івано-Франківськ : ПНУ імені Василя Стефаника, 2013.
4. Круль. П. Ф. Духовий інструментарій в мініатюрах Радзівилівського літопису. *Збірник наукових праць «Історія становлення та перспективи розвитку духової музики»*. Вип. 7. Рівне, 2015.
5. Круль П. Ф. Східнослов'янська інструментальна культура: історичні витоки і функціонування : монографія. Івано-Франківськ, 2008.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-351-357

UDK 94:[323.3:66-051](477)“16/17”**Anatoly MULYAR,**

Candidate of Historical Sciences,

Associate Professor of the Department of Social and Humanities

University of Economics and Entrepreneurship,

ORCID: 0000-0002-7629-301X

WOMEN IN THE SOCIAL AND LEGAL FIELD OF THE PODOLIA PROVINCE IN THE POST-REFORM PERIOD (1860–1870S).

Abstract. *The article is devoted to the study of the legal status of women in the Podolsk province in the 19th century, in particular in the post-reform period of the 1860s–1870s. Based on statistical data and normative acts, the article analyzes the class-specific features of women’s legal capacity (nobility, townswomen, peasant women, Jewish women), family law, property rights, marital relations, divorce, inheritance, and state control (passport system, supervision of prostitution). The dualistic nature of the legal regime has been established: formal property equality was combined with limited legal capacity in the family and administrative spheres, conditioned by patriarchal norms, religious affiliation, and regional traditions. The reforms of 1861 expanded women’s economic opportunities but did not change the fundamental restrictions.*

Keywords: *Podolsk Governorate, legal status of women, Russian Empire, class structure, family law, property rights, marital relations, customary law, 1861 reform.*

The scientific problem of the article lies in the insufficient study of the regional peculiarities of the legal status of women in the Podillia Governorate in the 19th century. The author emphasizes the dualistic nature of the legal regime: formal equality in property matters was combined with limited legal capacity in family and administrative spheres.

The methodological basis of the study is the historical and legal analysis of normative acts, statistical data and archival sources. The author reconstructs the legal status of women through the prism of all-imperial legislation and regional specificities.

Analysis of recent research and publications. The problem of the legal status of women in the Ukrainian lands within the Russian Empire has attracted the attention of scholars of different generations, but a comprehensive analysis of the situation of women specifically in the Podillia Governorate in the postreform period has not yet been carried out.

The monograph by O. V. NestertsovaSobakar “The legal status of women in the Ukrainian lands within the Russian Empire in the second half of the 19th – early 20th century” (2016) is of key importance, as it was the first to systematically analyze the normative and legal framework regulating women’s civil, family and property rights, in particular the position of married women under the provisions of the Digest of Laws.

The works of L. O. Smoliar and other female researchers initiated the gender approach in Ukrainian historiography, revealing the mechanisms of women’s selforganization and their struggle for education and political rights.

Despite the existence of several fundamental studies, there are no works that combine an analysis of the normativelegal framework, demographic data and archival materials specifically for the Podillia Governorate. Most publications focus on the allimperial or allUkrainian level, whereas the local specificities of the implementation of women’s rights in the region remain understudied. This determines the relevance of this study.

Formulation of the article’s aims. A comprehensive analysis of the legal status of women in the Podillia Governorate in the postreform period (1860s–1870s) through the prism of the interaction between imperial legislation, estate norms and the regional specificities of RightBank Ukraine.

Presentation of the main research material.

The legal position of women in the Podillia Governorate in the nineteenth century was shaped by the all-imperial legislation of the Russian Empire which, on the one hand, unified the legal space, while on the other preserved certain regional particularities determined by the historical legacy of Right-Bank Ukraine. The principal normative act regulating civil and family relations remained the Digest of the Laws of the Russian Empire, which clearly defined the rights and duties of subjects according to their estate affiliation. For women this legal regime had a dualistic character: formal equality in matters of property was combined with limited legal capacity in the sphere of family law and administrative control [3, c. 117–119].

The estate structure of the governorate's population, which reflected all-imperial trends, determined the specific modalities of the implementation of women's rights. According to statistical studies for 1862–1872, more than 93 % of the population of the Podillia Governorate were peasants (1,685,724 persons in 1862), which underlined the agrarian character of the region's economy [2, c. 34]. The remaining population consisted of the nobility, clergy, townspeople and merchants, whose share was numerically small but socially influential. Each of these groups had its own legal status, which affected the position of women in different ways.

Within the nobility, women enjoyed relatively broad property rights. Hereditary and personal noble status ensured access to education and participation in high society, although political rights remained an exclusively male prerogative. Noblewomen could own real estate, inherit estates and dispose of their dowry property, which under the law remained their separate ownership, although actual management was often exercised by the husband [3, c. 124–126]. They had access to education (institutes for noble maidens, girls' gymnasiums), which opened up opportunities for participation in charitable societies and in the cultural life of the governorate. However, they had no political legal capacity and, in matters of family law, were subordinated to the authority of their husbands, in particular with regard to the choice of place of residence and the obtaining of passports for travel.

A specific feature of the legal status of noblewomen in the Podillia Governorate was the cyclical fluctuation in the size of the estate, linked to the consequences of the Polish uprising of 1863–1864. While in 1862 the nobility numbered 28,903 persons (1.69 % of the population), by 1864 this category had decreased by 23.2 % to 24,725 persons, and by 1866 it had again increased by 20.7 % [2, c. 37]. Women from families that lost their estates as a result of confiscations were often forced to seek means of subsistence through work or marriage, which reduced their social status.

For women of the merchant and townspeople estates, the key aspect of their legal status was economic activity. The merchant estate showed steady growth in the postreform period: from 1,257 men in 1862 to 1,595 in 1870 [2, c. 39]. Although statistics mainly record male merchants, women of the merchant estate were actively involved in trade and crafts, especially in cases of widowhood or the absence of a husband. They could be registered in guilds and own

shops and workshops. However, their legal capacity was often constrained by the need to obtain permission from a husband or guardian, particularly when concluding major transactions. Townswomen had the right to engage in crafts and petty trade, but their rights were limited by estate taxes and the requirement to belong to the urban community.

The most numerous group remained the peasantry, whose legal status underwent fundamental changes after the 1861 reform. The abolition of serfdom granted peasants personal freedom; however, peasant women remained in a dependent position within the community and the family. Formally, a woman could be the owner of a land allotment, especially if she was a widowed head of household. Statistics indicate a relatively stable proportion of peasant landowners (from 64.74 % in 1862 to 63.04 % in 1870), which meant the involvement of women in managing land plots within the framework of family ownership [2, c. 41]. However, in the peasant milieu customary law often prevailed over imperial legislation. A woman was regarded primarily as labour and the keeper of the household. Her right to dispose of property was limited by the authority of her husband or the senior male in the family. At the same time, the mass seasonal labour migration of men (up to 20–30 % of young people in some localities) forced women to assume responsibility for running the household, which in practice expanded their economic agency despite legal restrictions [1, c. 37].

Family legislation regulating marital relations and the rights of spouses deserves special attention. Imperial law required a church wedding for a marriage to be considered legitimate; however, in the Podillia Governorate, especially in the first half of the nineteenth century, survivals of customary law persisted. Documents of the Kamianets Uniate Consistory (1737–1754) attest to the prevalence of so-called “illegal marriages” concluded without church blessing and to the practice of divorce by mutual consent through the issuance of “divorce letters” [6, c. 58–60]. Although by the second half of the nineteenth century church control had intensified, customary norms continued to influence everyday relations. A woman had the right to a dowry, which remained her separate property, but divorce remained a complex procedure, available mainly on the grounds of proven adultery or physical abuse.

An important aspect of the legal status of women was state control over their movement and moral behaviour. The passport system, introduced

to regulate migration, restricted women's ability to leave their place of residence independently without the permission of their husband or the head of the community. This applied particularly to peasant and townswomen who wished to seek wage labour in towns or other governorates. Control was even stricter in the case of women engaged in prostitution. Statistical reports of the medicalpolice committees of St Petersburg and Moscow (1871) demonstrate a system of medical and police supervision which, through empirewide regulations issued by the Ministry of Internal Affairs, was extended to provincial centres as well [4, c. 81–90].

Religious affiliation also played a role in determining legal status. The Podillia Governorate was a multiconfessional region inhabited by Orthodox, Roman Catholics, Jews, Protestants and Muslims [2, c. 38]. Each confession had its own norms of family law, which were recognised by the state. For example, Jewish women were subject to religious law (Halakha) in matters of marriage and divorce, which often restricted their rights in comparison with Christian women. The Orthodox clergy remained the most numerous and played a key role in the registration of acts of civil status, which strengthened the Church's influence over women's private lives.

Thus, the legal status of women in the Podillia Governorate in the nineteenth century was characterised by a combination of imperial norms and local customs. Estate affiliation determined the degree of economic autonomy and access to education, yet in the sphere of family law and administrative control women remained subordinated to men and to state institutions. The reforms of the 1860s–1870s somewhat expanded women's economic opportunities, especially in urban settings, but did not alter the fundamental foundations of the patriarchal social order.

The legal status of women in the Podillia Governorate in the postreform period (1860s–1870s) was determined by the allimperial legislation of the Russian Empire, which was based on the estate principle. Although the Digest of the Laws of the Russian Empire formally guaranteed a certain range of civil rights to women of all estates, their actual legal capacity differed significantly depending on whether they belonged to the nobility, townspeople, peasantry or the Jewish community. An analysis of statistical data and regional sources makes it possible to reconstruct the principal differences in the legal position of women in these social groups.

Noblewomen constituted a privileged, though numerically small, part of the governorate's population. According to data for 1862, the nobility together with family members accounted for about 1.69 % of the total population of the Podillia Governorate (28,903 persons) [2, c. 37]. Women of this estate enjoyed the broadest scope of property rights compared to other groups. They could own real estate, inherit estates and dispose of their dowry property, which under the law remained their separate ownership, although actual management was often exercised by the husband [3, c. 124–126]. Noblewomen had access to education (institutes for noble maidens, girls' gymnasiums), which opened up opportunities for participation in charitable societies and in the cultural life of the governorate. However, they had no political legal capacity and, in family law, were subordinated to the authority of their husbands, in particular in matters of choosing their place of residence and obtaining passports for travel.

A specific feature of the legal status of noblewomen in the Podillia Governorate was the cyclical fluctuation in the size of the estate, linked to the consequences of the Polish uprising of 1863–1864. While in 1862 the nobility numbered 28,903 persons, by 1864 this category had decreased by 23.2 % to 24,725 persons, and by 1866 it had again increased by 20.7 % [2, c. 37]. Women from families that lost their estates as a result of confiscations were often forced to seek means of subsistence through work or marriage, which lowered their social status and constrained their actual legal capacity despite formal privileges.

For women of the merchant and townspeople estates, the key aspect of their legal status was economic activity. The merchant estate showed steady growth in the postreform period: from 1,257 men in 1862 to 1,595 in 1870 [2, c. 39]. Although statistics mainly record male merchants, women of the merchant estate were actively involved in trade and crafts, especially in cases of widowhood or the absence of a husband. They could be registered in guilds and own shops and workshops. However, their legal capacity was often constrained by the need to obtain permission from a husband or guardian, particularly when concluding major transactions. Townswomen had the right to engage in crafts and petty trade, but their rights were limited by estate taxes and the requirement to belong to the urban community. In family relations they, like noblewomen, depended on their husbands; however, economic necessity often forced

them to assume the role of breadwinners for the family, especially under conditions of male seasonal labour migration.

Peasant women constituted the overwhelming majority of the female population of the governorate (over 93 %) [2, c. 34]. Their legal capacity was the most restricted and was regulated by the norms of peasant selfgovernment and customary law. After the 1861 reform women obtained personal freedom; however, land allotments were assigned to the male household (dvir), where the head was usually regarded as the husband. Peasant women had the right to use land but could not dispose of it independently without the consent of the community or the husband. At the same time, the mass seasonal labour migration of men (up to 20–30 % of young people in some localities) forced women to take over the management of the household, which in practice expanded their economic agency despite legal restrictions [1, c. 37]. In the peasant milieu customary law often prevailed over imperial legislation, particularly in matters of inheritance and marital relations, where elements of customary “divorce letters” continued to exist [6, c. 58–60].

Jewish women occupied a special place in the legal space of the governorate, since their status was regulated both by imperial laws and by the norms of the religious community (kahal). Podillia Governorate formed part of the Pale of Settlement, which limited freedom of movement. Jewish women were actively involved in trade and crafts, often acting as equal partners to their husbands in running family businesses. However, in family law they were subordinated to the norms of Halakha, which granted the husband a privileged position in matters of divorce (only the husband could give his wife a get). Statistical data record the presence of Jewish clergymen (rabbis) in the governorate (20–26 persons in the period under study), which confirms the autonomy of the religious community in regulating marital relations [2, c. 39]. The imperial authorities sought to integrate the Jewish population into the general legal space, in particular through the introduction of metric registers, yet traditional norms remained influential in everyday life. Jewish women thus experienced double discrimination: on the grounds of sex and as members of a national minority within the Pale of Settlement.

Regardless of estate affiliation, all women of the Podillia Governorate faced restrictions arising from the empire’s family legislation. The husband was regarded as the head of the family, and the wife was obliged to follow him in

choosing her place of residence. Obtaining an internal passport by a woman often required the consent of her husband or father, which limited her mobility and the possibility of independent employment outside her permanent place of residence. In criminal law, women were subject to mitigated punishment compared to men, but at the same time were deprived of the right to testify in court on an equal footing in cases concerning men.

Thus, the legal capacity of women in the Podillia Governorate in the 1860s–1870s had a distinctly estatebased character. While noblewomen and merchant wives had relative economic autonomy and access to education, peasant and Jewish women remained significantly dependent on the community, the husband and religious norms. Nevertheless, postreform economic changes and male seasonal labour migration gradually expanded the practical opportunities of women of all estates to participate in the social and economic life of the region.

The regulation of marital relations in the Podillia Governorate in the post-reform period (1862–1872) was carried out at the allimperial level in accordance with the Digest of the Laws of the Russian Empire (Vol. X, Part 1), while the actual status of women was strongly influenced by confessional affiliation and the estate specificities of the region. Marriage was viewed in legislation as both a religious and a civil institution, in which the husband was designated as the head of the family and the wife was obliged to love, respect and unconditionally obey him [2, c. 36]. This normative construct created the legal basis for the subordinate position of the wife, although in practice the implementation of these norms varied depending on social estate and local traditions.

An analysis of metric data for 1862–1866 indicates the stability of marriage as a social institution, despite certain fluctuations. In 1862, 21,354 marriages were concluded, while in subsequent years this figure ranged from 18,061 (in 1863) to 18,737 (in 1866) [2, c. 36]. The average proportion of married women aged 15 and over in the Podillia Governorate was 65.4 %, which points to marriage as the dominant social norm for women in the period under study [2, c. 36].

The overwhelming majority of marriages were registered through the Orthodox Church, which reflected the dominant role of the Orthodox clergy in performing acts of civil status. The number of Orthodox priests in the governorate's clerical structure increased (from 1,171 in 1862 to 1,270 in 1864), which correlated with the number of marriages concluded

[2, c. 38–39]. At the same time, the presence of other confessional groups entailed differences in legal regulation. The Roman Catholic clergy (145–161 persons in the period under review) performed marriages in accordance with canon law, which prescribed celibacy for priests but allowed divorce only under strictly defined circumstances [2, c. 39]. The Jewish community, represented by rabbis (20–26 persons), regulated marital relations on the basis of religious law (Halakha), where the status of women was likewise determined by patriarchal norms, albeit accompanied by specific property guarantees (the *ketubah*) [2, c. 39].

The legal status of women varied significantly depending on social estate. Since the peasantry constituted over 93 % of the governorate’s population (1,685,724 persons in 1862), the peasant marriage was the most widespread form [2, c. 36]. In peasant families, despite the wife’s formal subordination to her husband, she often *de facto* managed the household, especially under conditions of male seasonal labour migration. Statistics indicate a relatively stable proportion of peasant landowners (from 64.74 % in 1862 to 63.04 % in 1870), which implied the involvement of women in managing land allotments within the framework of family ownership [2, c. 41].

For the noble estate (28,903 persons in 1862) and the merchant class (1,257 persons in 1862), the norms of civil law on the separation of marital property applied. A woman retained ownership of her dowry and of property acquired in her own name, although its disposal often required her husband’s consent. The increase in the number of merchants (to 1,595 in 1870) testified to the growing involvement of women in commercial activity, where, in the absence of a husband, they could act as fully fledged economic actors [2, c. 40].

Family legislation regulating marital relations and the rights of spouses deserves particular attention. Imperial law required a church wedding for a marriage to be considered legitimate; however, in the Podillia Governorate, especially in the first half of the nineteenth century, survivals of customary law persisted. Documents of the Kamianets Uniate Consistory (1737–1754) attest to the prevalence of so-called “illegal marriages” concluded without church blessing and to the practice of divorce by mutual consent through the issuance of “divorce letters” [6, c. 58–60]. Although by the second half of the nineteenth century church control had intensified, customary norms continued to shape everyday relations. A woman had the right to a dowry, which remained her sep-

arate property, but divorce remained a complex procedure, available mainly on the grounds of proven adultery or physical violence.

The formalization of marriage agreements by means of written contracts became widespread among privileged estates – the nobility and the affluent urban strata. Such documents specified the conditions of the dowry, the property obligations of the parties and their inheritance rights. For the peasantry, which accounted for over 90 % of the population of the Podillia Governorate, however, marital arrangements remained oral and were based on local customs [2, c. 33–34].

An important aspect of women's legal status was their dependence on their husbands in matters of movement and residence. The imperial passport system required a husband's permission for a woman to obtain an internal passport, which restricted her migratory mobility. Demographic data indicate a predominance of women in the sex structure of the population (101.96 women per 100 men in 1862), especially in rural areas, which was partly explained by higher male mortality in military service and hard labour, as well as by men's temporary migration [2, c. 36]. Widows and the wives of retired lowerrank servicemen (33,479 persons in 1862) constituted a significant category of the population and enjoyed somewhat broader rights with regard to property disposal and movement compared to married women [2, c. 42].

Religious affiliation likewise determined the degree of restrictions on women's rights. In the Podillia Governorate, where Orthodox, Roman Catholics, Jews and other confessional groups lived side by side, the norms of family law differed [2, c. 38]. Orthodox women were subject to church law, which strictly prohibited divorce and restricted women's rights in mixed marriages. Jewish women experienced double discrimination: on the grounds of sex and as members of a national minority within the Pale of Settlement. Their property and marital rights were regulated by the norms of Halakha and by kahal selfgovernment, which often limited their integration into the allimperial legal space. Catholic women enjoyed certain advantages in inheritance law thanks to the influence of Polish noble legislation, yet they were likewise constrained in matters of divorce because the Catholic Church prohibited the dissolution of marriage.

Thus, the legal status of married women in the Podillia Governorate in 1862–1872 was characterised by a combination of allimperial restrictions (sub-

ordination to the husband, passport dependence) and a certain degree of economic autonomy conditioned by the agrarian character of the region and by male seasonal labour migration. Confessional affiliation determined the procedure for contracting marriage but did not alter the fundamentally patriarchal structure of the family. Statistical data confirm the stability of marriage (65.4 % of women aged 15 and over were married), which points to marriage as the predominant social norm for women in the period under study [2, c. 36]. Despite formal equality in property matters, women remained subordinated in the spheres of family law and administrative control, which curtailed their social mobility and economic activity.

The study of the institutions of marital law, dowry relations and property rights in the Ukrainian lands, and in Podillia in particular, reveals the complex interaction of customary law, ecclesiastical regulation and state legislation. In the period from the sixteenth to the nineteenth century these institutions functioned under conditions of legal pluralism, which shaped their regional specificity and the dynamics of their transformation. An analysis of the available source base makes it possible to reconstruct the main mechanisms governing marital and property relations and to determine the place of women within this system.

In the era of the Polish–Lithuanian Commonwealth, in the Ukrainian lands including Podillia, marital relations were regulated primarily by customary law. As sources from the first half of the nineteenth century, which extrapolate their findings to earlier periods, attest, a marriage could be contracted without obligatory church wedding, on the basis of mutual consent of the parties, and its dissolution took place through the issuance of “divorce letters” — documents granting the right to remarry [6, c. 56–57]. This practice, which was at odds with canon law, persisted especially in peripheral regions where the influence of ecclesiastical authority was limited.

The formalization of marriage agreements by means of written contracts became widespread among the privileged estates — the nobility and the affluent urban strata. Such documents specified the conditions of the dowry, the property obligations of the parties and their inheritance rights. For the peasantry, which accounted for over 90 % of the population of the Podillia Governorate, however, marital arrangements remained oral and were based on local customs [2, c. 33–34]. This dualism between the written law of the privileged

estates and the oral tradition of the peasantry persisted throughout the entire period under study.

In the postreform period (1860s–1870s) imperial legislation strengthened control over the registration of marriages through metric books, which limited the spread of “illegal marriages”. Nevertheless, customary norms continued to influence everyday relations, especially in the peasant milieu, where the community played a key role in recognising a marital union.

The dowry (*posah*) as an institution of a woman’s material provision in marriage played a crucial role in socioeconomic relations. Among the nobility the dowry consisted of real estate, monetary sums, jewellery and movable property transferred to the bride by her parental family. Its size and composition often determined the social status of the marital union and influenced family strategies of capital accumulation.

For the peasant population the dowry was predominantly of a practical nature: clothing, tools, livestock, and household items. Documents of the Podillia Consistory from the eighteenth century record numerous disputes over the return of the dowry after the dissolution of a marriage or the death of a spouse, which indicates its economic significance even in the lower social strata [6, c. 62–63].

An important feature of dowry relations in the Podillia Governorate was that the dowry was regarded as the separate property of the wife and could not be disposed of by the husband without her consent. This provision, enshrined in the Digest of the Laws of the Russian Empire (Vol. X, Part 1), formally guaranteed women a degree of property autonomy. In practice, however, the actual management of dowry property was often exercised by the husband, especially in the peasant milieu where the concept of individual ownership was blurred [3, c. 124–126].

In the postreform period a certain expansion of women’s property rights can be observed. The increase in the number of merchants (from 1,257 persons in 1862 to 1,595 in 1870) testified to the growing involvement of women in commercial activity, where, in the absence of a husband, they could act as fully fledged economic actors [2, c. 40]. Merchant and townsmen’s wives could be registered in guilds and own shops and workshops, although their legal capacity was often constrained by the need to obtain permission from a husband or guardian.

Women's property rights in the period under study were marked by significant restrictions stemming from both customary law and legislative norms. Under the noble law of the Polish–Lithuanian Commonwealth a woman could own property, but its disposal often required the consent of her husband or relatives. After the reforms of Russian legislation in the eighteenth century the situation changed somewhat: women obtained more rights to inherit and to dispose of their own dowry, yet the actual implementation of these rights depended on social status and local practice.

In the peasant milieu, property relations were regulated by the community and by customary norms. As a rule, a woman did not have an independent right to land, but she could own movable property earned by her own labour. After the abolition of serfdom in 1861 peasant women formally acquired rights to property, yet their actual dependence on men and on communal structures persisted [2, c. 38–40]. Statistics indicate a relatively stable proportion of peasant landowners (from 64.74 % in 1862 to 63.04 % in 1870), which meant women's involvement in managing land allotments within the framework of family ownership.

Particular attention should be paid to the property rights of widows and divorced women. The sources record numerous cases in which women, left without a husband, faced difficulties in defending their property interests, especially in the absence of written marriage contracts or witnesses [2, c. 64–65]. Widows had the right to guardianship over children and to the management of their deceased husband's property until the heirs reached majority, but this right was often challenged by the husband's relatives, especially when substantial estates were at stake.

It is worth noting that the period of Ottoman rule in Podillia (1672–1699) introduced certain modifications into property relations, in particular through the application of Ottoman norms concerning inheritance and women's property rights, although their impact on the Christian population remained limited [5, c. 94–96]. This period created an additional layer of legal pluralism which continued to shape local customs even after the region returned under the authority of the Polish–Lithuanian Commonwealth and later of the Russian Empire.

Religious affiliation likewise determined the degree of restrictions on women's rights in the sphere of property relations. In the Podillia Governorate,

where Orthodox, Roman Catholics, Jews and other confessional groups resided, the norms of family law differed [2, c. 38]. Orthodox women were subject to church law, which strictly regulated marital and property relations. The Orthodox clergy remained the most numerous group (1,171 persons in 1862, 1,270 in 1864) and played a key role in registering acts of civil status, which strengthened the Church's influence over women's private lives [2, c. 38–39].

Catholic women, particularly within the Polish noble milieu, enjoyed certain advantages in the sphere of inheritance law, which stemmed from the influence of the Polish legal tradition and the preservation of specific elements of noble legislation. At the same time, in the field of matrimonial law their status remained constrained due to the doctrinal prohibition of divorce in Catholic church practice, which in effect made the legal dissolution of marriage virtually impossible.

Jewish women occupied a special place in the legal space of the governorate, since their status was regulated both by imperial laws and by the norms of the religious community (kahal). Podillia Governorate formed part of the Pale of Settlement, which limited freedom of movement. Jewish women were actively involved in trade and crafts, often acting as equal partners to their husbands in running family businesses. However, in family law they were subordinated to the norms of Halakha, which granted the husband a privileged position in matters of divorce (only the husband could give his wife a *get*). Statistical data record the presence of Jewish clergymen (rabbis) in the governorate (20–26 persons in the period under study), which confirms the autonomy of the religious community in regulating marital relations [2, c. 39].

An analysis of the institutions of the marriage contract, dowry and property rights in the Podillia Governorate in the sixteenth to nineteenth centuries reveals a complex, multilevel system of normative regulation of marital and property relations, formed under conditions of longterm coexistence of different legal traditions. The legal pluralism characteristic of the region arose from the parallel functioning of customary law, ecclesiastical canon law and state legislation which, interacting with one another, produced a specific configuration of regulatory mechanisms.

Women's property rights during the period under review formally underwent a certain evolution towards expanding the legally enshrined possibilities of owning, using and disposing of property. At the same time,

the practical realisation of these rights remained limited by estate privileges, gender norms and local lawenforcement practices. The actual scope of a woman's property autonomy was determined not only by positive law but also by the social context, family interests and the character of regional judicial practice, which together shaped an ambivalent model of women's property legal capacity in the Podillia Governorate.

Thus, despite the existence of legislative norms that guaranteed women certain property rights, their implementation in the Podillia Governorate in the 1860s–1870s was constrained by customary law, family arrangements and social stereotypes. The share of women in inheritance was often smaller than that of men, especially in the peasant milieu, where land was perceived as the collective property of the community and the kin group rather than the individual property of a family member regardless of sex.

The legal regulation of marital relations in the Podillia Governorate in the postreform period was characterised by a dualism between the norms of allimperial legislation and the remnants of local customary law. This circumstance was critical for the position of women, particularly in matters of divorce and the determination of the fate of minor children. The official legislation of the Russian Empire, codified in the Digest of the Laws, treated marriage as an indissoluble union, permitting its dissolution only under exceptional circumstances, whereas the everyday reality of Podillia, shaped by the Polish–Lithuanian legacy and prolonged periods of warfare, displayed much more flexible, though less protected, forms of family relations.

According to imperial norms, the grounds for divorce were strictly limited: adultery, the exile of one spouse to Siberia, absence without news for five years, or physical incapacity for marital life [2, c. 35]. The dissolution of marriage fell under the exclusive jurisdiction of ecclesiastical consistories (Orthodox for the majority of the population, Roman Catholic for the Polish nobility and urban strata), which made the procedure lengthy, costly and highly dependent on the woman's confessional affiliation. Statistical data for 1862–1866 record thousands of marriages (for example, 21,354 in 1862), yet official statistics scarcely reflect the number of divorces, indicating their extremely low share in the legal field [2, c. 36].

This situation resulted from a consistent legislative policy aimed at narrowing the grounds for divorce, which significantly worsened women's

position. Under Article 45 of the Digest of the Laws, a marriage could be dissolved only by an ecclesiastical court, at the request of one of the spouses and only in certain cases, while in other circumstances divorce was impossible, and even such a reason as cruel treatment did not entitle spouses to dissolve the marriage [7, c. 28]. This legal construct turned divorce into a privilege available primarily to men, who possessed greater resources to conduct protracted legal proceedings.

Despite the unification of legislation in the nineteenth century, elements of customary law formed in earlier epochs persisted in the region. Studies of consistory decrees from the eighteenth century record instances of marriages contracted without church wedding (“civil marriages”), divorces by mutual consent and the issuance of “divorce letters”, which testify to a longstanding tradition of autonomy of family life from state control [6, c. 56–58]. Although in the postreform period such practices were restricted by imperial legislation, they continued to influence everyday perceptions of marriage, particularly regarding the possibility of de facto separation and separate residence of spouses.

Documents of the Kamianets Uniate Consistory (1737–1754) point to the prevalence of so-called “illegal marriages” concluded without church blessing and to the practice of divorce by mutual consent of the spouses through the issuance of “divorce letters” [6, c. 58–60]. This practice, which ran counter to canon law, persisted especially in peripheral regions where ecclesiastical authority was weak. Women who left their husbands without an official divorce risked being accused of desertion and deprived of the right to maintenance or to return to their children.

The issue of guardianship over children in the event of divorce or the husband’s death was regulated primarily by patriarchal norms. The father was regarded as the natural guardian, and children, especially boys, usually remained in his family, which was of critical importance in peasant households where children were viewed as labour. However, the sources record numerous cases in which women, having left their husbands because of cruel treatment or alcoholism, took their children with them, particularly when the children were very young [6, c. 60–61].

In such situations the woman found herself in a vulnerable position: without an official divorce she was considered a runaway, and her new marriage

was deemed illegal, which exposed her to punishment by a consistory court. At the same time, in the Chernihiv and Poltava governorates daughters did not receive an inheritance after the death of their father; however, in the absence of male heirs (sons) the right of inheritance passed to the daughters [3, c. 82]. A characteristic feature of inheritance division in these governorates was the rule whereby the mother's personal property was inherited by sons and daughters in equal shares ("Digest of the Laws", Art. 1139).

Religious affiliation likewise determined the degree of restrictions on women's rights. In the Podillia Governorate, where Orthodox, Roman Catholics, Jews and other confessional groups resided, the norms of family law differed [2, c. 38]. Orthodox women were subject to church law, which strictly prohibited divorce and restricted women's rights in mixed marriages. Catholic women enjoyed certain advantages in inheritance law owing to the influence of Polish noble legislation, yet they too were constrained in matters of divorce because the Catholic Church forbade the dissolution of marriage. Jewish women experienced double discrimination: on the grounds of sex and as members of a national minority within the Pale of Settlement. Their property and marital rights were regulated by the norms of Halakha and by kahal selfgovernment, which often limited their integration into the allimperial legal space, particularly in matters of divorce (only the husband could give his wife a get) [2, c. 38].

Widowhood was a more common cause of change in a woman's family status than divorce. In 1862 there were 33,479 widows and wives of retired lowerrank servicemen [2, c. 42]. Widows had the right to guardianship over their children and to the management of their deceased husband's property until the heirs reached majority, but this right was often contested by the husband's relatives, especially when substantial estates were involved.

For women who found themselves outside marriage as a result of divorce, flight from their husband or widowhood without property, the risk of marginalisation was high. Studies of social phenomena in the late nineteenth century indicate a direct link between the violation of family norms and the involvement of women in prostitution or illegal economic activities. The absence of alimony mechanisms and women's limited access to independent earnings forced many of them to seek means of subsistence outside the law, which became the object of close supervision by the police and medical committees [4, c. 81–90].

Thus, the institution of divorce and guardianship in the Podillia Governorate functioned less as a mechanism for protecting the rights of women and children than as an instrument for preserving social stability and controlling the population, in which women remained dependent on the will of the husband, the community or the church authorities. The dualism between imperial legislation and local customs created legal uncertainty that most adversely affected women, who lacked the resources to conduct lengthy court proceedings.

The legal status of women in the Podillia Governorate in the postreform period (1860s–1870s) was shaped by the combined influence of the all-imperial legislation of the Russian Empire, customary law and confessional prescriptions. Despite certain property rights enjoyed by women of the privileged estates, the legislative system and social practice contained numerous restrictions that discriminated against women on the basis of sex and limited their civil legal capacity. An analysis of normative acts and administrative practice makes it possible to identify the key mechanisms of legal inequality.

The principal restriction for women was their dependence on the husband or father within the family. Under imperial legislation the husband was considered the head of the family, which gave him the right to determine his wife's place of residence and to dispose of her property, with the exception of separate dowry property. The discriminatory nature of the law in relation to married women was enshrined in Articles 103, 107, 179, 2202 and 2203 of Part 1, Volume X of the Digest of the Laws of the Russian Empire, issued back in the eighteenth century and closely linked to serfdom [3, c. 77]. According to these articles: 1) the wife was obliged to submit to her husband, honour him, obey him unconditionally and please him; 2) spouses were required to live together, and in the event of the husband's resettlement, change of service location or other change of permanent residence, the wife was to follow him [3, c. 77].

Legislation construed woman as a weak and not fully rational being who required special protection and subordination to authority [3, c. 77]. This was manifested, in particular, in regulations on the age of marriage: Article 7 of the Digest allowed girls in the Chernihiv and Poltava governorates, upon reaching majority, to apply to the courts for permission to marry if their parents withheld consent, yet the general imperial norm allowed a man up to 80 years of age to marry a 16-year-old girl, which contemporaries described as a "shameful anomaly" [3, c. 77].

An important aspect of women's legal status was state control over their movement and moral conduct. The passport system, introduced to regulate migration, restricted women's ability to leave their place of residence independently without the permission of their husband or the head of the community. This applied particularly to peasant and townswomen who wished to seek wage labour in towns or other governorates. Legislative acts that were remnants of the feudalserf system placed women in complete dependence on men and clearly required revision [7, c. 80]. As they became more actively involved in paid labour, women constantly came up against onerous provisions that restricted their freedom of movement and entrenched their dependence on their husbands in matters of employment and passport acquisition [7, c. 80].

Control was even stricter over women engaged in prostitution. Statistical reports of the medicalpolice committees of St Petersburg and Moscow (1871) demonstrate a system of medical and police supervision which, through empirewide directives of the Ministry of Internal Affairs, was extended to provincial centres as well [4, c. 81–90]. In the Russian Empire a medicopoliice surveillance system was in operation: women entered in special registers were obliged to undergo regular medical examinations, carry special identification documents (“yellow tickets”) and were restricted in their right to freedom of movement [4, c. 81–90].

This system created a separate legal category of women deprived of ordinary civil rights. The police could search and detain such women without a court order, and their presence in society was heavily stigmatized, which made a return to legal employment virtually impossible. In this way the state treated women not as subjects of rights but as objects of sanitary control and potential sources of threat to public health, shifting responsibility for the spread of venereal diseases exclusively onto women while disregarding male clients [4, c. 135–140]. At the same time, the law differentiated between women of different estates: noblewomen and merchant wives exposed for “improper behaviour” often avoided public disgrace, whereas women from lower estates were subjected to much harsher sanctions [4, c. 135–140].

Women's access to education remained limited. Although the governorate had girls' gymnasiums and diocesan schools, their number was small compared to male institutions. Higher education for women in this period was in prac-

tice inaccessible within the Empire, which blocked paths to professional realisation in medicine, law or public administration. Women's employment was largely confined to domestic service, household labour, petty trade or agriculture, where their work was paid less than that of men [2, c. 35].

Labour legislation also contained restrictions. The law of 1 October 1885 prohibited the employment of women on night shifts in cotton, linen and woolen mills, which, on the one hand, protected their health but, on the other, limited access to certain types of earnings [3, c. 92]. Women landowners who met the property qualification could issue a power of attorney to male representatives for participation in elections, but they themselves could not be elected to selfgovernment bodies, which effectively equated their political rights with those of minors [3, c. 86].

Religious affiliation likewise determined the degree of restrictions on women's rights. The Podillia Governorate was a multiconfessional region inhabited by Orthodox, Roman Catholics, Jews, Protestants and Muslims [2, c. 38]. Each confession had its own norms of family law, which were recognised by the state.

Orthodox women were subject to church law, which strictly prohibited divorce and restricted women's rights in mixed marriages. The Orthodox clergy remained the most numerous group (1,171 persons in 1862, 1,270 in 1864) and played a key role in the registration of acts of civil status. Jewish women experienced double discrimination: on the grounds of sex and as members of a national minority within the Pale of Settlement. Their property and marital rights were regulated by the norms of Halakha and kahal selfgovernment, which often limited their integration into the allimperial legal space [2, c. 39]. Catholic women enjoyed certain advantages in inheritance law owing to the influence of Polish noble legislation, but they were likewise constrained in matters of divorce because the Catholic Church prohibited the dissolution of marriage.

Thus, the legislative and social system of the Podillia Governorate in the 1860s–1870s contained a complex of discriminatory norms with regard to women. These restrictions manifested themselves in dependence on the husband in family law, difficulties in disposing of property, strict police supervision over moral conduct, and limited access to education and professional activity. Confessional affiliation further differentiated the extent

of these restrictions, creating distinct legal regimes for women of different faiths. Despite the steady growth of the female population, its legal status remained subordinate, which constrained the social mobility and economic activity of women in the region. Legal discrimination provoked strong protest among women and contributed to the rise of a broader democratic movement for its abolition, which laid the groundwork for changes in the following century [7, c. 80].

Conclusion. On the basis of the analysed sources, it can be stated that the demographic and social development of the Podillia Governorate in the second half of the nineteenth century was characterised by a complex interaction of economic, cultural, religious and political factors that shaped a unique regional profile within the Russian Empire.

First, the demographic dynamics of 1862–1872 indicate a steady increase in the governorate’s population (from 1.869 million to 2.208 million), driven primarily by natural growth. High mortality rates, especially among children and the elderly, were offset by high birth rates, reflecting a traditional agrarian pattern of population reproduction. An average annual growth rate of 1.79 % confirms the vitality of the region while simultaneously pointing to limited resources for improving quality of life.

Second, the social structure retained a distinctly estatebased character, with the dominance of the peasantry (over 93 % of the population). Even after the 1861 reform, the dependence of former serfs on landlords persisted through redemption payments and tenancy relations, which hindered social mobility. The merchant estate showed moderate growth, indicating the gradual development of trade, yet urbanization remained limited.

Third, the religious structure of the population reflected the confessional diversity of the region: the predominance of Orthodoxy coexisted with sizeable Roman Catholic, Jewish and Protestant communities. The Orthodox clergy played a leading role in religious life, while other confessions retained autonomy within their own communities.

Fourth, an analysis of family life and marital practices in the first half of the eighteenth century reveals the persistence of elements of customary law that conflicted with church norms: the prevalence of cohabitation without church wedding, the relative ease of divorce and the conclusion of subsequent marriages without proper formalization. These phenomena were conditioned both

by the consequences of Ottoman rule and by social instability, which impeded the church's control over family relations.

Fifth, the historical experience of Ottoman domination (1672–1699) left a deep imprint on the demographic and cultural memory of the region: mass population movements, the destruction of infrastructure and forced changes of religious affiliation had lasting consequences for the social organisation of the area.

In sum, the study confirms that the demographic development of the Podillia Governorate was inextricably linked to the broader imperial context, while at the same time preserving regional specificities determined by its geographical position, ethnic composition and historical memory. The steady population growth against a background of high mortality and limited social opportunities points to the need for a comprehensive approach to the history of everyday life that takes into account the interaction of macro and microlevels of social development.

References:

1. Blazhevych, Yu. I., Blazhevych, O. I. Trade, Carting and Seasonal Labour in the Proskuriv Uyezd of Podillia Governorate (late 18th–19th centuries), *Khmelnyskyi Local History Studies*, 2015, no. 6. P. 34–38.
2. Mulyar, A. M. Demographic Development of the Podillia Governorate (1862–1872): Social, Religious and Migration Aspects, *Internauka*, 2025, no. 2(169). P. 32–43.
3. Nestertsova-Sobakar, O. V. The Legal Status of Women in the Ukrainian Lands within the Russian Empire in the Second Half of the 19th – Early 20th Century: Monograph, Dnipropetrovsk, DDUVS, 2016, 256 p.
4. Prostitution and Syphilis in Russia: A Historical and Statistical Study, St Petersburg, 1871, 268 p.
5. Rolle, Yu. A. Kamianets-Podilskyi under Turkish Rule in 1672–1699, transl. from Polish, ed. by V. Zakharyev, R. Nahnybida, *Kamianets-Podilskyi*, 2023. P. 94–118.
6. “Family Life in Podolia in the First Half of the Last Century”, *Kievskaiia starina*, 1891, vol. XXXII. P. 56–67.
7. Smoliar, L. O. Woman in History and Today, in: *Women's Studies in Ukraine*, Odesa, 1999, 440 p.

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-358-379

ДОВЖУК Ігор Володимирович,
 доктор історичних наук, професор,
 професор кафедри соціальних комунікацій,
 документознавства та інформаційної діяльності,
 Університет Григорія Сковороди в Переяславі,
 ORCID ID: 0000-0001-6941-6336

м. Переяслав, Україна

АРХІВНЕ БУДІВНИЦТВО В УКРАЇНІ НА ЗЛАМІ XX-XXI СТ.: ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПИТАННЯ

Формування Національного архівного фонду України (НАФ) та забезпечення збереженості архівних документів стали пріоритетними напрямками діяльності державних архівів у період становлення незалежної Української держави. Одними із найважливіших обов'язків архівних установ у цей час стало поповнення НАФ документами, в яких відображалися проблеми щодо стану розбудови української державності та шляхи її реформування.

Центральним органом виконавчої влади у сфері архівної справи та діловодства став Державний комітет архівів України (Держкомархів)¹, який утворений згідно з Указом Президента України «Про зміни у структурі центральних органів виконавчої влади» (№ 1573 від 15 грудня 1999 р.). Він прийшов на зміну Головному архівному управлінню України, що діяло у березні-грудні 1999 р., Головному архівному управлінню при Кабінеті Міністрів України, що існувало в 1992-1999 рр. Формування НАФ та забезпечення належних умов його зберігання стали першочерговими завданнями Комітету.

На початок XXI ст. розгалужена мережа державних архівів, підпорядкована Держкомархіву України, включала 789 установ, а саме [1, с. 27]:

- 7 центральних державних архівів України (Центральний державний архів вищих органів влади і управління України; Центральний

¹ Правонаступник – **Державна архівна служба України** (скор. **Укрдержархів**) – центральний орган виконавчої влади, діяльність якого забезпечує реалізацію державної політики у сфері архівної справи, діловодства та створення і функціонування державної системи страхового фонду документації, а також міжгалузеву координацію з питань, що належить до її компетенції. Утворена відповідно до Указу Президента України від 9 грудня 2010 р. № 1085/2010 «Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади».

державний архів громадських об'єднань України; Центральний державний історичний архів, м. Київ; Центральний державний історичний архів, м. Львів; Центральний державний кінофотофоноархів України ім. Г. С. Пшеничного; Центральний державний науково-технічний архів України; Центральний державний архів-музей літератури і мистецтва України);

- Український науково-дослідний інститут архівної справи та документознавства (УНДІАСД, утворений 1994 р.);
- Науково-довідкова бібліотека центральних державних архівів України;
- Державний центр збереження документів НАФ;
- Державний архів в Автономній Республіці Крим;
- 24 державних архівів областей;
- державні архіви міст Києва і Севастополя;
- 487 архівних відділів райдержадміністрацій;
- 163 архівні відділи міських рад.

Україна вперше у своїй історії приступила до реального формування НАФ. Основою його стали вітчизняна частина Державного архівного фонду СРСР, а також передані на державне зберігання архіви та документи поточного діловодства Компартії та ЛКСМ України, деякі категорії архівних документів КДБ УРСР. Були окреслені головні контури Національного архівного фонду, підготовлено його законодавче закріплення [2, с. 23].

Вагомим кроком щодо забезпечення функціонування НАФ, зокрема збирання і зберігання архівних документів, стало прийняття Закону України «Про Національний архівний фонд та архівні установи» у грудні 1993 р. (від 24.12.1993 р., № 3814-XII). Ця подія сприяла також налагодженню передання в Україну низки документних комплексів, особових фондів та мікрофотокопій документів, що перебували на зберіганні в інших країнах світу.

У 1990-х рр. значно розширилося надходження до складу НАФ документації об'єднань громадян, підприємств, установ, організацій, заснованих на колективній і приватній формах власності; справ та окремих документів особового походження від українських громадян, мешканців дальнього та ближнього зарубіжжя; науково-технічної документації та кіно-, фото-, аудіодокументів, а згодом відеодокументів.

У період з 1991 по 1995 рр. державними архівами України було прийнято 10,2 млн справ архівного фонду КПРС, понад 4 млн справ документів з управлінської діяльності, 108 тис. од. зб. кіно-, фото-, фонодокументів, близько 33,5 тис. од. зб. науково-технічної документації, 1,8 млн справ від органів держбезпеки [2].

Протягом перших 10 років незалежності України відбулися важливі політичні та соціально-економічні зміни, що впливало на поповнення НАФ значною кількістю документів управлінських органів усіх рівнів, установ соціально-культурної сфери, наукових та навчальних закладів, торгівлі, добровільних об'єднань громадян, що займалися різними напрямками діяльності. З метою методичного забезпечення формування НАФ Держкомархів за допомогою інших центральних органів виконавчої влади, державних архівних установ у 2000-2001 рр. підготував перелік типових документів, відомчі переліки документів Національного і комерційних банків, Державної митної служби, народних судів, установ Гідрометкому, низку примірних і типових номенклатур справ. Було майже закінчено роботу над переліками документів Міністерства оборони, Міністерства внутрішніх справ, доповненнями до Переліку типових документів [3, с. 569].

Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку платних послуг, які можуть надаватися державними архівними установами, що утримуються за рахунок бюджетних коштів» [4] надала додаткову можливість державним архівам зміцнювати та поповнювати свою матеріально-технічну базу. Також деякі можливості для зміцнення матеріально-технічної бази та отримання додаткових коштів надала Програма збереження бібліотечних та архівних фондів, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України [5]. Серед завдань Програми були державний облік документів, які є національним і культурним надбанням, консервація і репрографія² архівних фондів, а також їх охорона. Вона була орієнтована на розв'язання комплексу проблем зберігання, консервації, реставрації та репрографії духовної спадщини держави. Головна мета – забезпечити фізичне збереження архівних фондів на якомога довший час. Програма передбачала здійснити такі заходи [6, с. 8–9]:

2 *Репрографія* отримала широке застосування у вигляді ксерокопіювання. Репрографію застосовують для вирішення науково-технічних завдань, зокрема для зберігання, пошуку і розповсюдження інформаційних документів.

- зберігати (а нерідко й рятувати) інформацію, зафіксовану на конкретному носії;
- зберігати документи, матеріальна основа яких дорожча, цінніша за інформацію, що в них міститься;
- створювати умови для довготривалого гарантованого збереження нових надходжень в архівні фонди, вживаючи запобіжні заходи.

Подальшому зміцненню матеріально-технічної бази сприяло розпорядження Президента України «Про невідкладні заходи щодо розвитку архівної справи» [7]. Відповідні розпорядження були прийняті у більшості областей із метою закріплення визначених шляхів поліпшення діяльності архівних установ.

Однак у нашій державі деградація матеріально-технічної бази залишалася однією з найсуттєвіших негативних тенденцій архівної сфери. Архівними установами була проведена значна робота з організації своєчасного відбору до НАФ різноманітних документів та приймання їх на державне зберігання.

Напочатку ХХІ ст. було продовжено системну роботу щодо вдосконалення механізмів формування НАФ. Склад джерел комплектування державних і комунальних архівів у різноманітнівся новими установами різної форми власності, громадсько-політичними партіями і рухами. Зокрема, на обліку перебувало 37 тис. установ, що були джерелами комплектування означених архівів. Активізувалася робота архівних установ із виявлення та обліку установ-джерел формування НАФ. Розпочато складання нових списків установ відповідно до Основних правил роботи державних архівів України [8]. Водночас спостерігалася тенденція зменшення джерел комплектування державних і комунальних архівів.

У 2005 р. поповнення НАФ відбувалося загалом документами із сучасної історії України. На постійне зберігання надійшло бл. 740 тис. од. зб., у тому числі: 360 тис. од. зб. управлінської документації; 7,5 од. зб. науково-технічної документації; 14 тис. од. зб. кіно-, відео-, фото-, фонових документів; 3 тис. од. зб. особового походження, бл. 400 тис. од. зб. з особового складу ліквідованих підприємств, установ, організацій різних форм власності. Основну увагу було приділено прийманню документів органів державної влади та інших центральних установ: до ЦДАВО надійшло 12,6 тис. справ від 25 фондоутворювачів.

Архівні установи України загалом забезпечили поповнення НАФ документами, які відображають економічне, соціально-політичне і духовне життя суспільства. На постійне зберігання надійшло майже 800 тис. од. зб., у тому числі: майже 500 тис. управлінської документації; 5,5 тис. од. зб. науково-технічної документації; 15 тис. од. зб. кіно-, відео-, фото-, фонових документів; 4 тис. од. зб. особового походження, 25 тис. од. зб. з особового складу ліквідованих підприємств, установ, організацій різних форм власності [9].

Отже, в умовах переходу до формування інформаційного суспільства особливої актуальності набуває створення широкодоступної системи документної інформації Національного архівного фонду України. Реалізації цього завдання сприяє розв'язання проблем комплектування та забезпечення належного зберігання архівних документів.

На початковому етапі доби незалежності України відбулися суттєві політичні та соціально-економічні трансформації, що зумовили значне поповнення НАФ документами органів управління різних рівнів, установ соціокультурної сфери, наукових і навчальних закладів, підприємств торгівлі, а також громадських об'єднань різного спрямування. Це слід оцінювати як позитивну тенденцію розвитку архівної справи.

Водночас зазначені процеси спричинили низку проблем, пов'язаних із організацією своєчасного відбору документів до НАФ, їх прийманням на державне зберігання, а також недостатнім рівнем матеріально-технічного забезпечення архівних установ. Зокрема, дефіцит архівосховищ та відсутність вільних площ призвели до тимчасового припинення комплектування окремими державними архівами.

Список використаних джерел:

1. Архівні установи України: довідник. Т. 1. Державні архіви / Держкомархів України, УНДІАСД; редкол.: Г. В. Боряк (голова). І. Б. Матяш, Г. В. Папакін. 2-е вид., доп. Київ, 2005. 692 с.
2. Пиріг Р. Я. Сучасне архівне будівництво і вітчизняне архівознавство / Р. Я. Пиріг. *Українське архівознавство: історія, сучасний стан та перспективи*: наукові доповіді Всеукраїнської конференції, 19-20 листопада 1996 р.: у 2 частинах / В. Ляхоцький, І. Матяш (упоряд.); Київ. ун-т ім. Т. Шевченка, Спілка архівістів України. Київ, 1997. Ч. 1. С. 23-28.

3. Нариси історії архівної справи в Україні: навч. посіб. для студ. іст. ф-тів вищ. навч. закл. / С. В. Абросимова, В. В. Бездрабко, В. В. Болдирев та ін.; за заг. ред. І. Матяш та К. Климової. Київ : КМ Академія, 2002. 609 с.
4. Про затвердження переліку платних послуг, які можуть надаватися архівними установами, що утримуються за рахунок бюджетних коштів: Постанова Кабінету Міністрів України від 7 травня 1998 р. № 639. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/639-98- %D0 %BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/639-98-%D0%BF#Text)
5. Про затвердження Програми збереження бібліотечних та архівних фондів на 2000-2005 роки: Постанова КМУ від 15 вересня 1999 р. № 1716. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1716-99-n#Text>
6. Прокшева Т., К. Селіверстова, А. Шурубуря. Державна програма збереження бібліотечних і архівних фондів. *Студії з архівної справи та документознавства*. 2000. Том 6. С. 7-9.
7. Про невідкладні заходи щодо розвитку архівної справи: Розпорядження Президента України від 2 вересня 2000 р. № 273/2000-рп. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/273/2000-рп#Text>
8. Основні правила роботи державних архівів України / Державний комітет архівів України, Український науково-дослідний інститут архівної справи та документознавства. Київ, 2004. 334 с.
9. Інформуємо громадськість. Діяльність Держкомархіву [Електронний ресурс]. URL: <http://www.archives.gov.ua/Archives/Public.php#1>

DOI: 10.51587/9798-9917-51988-2026-26-380-385