

МІЖНАРОДНІ МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНІ
НАУКОВІ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

www.economy-confer.com.ua

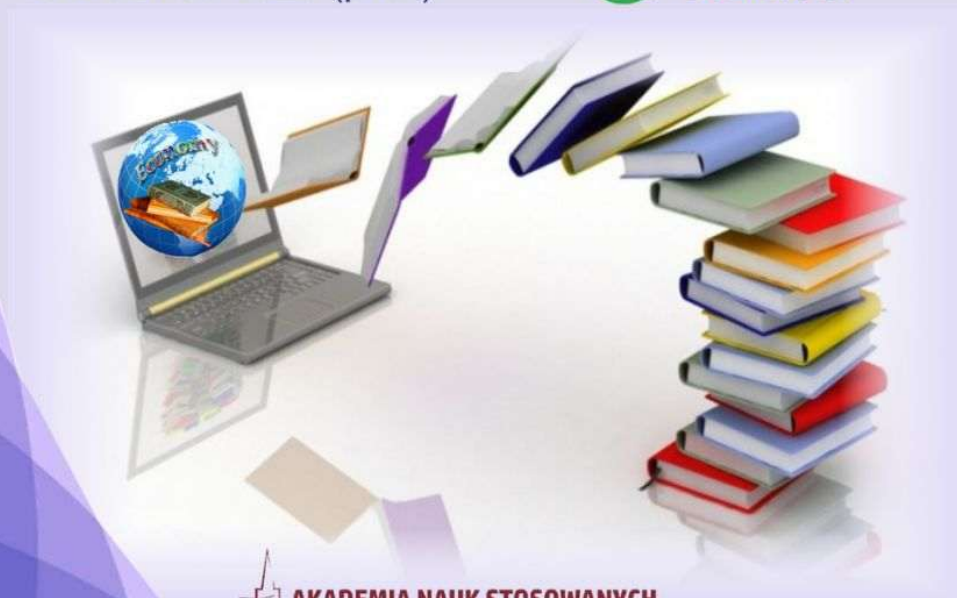
Світ наукових досліджень

Збірник наукових
публікацій міжнародної
мультидисциплінарної наукової
інтернет-конференції

Випуск 52

20-21 травня 2026 р.

ISSN 2786-6823 (print)



AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH
WYŻSZA SZKOŁA ZARZĄDZANIA I ADMINISTRACJI
W OPOLU

Тернопіль, Україна – Ополе, Польща
2026

УДК 001 (063)

Світ наукових досліджень. Випуск 52: матеріали Міжнародної мультидисциплінарної наукової інтернет-конференції (м. Тернопіль, Україна, м. Ополе, Польща, 20-21 травня 2026 р.) / за ред. : О. Патряк та ін. ГО “Наукова спільнота”, WSZIA w Opolu. Тернопіль: ФО- П Шпак В.Б. 2026. 195 с.

Збірник наукових публікацій укладено за матеріалами доповідей наукової мультидисциплінарної інтернет-конференції «Світ наукових досліджень. Випуск 52», які оприлюднені на інтернет-сторінці www.economy-confer.com.ua

Оргкомітет

ГО Наукова спільнота

Патряк Олександра Тарасівна, кандидат економічних наук, ЗУНУ;

Шевченко (Огінська) Анастасія Юріївна, кандидат економічних наук, директор ТОВ «Школа для майбутнього»;

Яремко Оксана Михайлівна, кандидат юридичних наук, доцент, ЗУНУ;

Станько Ірина Ярославівна, кандидат юридичних наук, адвокат;

Назарчук Оксана Михайлівна, доктор філософії (Ph.D.), ННІ «Юридичний інститут КНЕУ імені Вадима Гетьмана»;

Гомотюк Оксана Євгенівна, доктор історичних наук, професор, ЗУНУ;

Біловус Леся Іванівна, доктор історичних наук, кандидат філологічних наук, професор, ЗУНУ;

Ребуха Лілія Зіновіївна, доктор педагогічних наук, кандидат психологічних наук, професор, ЗУНУ;

Недошитко Ірина Романівна, кандидат історичних наук, доцент, ЗУНУ;

Стефанишин Олена Василівна, кандидат історичних наук, доцент, ЗУНУ;

Ухач Василь Зіновійович, кандидат історичних наук, доцент, ЗУНУ;

Яблонська Наталія Мирославівна, кандидат філологічних наук, старший викладач, ЗУНУ;

Савчук Надія Антонівна, кандидат психологічних наук, доцент, ЛНТУ;

Рудакевич Оксана Мирославівна, кандидат філософських наук, ЗУНУ;

Русенко Святослав Ярославович, Відокремлений структурний підрозділ «ФКЕПТ ЗУНУ».

Адреса оргкомітету:

46005, Україна, м. Тернопіль, а/с 797

тел. +380977547363 e-mail: economy-confer@ukr.net

Оргкомітет конференції не завжди поділяє думку учасників. В збірнику максимально точно збережена орфографія і пунктуація, які були запропоновані учасниками. Повну відповідальність за достовірність несуть учасники, їх наукові керівники та рецензенти.

Всі права захищені. При будь-якому використанні матеріалів конференції посилання на джерело є обов'язковим. Усі роботи ліцензуються відповідно до Creative Commons Attribution 4.0 International License

ISSN 2786-6823 (print)

© ГО “Наукова спільнота” 2026

© Автори статей 2026



ЗМІСТ

Економічне спрямування

<i>Iryna Bernatska, Odarka Chabaniuk, Nataliia Loboda</i> INTEGRATED DIGITAL PLATFORMS FOR ACCOUNTING, MANAGEMENT, AND TAX REPORTING IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION AND MARTIAL LAW.....	12
<i>Svitlana Korobka</i> TRANSFORMATION OF TALENT MANAGEMENT SYSTEMS IN THE AI ERA: FROM SUBSTITUTION TO COGNITIVE PARTNERSHIP.....	17
<i>Tetiana Sakharova</i> PROBLEMS OF IMPLEMENTING NEUROMARKETING IN UKRAINIAN COMPANIES.....	20
<i>Богачова Ася Володимирівна, Попович Анна Вікторівна</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІТИКА: ЯК ЧИТАЮТЬ УКРАЇНЦІ?.....	23
<i>Величко Максим Андрійович, Гордієнко Вікторія Володимирівна</i> НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ В СУЧАСНИХ УМОВАХ.....	25
<i>Гапонюк Наталія Тарасівна, Пермінова Світлана Олександрівна</i> АЛГОРИТМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ У СИСТЕМІ ЦИФРОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ОРГАНІЗАЦІЙ: ПРОБЛЕМИ ПРОЗОРОСТІ ТА ОБ'ЄКТИВНОСТІ.....	28
<i>Гуренко Софія Вікторівна, Білобровенко Тетяна Володимирівна</i> АНАЛІЗ ПОДАТКУ НА ПРИБУТОК ПІДПРИЄМСТВ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ.....	31
<i>Марченко Юлія Юріївна, Томчук Олеся Валеріївна</i> МОТИВАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ У СФЕРІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОДОЛАННЯ ОПОРУ ОРГАНІЗАЦІЙНИМ ЗМІНАМ У КОМПАНІЇ.....	33

Пилипенко Надія Миколаївна, Воліна Олександра
**СТРАТЕГІЧНІ ТРАЄКТОРІЇ ІНТЕГРАЦІЇ ШТУЧНОГО
ІНТЕЛЕКТУ В БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ ПІДПРИЄМСТВА
В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ.....36**

Пиріжок Марія Вікторівна
**ЦИФРОВІЗАЦІЯ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ В
СУЧАСНИХ УМОВАХ.....39**

Теліщук Мирослава, Тонконій Ірина
**СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА МЕХАНІЗМИ ВІДНОВЛЕННЯ
ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....42**

Інформаційні системи і технології

Dmytro Romanenko, Oleksandr Poplavskyi
**A SAMPLE-EFFICIENT MEASUREMENT PROTOCOL
FOR FAAS PERFORMANCE EVALUATION UNDER
A CONSTRAINED INVOCATION BUDGET.....45**

Tymofii Tonkovyid, Oleksandr Poplavskyi
**AI-DRIVEN ERP ANALYTICS AS A TOOL FOR
SCENARIO-BASED FORECASTING OF ENTERPRISE
FINANCIAL RESILIENCE UNDER CONDITIONS
OF WARTIME INSTABILITY.....47**

Вербицький Артур Тімурович, Тмєнова Наталія Пилипівна
**СИСТЕМА КЛІЄНТСЬКОЇ ПІДТРИМКИ ІНТЕРНЕТ-
МАГАЗИНУ З ВИКОРИСТАННЯМ RETRIEVAL-
AUGMENTED GENERATION.....49**

Каштан Віта Юріївна
**НЕЙРОМЕРЕЖЕВА СЕГМЕНТАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ЗАБУДОВИ
НА АЕРОКОСМІЧНИХ ЗНІМКАХ З ВИКОРИСТАННЯМ
АРХІТЕКТУРИ YOLO11.....52**

Поповський Сергій В'ячеславович, Ратов Денис Валентинович
**ПРОБЛЕМА ДРІБНОЗЕРНИСТОЇ ВІЗУАЛЬНОЇ
КЛАСИФІКАЦІЇ У СИСТЕМАХ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО
РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ.....54**

Шамонін Дмитро Денисович, Ратов Денис Валентинович
**РОЗРОБКА ANDROID-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ З
УНІВЕРСИТЕТСЬКОЮ ІНФОРМАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ.....56**

Педагогічні науки

Alla Heorhiiivna Mykhailova
**ENHANCING PROFESSIONAL AND METACOGNITIVE
COMPETENCE THROUGH CASE-BASED LEARNING AND
ACTIVE LEARNING STRATEGIES IN MOLECULAR
BIOLOGY EDUCATION.....62**

*Авраменко Яніна Миколаївна, Дігтяр Наталія Іванівна,
Лавренко Анна Володимирівна, Белан Оксана Василівна*
**АДАПТАЦІЯ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ ДО ВИКЛИКІВ ВІЙНИ
ЗАСОБАМИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ.....64**

*Дігтяр Наталія Іванівна, Лавренко Анна Володимирівна,
Авраменко Яніна Миколаївна, Герасименко Наталія Дмитрівна*
**НОВІ СТАНДАРТИ ВИКЛАДАННЯ КЛІНІЧНИХ
ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ.....66**

*Лавренко Анна Володимирівна, Дігтяр Наталія Іванівна,
Герасименко Наталія Дмитрівна, Авраменко Яніна Миколаївна*
**СУЧАСНІ ЦИФРОВІ РІШЕННЯ ТА НОВАТОРСЬКІ
ПІДХОДИ ДО ПІДГОТОВКИ МЕДИЧНИХ КАДРІВ.....67**

Скарлат Євгеній Юрійович, Кондрацька Людмила Анатоліївна
**ІНТОНОВАНЕ ДУХОСЛУХАННЯ ЯК ЧИННИК
НЕПЕРЕРВНОЇ МУЗИЧНОЇ ОСВІТИ.....69**

Шульга Ірина Миколаївна, Кудлай Ольга Ігорівна
**ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ
ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ В
ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ.....73**

Психологічні науки

Пирог Ганна Володимирівна, Яловицька Валерія Віталіївна
**ЗВ'ЯЗОК ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА САМОРЕФЛЕКСІЇ
У РАНЬОМУ ДОРОСЛОМУ ВІЦІ: ГЕНДЕРНИЙ АСПЕКТ.....81**

Чехович Наталія Миколаївна
**ПСИХОЛОГІЧНІ ОСНОВИ КОМАНДНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У
ПРОФЕСІЙНИХ КОЛЕКТИВАХ.....84**

Юридичні науки

Микитюк Антон Сергійович
**ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРАВ У
ЗАРУБІЖНИХ КРАЇНАХ.....87**

Історичні науки

Vitalii Y. Razitskyi
**U.S.–ROMANIAN SECURITY COOPERATION IN THE
CONTEXT OF THE RUSSO–UKRAINIAN WAR (2022–2026).....90**

Токарюк Семен Володимирович
**РОЛЬ ПОЛЬСЬКОЇ ШЛЯХТИ У ФОРМУВАННІ
АВТОНОМІЇ ГАЛИЧИНИ.....92**

Філологічні науки

Olena Shaposhnikova
AI FOR FOREIGN LANGUAGE LEARNING.....95

Родін Олександр Кімович
**СУГЕСТИВНИЙ МЕТОД ЯК ЗАСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ
НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ.....98**

Мистецтвознавство

Денисюк Ольга Юріївна, Надточенко Вікторія Мартинівна

**ФЕНОМЕН ЕПІФАНІЯ НИКИФОРА ДРОВНЯКА:
ДО ПРОБЛЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА САМОРЕПРЕЗЕНТАЦІЇ
ХУДОЖНИКА.....101**

Плехун Олександр Сергійович

**ТЕАТРАЛЬНА ЕСТЕТИКА ПЕРФОРМАНСУ ТА ЇЇ ВПЛИВ
НА ТЕАТРАЛЬНЕ МИСТЕЦТВО.....102**

Терентьєв Дмитро Дмитрович

**ГІБРИДНІСТЬ ФАНКУ ТА МЕЛОДИК-РОКУ КІНЦЯ 1980-Х
РОКІВ: ТВОРЧІСТЬ ГУРТУ DAN REED NETWORK.....105**

Медичні науки

Буяк Павло Зіновійович

**ОКРЕМІ ПОКАЗНИКИ ІМУННОГО СТАТУСУ В ДІТЕЙ
З IGA ВАСКУЛІТОМ НА ФОНІ РЕСПІРАТОРНИХ
ІНФЕКЦІЙ.....109**

*Дзевульська Ірина Вікторівна, Маліков Олександр Вячеславович,
Самсонов Владислав Миколайович*

**ЗОНА ТРАНСФОРМАЦІЇ ШИЙКИ МАТКИ:
МОРФОЛОГІЧНЕ ТА КЛІНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ.....111**

*Ковалишин Тарас Михайлович, Сулима Вадим Станіславович,
Гуцуляк Віталій Іванович, Ковалишин Микола Тарасович*

**ЗАСТОСУВАННЯ СТЕНДУ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ
ПРАКТИЧНОГО НАВИЧКУ ДИСТАЛЬНОГО
ЧЕРЕЗКІСТКОВОГО ШВА СУХОЖИЛЛЯ
ЗГИНАЧА ПАЛЬЦЯ.....113**

Ковалів Марія Омелянівна, Юрченко Світлана Теодорівна

**ОЦІНКА НУТРИЦІОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ СЕРЕД
СТУДЕНТОК МЕДИЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ.....117**

Лисак Андрій Андрійович
**АУТОФАГІЯ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ МЕХАНІЗМ АДАПТАЦІЇ
ТА ВИЖИВАННЯ КЛІТИН В УМОВАХ МЕТАБОЛІЧНОГО
СТРЕСУ: ВІД МОЛЕКУЛЯРНОЇ РЕЦИРКУЛЯЦІЇ ДО
ЗАПОБІГАННЯ ЦИТОПАТОЛОГІЇ.....119**

*Маліков Олександр Вячеславович,
Ковальчук Михайло Олександрович*
**ПОЯВА ПЛІСНЯВИ НА АНАТОМІЧНИХ ПРЕПАРАТАХ,
ЩО ЗБЕРІГАЮТЬСЯ У РОЗЧИНІ ФОРМАЛІНУ.....122**

Мараховська Софія Романівна
**ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ ЯК КЛЮЧОВИЙ
ПАТОГЕНЕТИЧНИЙ МЕХАНІЗМ СИНДРОМУ
ПОЛІКІСТОЗНИХ ЯЄЧНИКІВ.....124**

Пащук Дмитро Ігорович
**ІНГІБІТОРИ СТЕРОЇДНИХ ГОРМОНІВ НА ПРИКЛАДІ
БЛОКАТОРІВ СИНТЕЗУ КОРТИЗОЛУ ТА ЇХ КЛІНІЧНЕ
ЗНАЧЕННЯ.....126**

*Тишук Анна Сергіївна, Ібрагімова Ірина Василівна,
Титаренко Валентин Миколайович*
АНАТОМІЯ ВЕНОЗНИХ КЛАПАНІВ І ЇХ РОЛЬ У ВАРИКОЗІ.....129

Тріщук Софія Віталіївна
**ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ТАРГЕТНОЇ ТЕРАПІЇ
СИНДРОМУ АЛЬПОРТА: ВІД ГЕНЕТИЧНОГО
РЕДАГУВАННЯ ДО МОЛЕКУЛЯРНОЇ МОДУЛЯЦІЇ.....132**

*Хоптар Анна Дмитрівна, Ібрагімова Ірина Василівна,
Турбал Людмила Володимирівна*
ОВАЛЬНИЙ ОТВІР У НОВОНАРОЖДЕНИХ.....134

Фармацевтичні науки

Грудницький Ігор Володимирович, Зайченко Ганна Володимирівна
**НОРМОВАНИЙ ПОКАЗНИК ПОБІЧНИХ РЕАКЦІЙ НА 100 000
DDD ЯК ІНСТРУМЕНТ ФАРМАКОЕПІДЕМІОЛОГІЧНОЇ
ОЦІНКИ БЕЗПЕКИ ПЕРОРАЛЬНИХ ЦЕФАЛОСПОРИНІВ.....138**

Ветеринарні науки

Карчевська Тетяна Миколаївна

**СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ВЕТЕРИНАРНОЇ САНІТАРІЇ В
УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ: БІОБЕЗПЕКА, АНТИМІКРОБНА
РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ.....140**

Хімічні науки

Tetiana Pylypenko, Anna Yednak

**DEVELOPMENT OF A SKIN CARE COSMETIC PRODUCT
WITH ANTI-AGING ACTIVITY.....143**

Vadym Korovin, Yurii Pohorielov, Yurii Shestak, Oleksandr Valiaiev

**EQUILIBRIUM AND KINETICS OF URANIUM SORPTION
FROM THE SOLUTION SIMULATING RADIOACTIVELY
CONTAMINATED WATER IN THE RADIOACTIVE WASTE
TAILING SITE.....145**

Біологічні науки

Аліщук Денис Олексійович

ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ ВРОДЖЕНИХ ВАД СЕРЦЯ.....148

Геологічні науки

Рузіна Марина Вікторівна, Терешкова Ольга Анатоліївна,

Лобода Анастасія Юріївна

**ЗАКОНОМІРНОСТІ КОНТРОЛЮ РУДОНОСНИХ
МЕТАСОМАТИТІВ ЗЕЛЕНОКАМ'ЯНИХ СТРУКТУР
СЕРЕДНЬОПРИДНІПРОВСЬКОГО МЕГАБЛОКУ
УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА.....151**

Технічні науки

Liudmyla Kapitanova, Viktor Riabkov, Igor Kryshtafovych
**ANALYSIS OF AVIATION DISASTERS DUE TO AIRCRAFT
LANDING GEAR FAILURES AND MEASURES
TO ELIMINATE THEM.....155**

Азізов Талят Нуредінович
**ВРАХУВАННЯ ЗАПІЗНЕННЯ ПРИХОДУ ТИСКУ ВІД
ВИБУХОВОЇ ХВИЛІ ПРИ РОЗРАХУНКАХ СПОРУД.....158**

Бельмаз Павло Сергійович, Черепашук Григорій Олександрович
**АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ АПАРАТНОЇ ТА ПРОГРАМНОЇ
РЕАЛІЗАЦІЙ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ЦИФРОВИХ ЗВТ.....165**

Гасенко Ліна Володимирівна
**ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ САМОВІДНОВЛЮВАНОВОГО
БЕТОНУ169**

*Дрінь Наталія Ярославівна, Климко Василь Михайлович,
Мизин Сергій Васильович, Новіков Костянтин Володимирович*
**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ З
ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ГАЗОВИХ МЕРЕЖ.....171**

Шановалова Наталія Петрівна, Стеценко Ніна Петрівна
**ТЕРМОСТАБІЛЬНІ НАЧИНКИ: ІННОВАЦІЇ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ.....173**

Якимець Світлана Григорівна
**ТРАНСПОРТНА ГАЛУЗЬ УКРАЇНИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ
ТРАНСФОРМАЦІЙ.....179**

Архітектура

Zakhar Zibrov
**INTERNATIONAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT
OF LOW-RISE RESIDENTIAL AREAS.....182**

Ігнат'єва Наталія Вікторівна

**КОЛІР В АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОСТОРИ:
ПРОБЛЕМИ КОЛОРИСТИЧНИХ РІШЕНЬ ІНТЕР'ЄРІВ.....186**

Військова справа

Volodymyr Bohomaz, Elshad Rasulov

**THE METHOD FOR THE OPERATIONAL EFFECTIVENESS
ASSESSING OF COMBINED SUPPORT UNITS IN THE
EMPLACEMENT OF ENGINEER OBSTACLES.....189**

Масний Артем Артурович, Лікаренко Дмитро Юрійович

**ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ 3D-ДРУКУ З МЕТАЛІВ
ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАПЧАСТИН
ДО СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ.....191**

INTEGRATED DIGITAL PLATFORMS FOR ACCOUNTING, MANAGEMENT, AND TAX REPORTING IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION AND MARTIAL LAW

Iryna Bernatska

*Candidate of Economic Sciences (PhD in Economics),
Associate Professor, Associate Professor Department
of Management and Business Administration, Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z. Gzytsky
ORCID: 0000-0003-2233-9374*

Odarka Chabaniuk

*PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of Accounting, Control, Analysis and Taxation,
Lviv University of Trade and Economics, Senior Researcher,
Laboratory of Commodity and Economic Research, Lviv Research
Institute of Forensic Expertise of the Ministry of Justice of Ukraine
ORCID: 0000-0003-0884-3515*

Nataliia Loboda

*PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of Accounting, Analysis and Control,
Ivan Franko National University of Lviv
ORCID: 0000-0003-3522-8139*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6892/>

In the current conditions of Ukrainian enterprises' operation, corporate governance is acquiring a fundamentally new meaning, as martial law has transformed not only the economic environment but also the very logic of managerial decision-making. Businesses are forced to operate under conditions of high uncertainty, disrupted logistics chains, enterprise relocation, labor shortages, and constant cyber threats. Under such circumstances, classical management models based on the stability of the external environment lose their effectiveness. Instead, a new paradigm of digitally adaptive corporate governance is emerging, in which integrated information systems for accounting, taxation, and management play a key role.

The gradual digitalization of management processes in Ukraine has become not so much a strategic choice as a forced necessity. Enterprises that managed to quickly adopt cloud ERP systems, electronic document management, online financial accounting platforms, and automated tax services proved to be significantly more resilient to crisis shocks. At the same time, it is important not only to implement digital technologies but also to integrate them into a unified management system that ensures

business continuity even in conditions of physical destruction of office infrastructure or forced staff relocation.

The transformation of corporate governance logic is manifested in the transition from hierarchical models to network structures, where decisions are made on the basis of operational real-time data analytics. This has become possible due to the development of digital platforms that combine the functions of financial accounting, project management, CRM systems, tax reporting, and business analytics. Under such conditions, company management gains the opportunity not only to record the current state of the enterprise but also to model development scenarios by assessing risks and the potential consequences of managerial decisions.

Particular importance is attached to the integration of accounting and management systems with government digital services that ensure tax reporting, fiscal obligation control, and electronic interaction with regulatory authorities. This makes it possible to minimize the administrative burden, reduce the number of errors, and ensure transparency of financial flows, which is critically important during martial law, when any delays or inaccuracies may lead to financial losses or legal risks.

It is also important to understand that the digitalization of corporate governance is not limited merely to the implementation of software solutions. It involves a profound transformation of organizational culture, approaches to planning, control, and personnel motivation. Wartime conditions force companies to shift toward more flexible employment models, including remote work, hybrid teams, and outsourcing structures. In such circumstances, digital platforms become not only an accounting tool but also the foundation for communication and coordination of activities [1].

Considering the modern digital systems currently used in Ukraine, it should be noted that the market has undergone significant transformation under the influence of geopolitical factors, sanctions restrictions, and technological reorientation toward Western solutions. Below is a generalized overview of the main platforms used in the fields of management, accounting, and taxation (Table 1).

Table 1.

Integrated digital platforms for corporate governance, accounting, and tax reporting in the context of Ukraine’s digital transformation

Category	Platform name	Functional purpose	Advantages	Disadvantages
Management	Microsoft Dynamics 365	ERP and CRM system for business process management	Integration of all company processes, scalability, analytical support	High cost, requires staff training
	SAP S/4HANA	Enterprise Resource Planning (ERP)	Powerful analytics, automation of complex processes, global support	Complex implementation, high cost, requires consultants
	Trello / Asana	Project and task management	Ease of use, flexibility in teamwork	Limited functionality for large companies

	Monday.com	Project and team management	Process visualization, integrations with other services, adaptability	High cost for large teams, requires adaptation to the interface
	Jira	Software project management, Agile	Powerful task tracking system, reporting, DevOps integrations	Complex interface for beginners, requires configuration
	Zoho Projects / Zoho One	Comprehensive project management, CRM, document workflow	Integration with CRM and other Zoho services, affordable pricing	Less advanced analytics compared to Microsoft/SAP
Accounting	QuickBooks	Financial accounting, management reporting	Convenience, process automation, integrations	Limited localization for Ukraine, internet dependency
	Xero	Cloud accounting, financial automation	Accessibility from any device, integrations with other services	Requires internet connection, limited localization capabilities
	Fairo / E-Accounting	Online accounting and financial analytics	Intuitive interface, compliance with Ukrainian legislation	Not always suitable for large companies
	Vchasno	Comprehensive accounting and financial management	Compliance with Ukrainian legislation, bank integrations, localization	Newer product, limited number of integrations
Taxation	Electronic Taxpayer Cabinet	Tax reporting and declarations	Free of charge, official resource, integration with the State Tax Service	Possible technical failures, limited functionality
	M.E.Doc	Electronic document management and reporting	Popular among entrepreneurs, integrations with banks and government services	Paid license, requires user training
	SOTA	Online reporting and document workflow	Accessibility, cloud-based solution	Limited functionality compared to M.E.Doc

Source: compiled based on [2-6]

This system of digital solutions forms a new architecture of corporate governance, where each element of the business becomes part of a unified information space. This makes it possible to ensure the continuity of accounting processes even in the event of losing physical access to offices or production facilities. Under wartime conditions, such a feature becomes critically important, as digital infrastructure itself becomes the primary guarantor of enterprise stability.

The interaction between management and digital accounting and taxation systems is formed as a sequence of integrated processes in which management determines the strategy, while digital systems process data and generate analytics that support managerial decision-making. Particularly important is the implementation of digital systems for forecasting financial indicators, risk assessment, and liquidity management. These tools enable enterprises to develop financial plans based on up-to-date data, assess tax liabilities, and minimize insolvency risks. The integration of

managerial decisions with digital accounting systems and tax administration creates conditions for effective strategic planning and prompt response to external changes.

Considering the above, it is advisable to present a structural and functional model of integrated digital corporate governance, which reflects the relationship between external factors, information flows, digital platforms, and enterprise performance outcomes under conditions of martial law and the digital transformation of the economy (Fig. 1).

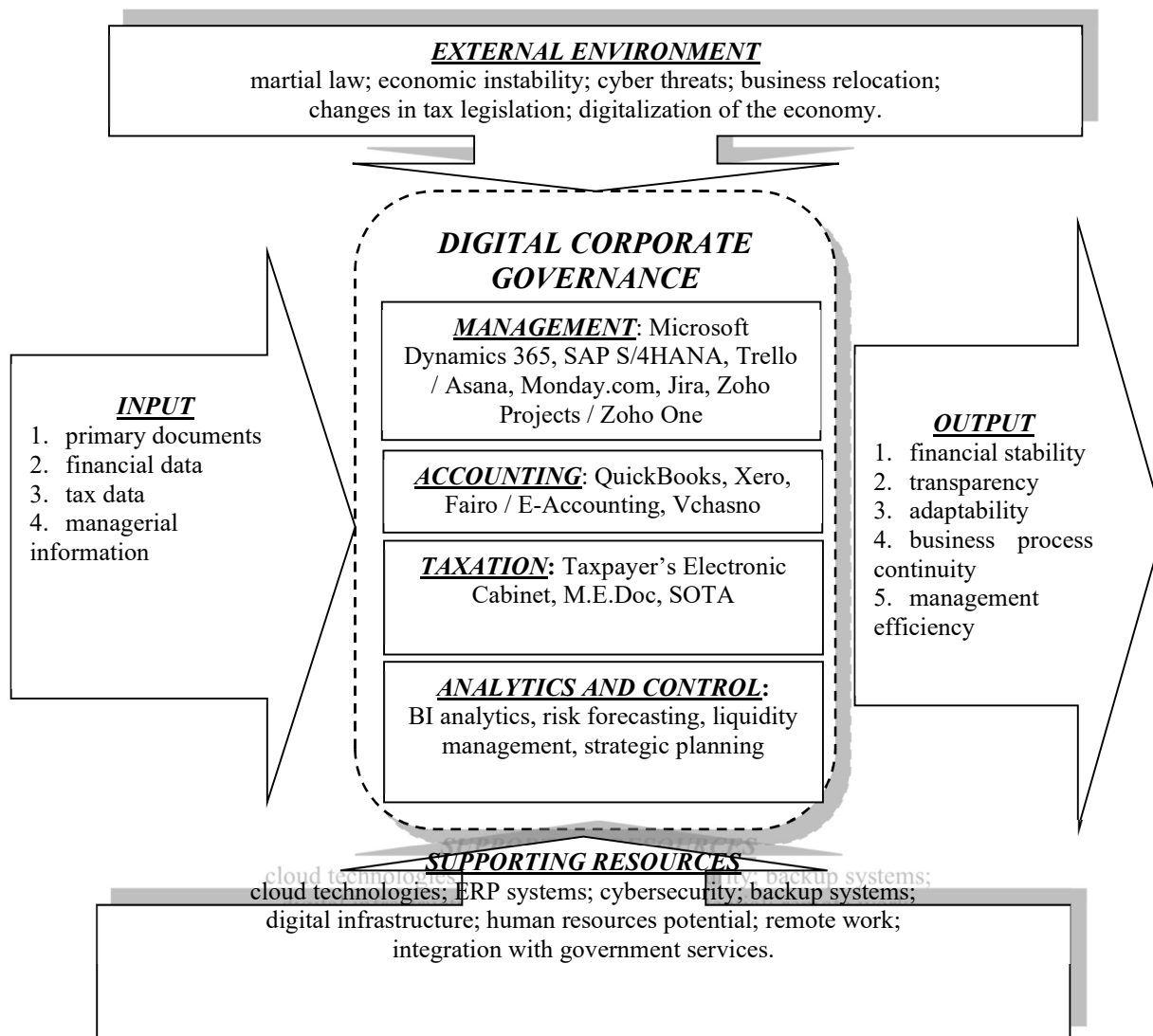


Figure 1. Structural and functional model of integrated digital corporate governance, accounting, and taxation of an enterprise under martial law conditions

Source: authors’ own development

The presented model demonstrates that the effectiveness of modern corporate governance is determined by the level of integration of digital management systems, accounting, financial analytics, and tax administration. At the center of the model is digital corporate governance, which ensures the processing of information flows, automation of business processes, and support for managerial decision-making. At the same time, supporting resources such as cloud infrastructure, cybersecurity, human

capital, and digital communications play an important role, creating the foundation for the continuity of enterprise operations even under crisis conditions.

At the same time, digital transformation also brings a number of challenges, among which cybersecurity occupies a special place [7]. The growing number of cyberattacks on Ukrainian enterprises during the war forces companies to invest in secure cloud infrastructures, backup systems, and multi-level authentication. Alongside this, the problem of digital inequality arises, as small enterprises do not always have sufficient resources to implement expensive ERP systems, creating imbalances in the competitive environment.

Despite this, the general trend of corporate governance development in Ukraine is clearly directed toward digital integration, automation, and increased transparency of business processes. In the long-term perspective, this creates the preconditions for the formation of a more resilient economic system capable of functioning effectively even under crisis conditions [8].

The conducted research makes it possible to conclude that management together with digital accounting and taxation systems forms a new level of corporate governance that enables enterprises to function and develop effectively under conditions of martial law and the digital economy, ensuring a high level of managerial efficiency, transparency of financial processes, and adaptability to changes in the economic environment. The integration of digital systems into corporate management is not only a modern requirement but also a necessary condition for maintaining the competitiveness and financial stability of Ukrainian enterprises in crisis conditions.

References:

1. Chabaniuk, O., Holovachko, V., Loboda, N., Lytvynenko, N., Novoseletska, A. (2026). Improving the accounting and analytical support model for the formation and digitalization of enterprise reporting. *Financial and credit activity problems of theory and practice*. Vol. 1 (66), pp. 266-278. DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptp.1.66.2026.5139>
2. Bondaruk, T., Medynska, T., Nikonenko, U., Melnychuk, I., Loboda, N. (2023). Fiscal policy as a guarantee of sustainable development under military conditions. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, Vol. 18. No. 4. pp. 1097-1102. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijstdp.180412>
3. Gyau E. K., Owiredo-Ghorman K., Amaning N., Kpimekuu P. B. (2023). Qualitative analysis on costs and benefits of adopting a cloud-based accounting information system: a case study of rural banks in Ghana. *European Journal of Accounting, Auditing and Finance Research*. Vol. 11. №. 6. pp. 70-91. DOI: <https://doi.org/10.37745/ejafr.2013/vol11n67091>
4. Loboda N. O., Chabanyuk O. M., Kolba R. M. Digitalization as a function of accounting activity: the corona crisis as context. *Modern challenges of sustainable business development: proceedings of the International scientific conference* (November 5-6, 2020). Zhytomyr: Zhytomyr Polytechnic, 2020. Pp. 337-338. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/01/337.pdf>
5. Melnyk, S., Chabaniuk, O., Ravlinko, Z., Petrukha, N., & Bodnariuk, I. (2023). Formation of a security environment for personnel management of socio-economic

systems before and during the war: Legal aspect. *Cuestiones Políticas*, Vol. 41. No. 78. pp. 493-503. DOI: <https://doi.org/10.46398/cuestpol.4178.34>

6. Medynska, T., Loboda, N., Nohinova, N., Oliynyk, N., Borutska, Y. (2024). Optimization of ecological taxation: Role in the formation of environmental protection budgets. *International Journal of Environmental Impacts*, Vol. 7. No. 1. pp. 17-23. DOI: <https://doi.org/10.18280/ije.070102>

7. Loboda N. O., Chabanyuk O. M. Cybersecurity in accounting digitalization. *Transformation of accounting and business consulting under uncertainty: current trends, challenges, international experience: proceedings of the II International Scientific and Practical Conference, November 8, 2024*; State Biotechnology University. Kharkiv: SBTU, 2024. pp. 286-288. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/60852>

8. Loboda N. O. Organization of accounting: textbook / M. T. Kostyshyna, U. M. Kyrychuk, N. O. Loboda, M. Ya. Demko. – Lviv: LDFA, 2011. – 192 p.

TRANSFORMATION OF TALENT MANAGEMENT SYSTEMS IN THE AI ERA: FROM SUBSTITUTION TO COGNITIVE PARTNERSHIP

Svitlana Korobka

*PhD in Economics, Associate Professor, Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv
ORCID: 0000-0001-7521-6306*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6867/>

The contemporary concept of talent management is undergoing a fundamental transformation, where the strategic vector is shifting from competition between anthropocentric and technocentric systems toward their deep convergence. In 2026, the management paradigm has decisively moved away from a simplified model of human capital substitution by Artificial Intelligence (AI), focusing instead on building an architecture of cognitive partnership. Within this approach, AI is defined as an intellectual "co-pilot," enabling professionals to overcome cognitive limitations and creating conditions for exponential growth in productivity and creative potential. Recent research emphasizes the need for an evolution in skill development infrastructure to ensure personnel relevance within updated organizational structures.

The traditional management model, oriented toward static competency profiles, proves unsustainable in a turbulent digital environment; it is being replaced by the concept of adaptive capacity management, where meta-learning becomes the dominant value. In the era of cognitive partnership, the employee transforms from a linear executor into an architect of intelligent systems, capable of critical verification of algorithmic decisions and their integration into complex socio-cultural contexts.

The structural foundation of this cognitive partnership lies in the mechanism of "intellectual augmentation," where AI does not merely automate tasks but expands the heuristic capabilities of the human mind. This synergy allows for the overcoming of "bounded rationality," as described in classical management theory, by delegating massive data synthesis to algorithms while preserving high-level synthesis for the human agent. Consequently, the value of a talent is no longer measured by the volume of accumulated information, but by the ability to formulate high-quality prompts, orchestrate multi-agent AI systems, and transform algorithmic outputs into actionable strategic insights. This shift necessitates a transition from traditional Knowledge Management to "Augmented Wisdom Management."

Empirical evidence from the development of educational ecosystems suggests that reactive hiring strategies – attempting to "catch up" with technology – are economically inefficient. The high rate of obsolescence of specific skills makes investments in individual narrow-profile competencies overly costly, highlighting the need for an infrastructure to accumulate collective intelligence. The priority is the formation of "T-shaped" specialists who combine deep expertise in a core field with the multidisciplinary perspective necessary for effective collaboration with autonomous AI agents. The architectonics of such a partnership is based on a rational distribution of functions: algorithmic systems demonstrate an undeniable advantage in processing unstructured data sets and predictive analytics, while the human prerogative remains in spheres determined by ethical reflection, empathy, and strategic goal-setting.

Furthermore, the institutionalization of cognitive partnership requires a radical reconfiguration of organizational culture. In 2026, the successful integration of AI agents into talent ecosystems depends on the level of "technological trust" and the psychological safety of the workforce. Leadership must move beyond the "efficiency-only" mindset to foster an environment of hybrid collaboration, where AI is perceived not as a threat to job security but as a catalyst for professional self-actualization. This cultural shift involves the democratization of technology, where every employee possesses the agency to customize AI tools to enhance their unique work style, thereby creating a decentralized network of innovation.

The transformation of HR management tools during this period is characterized by a transition to predictive analytics and the hyper-personalization of professional development. The use of intelligent monitoring systems allows for the real-time modeling of individual learning trajectories, identifying the latent potential of employees. The performance evaluation vector is also shifting from quantitative output metrics to qualitative parameters of decision-making and the capacity for synergistic "human-machine" interaction. Surveys conducted among Ukrainian business representatives confirm these global trends: over 60% of respondents consider technological diffusion a primary factor in increasing their competitiveness.

As the boundaries between human agency and algorithmic processing blur, the ethical dimension of talent management becomes a core competitive advantage. The

challenge lies in maintaining "cognitive sovereignty" – ensuring that the reliance on AI "co-pilots" does not lead to the erosion of professional intuition and moral responsibility. Strategic talent management must now incorporate frameworks for algorithmic accountability and "human-in-the-loop" verification protocols to prevent bias and ensure that automated career-pathing remains transparent. In this context, the role of HR evolves into that of an "Ethical Architect," responsible for balancing the pursuit of technological optimization with the preservation of human dignity and the creative uniqueness of the individual.

From an economic perspective, the capitalisation of cognitive partnership shifts the focus from labor costs to the ROI of intellectual synergy. Organizations are increasingly investing in "middleware" infrastructures – digital environments where human intuition and machine intelligence interact seamlessly to generate high-margin innovations. This economic transition marks the end of the "efficiency era" and the beginning of the "ingenuity era," where the primary asset is an organization's ability to turn cognitive surplus into market-leading solutions through AI-enhanced R&D and creative problem-solving.

Simultaneously, the paradigm of leadership is being redefined as "Orchestration Leadership." Modern managers are no longer task distributors but curators of hybrid talent pools, tasked with synchronizing the outputs of human experts and autonomous digital agents. This requires a new set of meta-competencies, specifically the ability to manage "algorithmic friction" – the points of tension between human values and machine logic. The successful leader of 2026 is one who can build a bridge between these two intelligences, ensuring that technological acceleration remains aligned with the long-term strategic vision and social responsibility of the enterprise.

Thus, the transition to cognitive partnership marks the beginning of a new era, where corporate success is determined not by the presence of technology per se, but by the ability of leaders to institutionalize the harmonious coexistence of human intuition and machine computational power. Capitalizing on an organization's "cognitive surplus" through collective intelligence augmented by AI serves as a strategic lever for increasing business value and building a humanistic future.

References:

1. Bersin, J. (2026, February 9). Upravlinnia efektyvnistiu v epokhu ShI: chomu kultura vazhyt bilshe, nizh bud-koly [Performance management in the age of AI: Why culture matters more than ever]. *Management.com.ua*. Retrieved May 5, 2026, from <https://www.management.com.ua/notes/performance-management-ai.html>
2. Bilyavska, Yu. V., & Bilyavskiy, V. M. (2022). Upravlinnia talantamy v epokhu hlobalnoi nestabilnosti [Talent management in an era of global instability]. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu. Seriya: Ekonomika i menedzhment*, (52), 48-53. DOI: <https://doi.org/10.32841/2413-2675/2022-52-9>
3. Bondarenko, S. (2023, December 19). Vashym zhyttiam keruiut ShI-ahenty – yak vony staly novoiu zalezhnistiu molodoho pokolinnia [AI agents manage your life –

how they became the new addiction of the younger generation]. *TSN.ua*. Retrieved May 5, 2026, from <https://tsn.ua/lady/psychologia/ona/vashym-zyttiam-keruiut-shi-ahenty-iak-vony-staly-novoiu-zaleznistiu-molodoho-pokolinnia-3057767.html>

4. Drahan, O., & Pylypenko, M. (2021). Rozvytok upravlinnia talantamy v systemi menedzhmentu personalu pidpryiemstva [The development of management of talents in the system of personnel management of the enterprise]. *Ekonomika ta suspilstvo*, (33). DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-52>

5. Giacomelli, G. (2026). Learning and talent management in the age of AI. *LinkedIn*. Retrieved May 5, 2026, from <https://ua.linkedin.com/pulse/learning-talent-management-age-ai-gianni-giacomelli-hnmxe?tl=uk>

6. Korobka, S. (2026). Transformation of Operations Management Toolkit in the Context of Sustainable Development Standards and Circular Economy. *Bulletin of the Academy of Labor, Social Relations and Tourism. Series: Economics, Psychology and Management*, (8). DOI: <https://doi.org/10.54929/3041-2390-2026-08-04-01>

7. Shchokina, Ye. Yu., Zadorozhniuk, N. O., & Bilousova, I. A. (2020). Systema upravlinnia talantamy v suchasnykh orhanizatsiiakh [Talent management system in modern organizations]. *Infrastruktura rynku*, (43), 347-351. DOI: <https://doi.org/10.32843/infrastruct43-63>

PROBLEMS OF IMPLEMENTING NEUROMARKETING IN UKRAINIAN COMPANIES

Tetiana Sakharova

PhD, associate professor, Kyiv National Economic

University named after Vadym Hetman

ORCID: 0000-0002-3876-0609

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6888/>

Neuromarketing in Ukraine is a relatively new but dynamic line that pulls together neurobiology methods and marketing research to understand consumers' unconscious reactions. The gradual change from a transactional model to a model of long-term interaction with the client in Ukrainian business stimulates the identification of new, more exact methods for consumer behavior investigation. Neuromarketing takes on strategic importance, as it allows not only to record behavioral patterns, but also to analyze the audience's emotional and cognitive response, which directly influences consumer decisions [3].

The core issues can be divided into financial, technical, HR, interpretation and ethical problems, and simply distrust or suspicions over neurotechnology since neuromarketing is a relatively new research method in Ukraine.

Implementation of functional magnetic resonance imaging (MRI) or electroencephalography (EEG) requires significant financial investments. The cost of

portable neuroinstruments is decreasing globally, but in Ukraine it remains significant due to the deficit of local distributors, service support, and underdeveloped related services. The cost of order for any pilot survey including eye-tracking or facial coding in a small Ukrainian agency will be multiples higher than in the same European one, due to importation of equipment, poor competition, and the need for accompanying expertise. Neuromarketing is often unavailable for small companies because of its high price. They mostly apply simplified methods (for example, "face-reading" elements, or analysis of colour emotional impact), instead of sophisticated equipment [4].

Another important neuromarketing deterrence in Ukraine is the shortage of qualified specialists and poor expertise of personnel. The Ukrainian market extremely needs qualified experts who can professionally combine neurophysiology, psychology, and marketing. There is a lack of special programs in Ukrainian educational institutions that would combine training in the field of marketing with the basics of neuroscience, cognitive psychology, or physiology. It creates an ambiguous situation when companies cannot find specialists who not only possess neurodiagnostic methods, but also can correctly interpret the results, and take into account marketing specifics. At the same time, existing specialists in biomedical engineering or psychophysiology are usually not oriented towards business objectives and market needs. Researches require specialized laboratories, medical equipment, and technicians to ensure accurate measurements (e.g., eye-tracking or heart rate analysis).

Data interpretation is complicated by errors in analysis as the data obtained (brain activity, physiological responses) are difficult to interpret unambiguously. Even using eye tracking to detect a glance direction requires deep analysis to understand why a consumer is looking at an element – because of interest or because the interface is unclear [1]. Recording brain activity (e.g., through MRI) does not always clearly indicate emotion. Increased activity can indicate both delight and indignation or deep reflection, especially in cases where military themes are used during the war in Ukraine.

Ethical and emotional aspects include the study of subconscious emotions. As in any other country, it is perceived by part of Ukrainian society as a violation of privacy. There is criticism that neuromarketing allows for the manipulation of the unconscious, forcing people to buy unnecessary products, which causes distrust of brands. Ukraine has limitations for ethical codes. The society is on its way to develop an ethical framework for applying all methods, so compliance with ethics often depends on the integrity of the company itself. As the researchers note, Ukraine does not have specific legal regulations to implement neurotechnology in marketing, and that creates a "gray area."

Ukrainian top managers are mostly skeptical of alternative approaches, especially when it comes to methods that do not have an immediate "visible" effect but require long-term calculations. The reason for distrust may also be the fact that neuromarketing is based on sophisticated neurophysiological measurements, and it is not always easy to "translate" them into the language of ROI or CPA. It causes doubts in business surroundings if neuromarketing is expedient [5]. This phenomenon is exacerbated by the lack of local cases that could clearly confirm the effectiveness of technologies in real conditions of the Ukrainian market.

One of the potentially important areas where Ukrainian companies could crack the above problems is development of low-cost solutions for basic emotional analysis – for example, cloud platforms for online testing of reactions to video advertising or UX design. Such solutions can fill the niche between expensive laboratory technologies and traditional surveys while providing Ukrainian companies with access to deep behavioral analytics. Our domestic developers already have experience in creating applications for tracking health, mood dynamics, and productivity. The same algorithms can be adapted to marketing tasks.

Incorporating neuromarketing into business education programs is a strategic drive in Ukraine. This is not just about special courses within marketing specialties, this also deals with integrating this subject into MBA programs, executive education, and management training. This will create a critical mass of managers who are not only aware of such tools, but also understand their logic, possibilities of application, and limitations. To do this, it is necessary to launch training modules in cooperation between universities, clusters and business associations based on practical cases and simulation studies. It is also advisable to start demonstration projects based on universities, research centers or business incubators. Such pilot initiatives may involve collaboration between companies and student laboratories where business provides real-world tasks, and researchers interpret data based on available neurotools (eye-tracking, 77 facial coding, EEG-lite, etc.) [2]. This will help to get more practical experience and trust in the tools from the business side. It is important that such projects could involve different industries (retail, e-commerce, interface design, educational technologies) to identify industry-specific effectiveness of the methods.

References:

1. Van Praet D., *Unconscious Branding: How neuroscience can empower (and inspire) marketing*. *St. Martin's Press*, pp. 43-56, (2012).
2. Bharadiya J. P., *Machine Learning and AI in Business Intelligence: Trends and Opportunities*. *International Journal of Computer (IJC)*, (2023), pp. 123-134. URL: <https://ijcjournal.org/index.php/InternationalJournalOfComputer/article/view/2087>.
3. Erhart A., *The Power of Neuromarketing: Using EEG and Eye-Tracking Technology to Ad Design*. *Cybertek Marketing*, (2024). URL: <https://cybertekmarketing.com/digital-marketing/the-power-of-neuromarketing-using-eeeg-and-eye-tracking-technology-to-optimize-ad-design>
4. Kurban O. V., Kurban S. O., *Neuromarketing: advertising, PR, digital-marketing, branding*, pp. 18-21, (2019). URL: <https://creativity.ua/marketing-and-advertising/neuromarketing-doslidzhennja-ta-n/>
5. Kukharska N. O., *Neuromarketing: essence, principles, methods, problems and prospects*. *Economic space*, issue 196, (2024). URL: <https://economic-prostir.com.ua/wp-content/uploads/2025/01/196-35-39-kuharska.pdf> [in Ukrainian].

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІТИКА: ЯК ЧИТАЮТЬ УКРАЇНЦІ?

Богачова Ася Володимирівна

кандидат економічних наук, Київський національний
лінгвістичний університет, м. Київ, Україна
ORCID: 0009-0004-8487-887X

Попович Анна Вікторівна

студентка, Київський національний
лінгвістичний університет, м. Київ, Україна

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6911/>

У сучасному світі читання залишається важливою складовою культурного розвитку суспільства, проте читацькі звички поступово змінюються під впливом цифровізації та економічних факторів [2]. Особливо актуальним є питання того, як саме різні вікові групи купують і читають книжки, скільки коштів витрачають на літературу та які формати обирають [1]. Метою цього дослідження стало визначення взаємозв'язку між віком респондентів, кількістю прочитаних книжок та середніми витратами на літературу.

Для проведення дослідження було створено анкетування, у якому респонденти відповідали на питання: у якому форматі ви читаєте; який жанр книжок; скільки часу та грошей ви витрачаєте на читання літератури.

Результати дослідження свідчать про те, що більшість купує книжки у книгарнях або через онлайн-магазини, а молодь частіше користується електронними платформами та вживаними книжками. Попри популярність цифрових форматів, українці переважно надають перевагу друкованим книжкам.

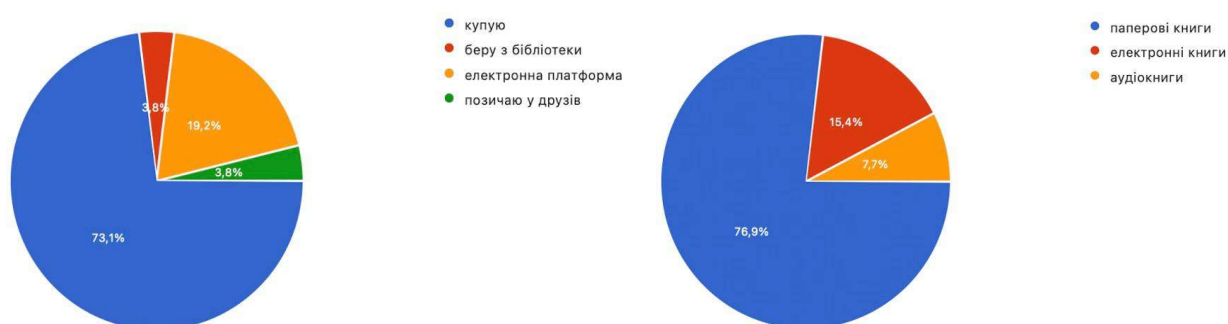


Рис. 1. Портрет респондента, структурований за форматом читання та джерелом книжок

Портрет респондента показав, що українці найчастіше обирають художню літературу, фентезі та детективи (рис.2).

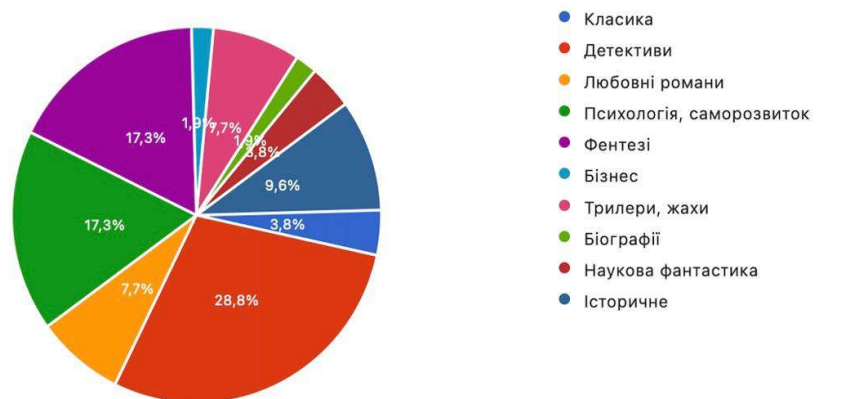


Рис. 2. Які жанри книжок українці вважають улюбленими

Таблиця 1.

Аналітичне групування дослідження взаємозв'язку між віком та читацькими звичками середньостатистичного українця

№ групи	Групи за віком	К-ть людей у групі	Середня сума годин читання книжок на тиждень	Середня сума грошей, витрачених на книжки в місяць	Середня сума книжок, прочитаних за місяць
1	16 - 25	22	5,7	889,5	2,4
2	25 - 34	6	16,5	2108,3	4,25
3	34 - 43	13	17,15	1423,07	3,3
4	43 - 52	4	11,25	3262,5	5,5
5	52 - 61	3	12,3	333,3	1,3
6	61 - 70	1	7	500	3
7	70 - 79	1	7	100	1

Джерело: укладено автором за результатами власного дослідження

Аналіз таблиці показав взаємозв'язок між віком респондентів та їхніми читацькими звичками. Найбільшу кількість книжок на місяць читає група 43-52 роки – у середньому 5,5 книжок, а також саме ця категорія витрачає найбільше коштів на літературу – 3262,5 грн на місяць. Молодь віком 16-25 років читає менше та витрачає значно менше коштів, що пояснюється обмеженими фінансовими можливостями та популярністю дешевших форматів читання.

Українці та американці мають схожі читацькі звички, адже в обох країнах друковані книжки залишаються найпопулярнішим форматом читання. За даними Pew Research, близько 65% американців надають перевагу паперовим книжкам, 30% користуються електронними книжками, а 23% – аудіокнижками [3]. Також в обох країнах популярними жанрами залишаються детективи, художня література та фентезі.

Висновок: Отримані результати свідчать про те, що читацькі звички українців формуються під впливом віку, рівня доходу та доступності різних форматів читання. Попри популяризацію електронних ресурсів, паперові книжки залишаються основним вибором респондентів. Також простежується тенденція до поєднання традиційного читання з цифровими форматами, особливо серед молодого покоління.

Список літератури:

1. РБК Україна. *Що читають українці та які книги в топі у молоді.* – URL: <https://www.rbc.ua/rus/news/detektivi-ta-fantastiku-shcho-chitayut-ukrayintsi-1737112211.html>
2. Міністерство культури України. *Як читають українці? Національне дослідження читання Мінкульту.* – URL: <https://mincult.gov.ua/news/yak-chytayut-ukrayinczi-nacjonalne-doslidzhennya-chytannya-minkultu/>
3. Bookish Wardrobe. (Січень, 2025). *The Reading Habits of Americans: Insights into a Changing Landscape.* – URL: <https://bookishwardrobe.com/blogs/articles/the-reading-habits-of-americans-insights-into-a-changing-landscape>

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Величко Максим Андрійович

студент, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна

Гордієнко Вікторія Володимирівна

*старший викладач кафедри менеджменту та адміністрування, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID: 0000-0001-7046-5549*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6900/>

Ефективність системи управління підприємством виступає ключовим чинником забезпечення його стабільного функціонування та розвитку в умовах динамічного зовнішнього середовища. Сучасні умови господарювання характеризуються високим рівнем невизначеності, обмеженістю ресурсів та необхідністю швидкого реагування на зміни ринку, що зумовлює підвищені вимоги до якості управлінських рішень і організації внутрішніх процесів. Раціоналізація структури управління в таких умовах потребує чіткого визначення функціональних підсистем та їх взаємозв'язків для забезпечення гнучкості організації [4].

Система управління підприємством являє собою сукупність взаємопов'язаних елементів, що забезпечують планування, організацію, мотивацію та контроль діяльності. Сучасна парадигма менеджменту розглядає цей процес як здатність організації адаптуватися до нестабільного ринкового середовища через розвиток внутрішнього потенціалу [2].

У сучасній практиці управління особливої актуальності набуває проблема забезпечення платоспроможності підприємства. Нестача ліквідних коштів обмежує можливості виконання зобов'язань, знижує фінансову гнучкість та підвищує ризик втрати стабільності. За таких умов ключовим завданням стає

формування ефективної системи управління грошовими потоками, яка дозволяє узгодити надходження та витрати коштів у часі. Це спрямовано на синхронізацію фінансових циклів, що мінімізує ризики неплатоспроможності та виникнення касових розривів [6].

У межах дослідження було проаналізовано діяльність ТОВ «ВІК», для якого актуальними є питання підвищення ефективності фінансового планування, координації управлінських процесів та цифровізації внутрішньої системи контролю виконання завдань.

Оптимізація управління грошовими потоками передбачає впровадження короткострокового фінансового планування, зокрема використання платіжного календаря. Такий підхід дозволяє підтримувати оптимальний баланс оборотного капіталу та забезпечувати своєчасне виконання зобов'язань перед контрагентами [5]. Основні складові системи управління грошовими потоками наведено на рис. 1.

Проведений аналіз діяльності ТОВ «ВІК» засвідчив, що впровадження систематизованого контролю грошових потоків дозволить знизити ризик виникнення касових розривів та підвищити оперативність фінансового планування.



Рисунок 1 – Основні елементи системи управління грошовими потоками підприємства [1]

Система управління грошовими потоками формується як інтегрований механізм, що охоплює управління ліквідністю, дебіторською та кредиторською заборгованістю, інформаційне забезпечення та взаємодію з банківськими установами. Її функціонування спрямоване на підтримання безперервності фінансових потоків, забезпечення платоспроможності та зниження фінансових ризиків.

Паралельно з фінансовими аспектами вагомим фактором підвищення ефективності управління виступає цифровізація діяльності підприємства. В умовах цифрових трансформацій ефективність управління напряму залежить від впровадження інформаційних систем, які автоматизують рутинні операції та

підвищують прозорість процесів [3]. Використання сучасних інформаційних технологій дозволяє оптимізувати управлінські процеси, підвищити прозорість виконання завдань та покращити координацію між працівниками.

Використання цифрових платформ дозволяє впорядкувати управлінські процеси за етапами планування, виконання та контролю. Це забезпечує кращу координацію роботи персоналу, спрощує моніторинг виконання завдань і підвищує оперативність прийняття управлінських рішень.

Застосування таких платформ, як Trello, Asana та ClickUp, сприяє підвищенню дисципліни виконання завдань, скороченню часу реалізації проєктів та більш ефективному використанню трудових ресурсів. Структуру цифрової підтримки управлінських процесів представлено на рис. 2.



Рисунок 2 – Цифрова система підтримки управління діяльністю підприємства

Впровадження цифрових рішень дозволяє забезпечити прозорість управлінських процесів, оперативно виявляти відхилення від запланованих показників та своєчасно коригувати діяльність підприємства. Це особливо важливо для підприємств із обмеженим кадровим потенціалом, де ефективність управління значною мірою залежить від раціонального розподілу функцій і навантаження.

Не менш важливим напрямом є удосконалення системи управління персоналом, яка повинна орієнтуватися на результативність діяльності. Узгодження інтересів працівників і підприємства досягається шляхом впровадження мотиваційних механізмів, пов'язаних із досягненням конкретних результатів, що сприяє підвищенню продуктивності праці та якості виконання робіт.

Поєднання фінансових інструментів, цифрових технологій та сучасних підходів до управління персоналом формує комплексну систему підвищення ефективності управління. Це вимагає від керівництва переходу від ситуативного

реагування до формування довгострокових конкурентних переваг на основі раціонального використання ресурсів.

Список літератури:

1. Cash Flow Management. PULS Project Blog. URL: <https://www.pulsproject.com/blog-de/cash-flow-management> (дата звернення: 10.05.2026).
2. Менеджмент: підручник / М. М. Шкільняк, О. Ф. Овсянюк-Бердадіна, Ж. Л. Крисько, І. О. Демків. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 146 с.
3. Голіонко Н. Г. Управління організацією в умовах цифрових змін // Стратегічні імперативи сучасного менеджменту: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. Київ: КНЕУ, 2020. С. 57-60.
4. Менеджмент організацій: підручник / за заг. ред. Л. І. Федулової. 2-ге вид., переробл. і доповн. Київ: КНЕУ, 2021. 512 с.
5. Балан О. С., Серікова О. М. Фінансовий менеджмент: навч. посіб. Одеса: Одеський національний технологічний університет, 2022. 245 с.
6. Терещенко О. О., Бабяк Н. Д. Фінансовий менеджмент: підручник. Київ: КНЕУ, 2020, 520 с.

АЛГОРИТМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ У СИСТЕМІ ЦИФРОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ОРГАНІЗАЦІЙ: ПРОБЛЕМИ ПРОЗОРОСТІ ТА ОБ'ЄКТИВНОСТІ

Гапонюк Наталія Тарасівна

*студентка, Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна*

Пермінова Світлана Олександрівна

*кандидат педагогічних наук, доцент, Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0001-6443-8560*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6912/>

Сучасний розвиток цифрових технологій суттєво змінює підходи до управління організаціями. У багатьох компаніях алгоритми та системи штучного інтелекту використовуються для оцінювання ефективності працівників, аналізу продуктивності, контролю виконання завдань та прийняття управлінських рішень [1,2]. Алгоритмічний контроль стає складовою цифрового менеджменту, оскільки дозволяє швидко обробляти великі обсяги інформації та автоматизувати окремі управлінські процеси.

Разом із перевагами цифровізації виникають і нові проблеми, пов'язані з прозорістю та об'єктивністю алгоритмічних рішень. У сучасних умовах частина управлінських функцій поступово передається автоматизованим системам, однак механізми прийняття таких рішень не завжди є зрозумілими для працівників або навіть для керівництва організації [3], що створює ризики порушення принципів справедливості та підвищує недовіру до цифрових систем

управління. Сьогодні алгоритмічний контроль є невід’ємною складовою сучасного цифрового менеджменту, однак його використання супроводжується низкою етичних, правових та управлінських проблем (табл.1).

Таблиця 1. Основні проблеми алгоритмічного контролю

Проблема	Характеристика проблеми	Порушення	Наслідки для працівника
Етичні	1) <i>постійний моніторинг працівників:</i> продуктивності, місцезнаходження, комунікацій, поведінки; 2) <i>дегуманізація управління:</i> швидкість виконання завдань, кількість операцій, КРІ 3) <i>алгоритмічна дискримінація:</i> упередження гендерні, вікові, соціальні, етнічні	- порушення приватності; - оцінювання працівників виключно через кількісні показники; - системи відтворюють упередження, закладені в даних або моделях	- ризик надмірного втручання у приватне життя; - ігнорується емоційний стан, творчість, індивідуальні особливості, соціальні аспекти праці; - несправедливі управлінські рішення
Правові	1) <i>захист персональних даних:</i> збір великих масивів персональної інформації; 2) <i>непрозорість алгоритмів</i>	- недотримання норм інформаційної безпеки; - працівники не розуміють як приймаються рішення, за якими критеріями здійснюється оцінювання, чому система формує певні рейтинги чи санкції	- витік даних та неправомірне їх використання; - створює проблему «чорної скриньки» алгоритмів;
Управлінські	1) <i>формалізація оцінювання;</i>	- ігнорується якість комунікацій, недооцінюється командна робота, не враховується креативність	- ризик помилкових управлінських рішень
Соціально-економічні	1) <i>трансформація традиційних трудових відносин:</i> заміщення людської праці алгоритмами	- цифрова нерівність, зростання платформної залежності працівників	- побоювання автоматизованих санкцій, недовіра до штучного інтелекту

Джерело: Узагальнено та згруповано за даними [1, 3]

Однією з головних проблем алгоритмічного контролю є непрозорість алгоритмів. Значна частина сучасних систем машинного навчання функціонує за принципом «чорної скриньки», коли користувач отримує готовий результат, однак немає можливості повністю зрозуміти логіку його формування [3]. Ця особливість може мати серйозні наслідки для процесу управління персоналом,

оскільки на основі алгоритмічних узагальнень приймаються рішення щодо нарахування премій, оцінювання ефективності працівників або навіть їх звільнення. Тобто, використання алгоритмічного контролю без належного рівня прозорості може створювати як правові, так і етичні проблеми, особливо у випадках, коли працівники не мають можливості оскаржувати рішення, прийняті на основі автоматизованих систем.

Не менш важливим є питання об'єктивності алгоритмів. Поширене уявлення, що автоматизовані системи є більш неупередженими, ніж люди, оскільки працюють на основі математичних моделей. Проте алгоритми навчаються на даних, які формуються людьми та соціальним середовищем. Якщо ці дані містять певні упередження, система здатна їх відтворювати та посилювати [4]. Наприклад, алгоритм може формувати упереджені рекомендації щодо працівників через особливості попередніх кадрових рішень у компанії. У зв'язку з цим проблема об'єктивності алгоритмічного контролю потребує постійного моніторингу та коригування.

Тому з етичної точки зору алгоритми та системи штучного інтелекту доцільно розглядати не як повну заміну функції людини в менеджменті, а як інструменти підтримки управлінських рішень. Остаточна ж відповідальність за результати, які генерують автоматизовані системи повинна залишатися за керівником, який приймає кінцеве рішення, що має суттєвий вплив на працівників та загалом репутацію організації.

Водночас повна відмова від використання алгоритмів та технологій штучного інтелекту в системі менеджменту не може розглядатися як ефективне рішення. В умовах цифрової трансформації організації, які повністю ігнорують сучасні технології ризикують втратити ефективність управління та конкурентні переваги [5]. Алгоритмічні системи дозволяють значно швидше аналізувати інформацію, виявляти проблеми та підтримувати процес прийняття управлінських рішень. Саме тому доцільно говорити не про відмову від алгоритмічного контролю, а про необхідність формування збалансованої моделі його використання. Оптимальним підходом є поєднання можливостей алгоритмічних систем із контролем та відповідальністю людини, а також забезпечення прозорості й регулярного аудиту таких систем щодо принципів корпоративної етики.

Список література:

1. Кіндрат, О. В. (2026). Цифрова трансформація в системі менеджменту підприємств: виклики та перспективи. *Актуальні питання економічних наук*. №21. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.191393792026>
2. Седіков, Д. В, Палвашова, Г. І, Асауленко, Н. В. (2024). Цифровий менеджмент як сучасний тренд розвитку підприємства. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. Т. 9. №3. С. 30-35. https://ujae.org.ua/wp-content/uploads/2024/09/ujae_2024_r03_a5.pdf
3. Орлов, О. (2025). Цифрова етика та алгоритмічна прозорість: виклики та методи забезпечення справедливості автоматизованих рішень у державному

управлінні. *Аспекти публічного управління*. 13(2). С. 51-60. DOI: <https://doi.org/10.15421/152520>

4. Айзенберг, Т. (2025). Етика та упередженість штучного інтелекту в міжнародному менеджменті: ризики та способи їх мінімізації. *Естетика і етика*. №31. DOI: <https://doi.org/10.33989/2226-4051.2025.31.331532>

5. Кучук, А., Красько, М. (2025). Інноваційні технології як фактор трансформації механізмів прийняття управлінських рішень. *Теоретичні та прикладні питання державотворення*. Вип. 34. С. 156-164. DOI: <https://doi.org/10.35432/tisb342025351456>

АНАЛІЗ ПОДАТКУ НА ПРИБУТОК ПІДПРИЄМСТВ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ

Гуренко Софія Вікторівна

*здобувач першого (бакалаврського) рівня освіти,
Державний податковий університет*

Білобровенко Тетяна Володимирівна

*кандидат економічних наук, доцент кафедри обліку та аудиту,
Державний податковий університет
ORCID: 0000-0002-8240-9373*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6870/>

В умовах ринкових відносин податкова система є одним із найважливіших економічних регуляторів, базою фінансово-кредитного процесу державного регулювання економіки. Суттєвим важелем регулювання розподілу між державою та компаніями всіх форм власності прибутку, як основного джерела інвестиційної та інноваційної діяльності організацій, є податок на прибуток підприємств, який є важливою частиною податкової системи України.

Цей податок виступає джерелом наповнення бюджету країни та регулює соціально-економічні процеси всередині держави, здійснюючи вплив на вибір правової форми організації бізнесу, процеси накопичення капіталу, розподіл матеріальних та трудових ресурсів між різними галузями господарської діяльності, розподіл та перерозподіл ВВП, регулювання темпів зростання на макрорівні [1].

Сучасний стан оподаткування прибутку підприємств в Україні характеризується відносною стабільністю базової ставки податку, яка становить 18%. Водночас механізм визначення об'єкта оподаткування є достатньо складним, оскільки передбачає коригування фінансового результату до оподаткування на податкові різниці. Це ускладнює облік і підвищує витрати підприємств на ведення податкового обліку [1].

В Україні система оподаткування податком на прибуток побудована з урахуванням міжнародного досвіду, однак у багатьох країнах фіскальне значення податку на прибуток невелике, в зв'язку з широким застосуванням регулюючої функції податку. У світовій практиці виділяють наступні системи оподаткування податком на прибуток: класична система, що не передбачає зменшення оподаткування прибутку; система зменшення оподаткування прибутку на рівні компаній; система зменшення оподаткування прибутку на рівні акціонерів та інвесторів; система повного звільнення від податку на розподілений прибуток [2].

На сьогодні існує багато проблем при обчисленні та сплаті податку на прибуток, такі як: невідповідність між бухгалтерським та податковим обліком при визначенні доходу для цілей оподаткування прибутку підприємств, собівартості реалізації та інших витрат; можливість перенесення від'ємного значення об'єкта оподаткування з податку на прибуток на наступні податкові періоди; високий рівень тіньової економіки; неналежне стимулювання підприємницьких інвестицій та інновацій через механізм збору податку на прибуток.

Економічний розвиток і зростання держави залежать від здатності уряду одержувати достатній дохід для ефективного покриття багатоманітних прагнень і задоволення потреб населення. Після аналізу механізму справляння даного податку в Україні, потрібно розробити шляхи вдосконалення механізму стягнення податку на прибуток підприємств. З огляду на те, що Україна крокує до Європи, то досвід Європейського Союзу зарадить вирішити конкретну проблему, щоб стимулювати структурні зміни в українській економіці [3].

Отже, податок на прибуток підприємств відіграє важливу роль у формуванні доходів державного бюджету та виступає дієвим інструментом впливу на економічні процеси. Проведений аналіз свідчить, що, незважаючи на відносну стабільність ставки, чинний механізм оподаткування залишається складним і потребує вдосконалення. Наявні проблеми, зокрема розбіжності між бухгалтерським і податковим обліком, значна кількість податкових різниць, високий рівень тіньової економіки та недостатнє стимулювання інвестиційної діяльності, знижують ефективність функціонування даного податку.

У зв'язку з цим доцільним є спрощення порядку визначення об'єкта оподаткування, гармонізація податкового та бухгалтерського обліку, підвищення прозорості податкового законодавства та впровадження ефективних стимулів для розвитку інвестицій та інновацій. Використання кращих практик країн Європейського Союзу сприятиме підвищенню ефективності адміністрування податку на прибуток підприємств, зростанню рівня добровільної сплати податків та забезпеченню сталого економічного розвитку України.

Список літератури:

1. Серкіна М. С. Податок на прибуток підприємств: його роль для держави та платників податку. URL: http://www.vtei.com.ua/konfa/27_03/4/21.pdf

2. Попович, Оксана, Олена Рибак, and Анастасія Віннічук. "ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМИ ПОДАТКОВОГО ОБЛІКУ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ". 107-111. URL: <https://doi.org/10.30838/EP.207.107-111>

3. Савченко, В., Кононенко, Л., & Пальчук, О. (2021). СУЧАСНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОБЛІКУ РОЗРАХУНКІВ ЗА ПОДАТКАМИ ТА ПЛАТЕЖАМИ НЕКОМЕРЦІЙНИХ КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ – ЗАКЛАДІВ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я, 99-105. URL: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/171-17>

МОТИВАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ У СФЕРІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОДОЛАННЯ ОПОРУ ОРГАНІЗАЦІЙНИМ ЗМІНАМ У КОМПАНІЇ

Марченко Юлія Юріївна

*здобувачка другого (магістерського) рівня освіти,
Донецький національний університет імені Василя Стуса*

Томчук Олеся Валеріївна

*доктор економічних наук, професор,
Донецький національний університет імені Василя Стуса
ORCID: 0000-0002-1817-7483*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6903/>

У сучасних умовах розвитку бізнесу компанії змушені постійно адаптуватися до змін зовнішнього середовища, цифровізації та нових потреб споживачів. Особливо це стосується сфери обслуговування, де якість роботи персоналу безпосередньо впливає на конкурентоспроможність компанії та рівень задоволеності клієнтів. Водночас процес упровадження організаційних змін часто супроводжується опором працівників, що проявляється у зниженні продуктивності праці, погіршенні психологічного клімату та небажанні адаптуватися до нових умов роботи. Одним із ключових інструментів подолання опору змінам є ефективна система мотивації персоналу. Саме тому актуальним є дослідження впливу різних методів мотивації на готовність працівників приймати організаційні зміни та адаптуватися до них.

Організаційні зміни у сфері обслуговування можуть стосуватися впровадження нових стандартів роботи, автоматизації процесів, змін у структурі управління або оновлення системи обслуговування клієнтів. Однак будь-які зміни створюють для працівників ситуацію невизначеності, що часто стає причиною виникнення психологічного дискомфорту та опору. Сучасні дослідження у сфері управління персоналом свідчать, що однією з основних причин негативного сприйняття організаційних змін є недостатня комунікація

між керівництвом і працівниками, а також відсутність чіткої системи мотивації [2, с. 182-183]

Практика сучасного управління персоналом свідчить, що для успішної адаптації працівників до організаційних змін компанії дедалі більше уваги приділяють внутрішній комунікації, психологічній підтримці персоналу, професійному розвитку та створенню сприятливого соціально-психологічного клімату в колективі [3].

Мотивація персоналу є важливим елементом системи управління підприємством, оскільки вона впливає на продуктивність праці, рівень залученості працівників та їх готовність адаптуватися до організаційних змін. Ефективна система мотивації сприяє формуванню позитивного психологічного клімату в колективі, підвищенню лояльності персоналу та зниженню рівня опору змінам. Особливо важливою мотивація є у сфері обслуговування, де якість роботи працівників безпосередньо впливає на рівень задоволеності клієнтів та конкурентоспроможність компанії [1, с. 21-22].

Мотивація персоналу може бути матеріальною та нематеріальною. До матеріальної мотивації належать премії, бонуси, доплати та інші фінансові стимули. Нематеріальна мотивація включає підтримку керівництва, професійний розвиток, гнучкі умови праці, визнання досягнень працівників та залучення персоналу до процесу ухвалення рішень. У сучасних умовах саме комплексне поєднання різних методів мотивації вважається найбільш ефективним для подолання опору змінам [1, с. 23, 26-27].

У межах даного дослідження автором було проведено анонімне онлайн-опитування 14 працівників сфери обслуговування в м. Гайсин віком від 19 до 36 років. Метою опитування було визначення основних причин опору організаційним змінам та оцінка впливу різних методів мотивації на адаптацію персоналу. Результати опитування зібрано у табл. 1:

Таблиця 1 Результати опитування працівників сфери обслуговування щодо мотивації та адаптації до організаційних змін

Показник	Результат
Відчували стрес або дискомфорт під час змін	79%
Основною причиною опору назвали недостатню комунікацію	43%
Вважають мотивацію важливим фактором адаптації	86%
Зазначили, що мотивація допомогла швидше адаптуватися	64%
Відзначили покращення ефективності роботи після адаптації	57%
Найефективнішою мотивацією назвали підтримку керівництва	43%

Результати опитування показали, що більшість респондентів сприймають організаційні зміни як джерело стресу або психологічного дискомфорту. Найчастіше причиною негативного ставлення до змін опитані називали недостатнє пояснення змін з боку керівництва та збільшення навантаження. Важливим елементом дослідження стало визначення найбільш ефективних методів мотивації персоналу під час організаційних змін. Результати опитування показали, що респонденти найчастіше позитивно оцінювали підтримку з боку керівництва та якісну комунікацію в колективі як ефективні методи мотивації під час організаційних змін. Значна частина опитаних також відзначила важливість фінансової мотивації у вигляді премій або бонусів. Менш поширеними, але також ефективними чинниками стали можливості професійного розвитку та гнучкі умови праці. Отримані результати свідчать про наявність прямого зв'язку між системою мотивації персоналу та рівнем адаптації працівників до організаційних змін. Більшість респондентів зазначили, що підтримка з боку керівництва, пояснення причин змін та додаткові мотиваційні заходи знижували рівень психологічного напруження та сприяли швидшому прийняттю нових умов роботи. Крім того, понад половина опитаних відзначили покращення ефективності праці після завершення адаптаційного періоду, що підтверджує позитивний вплив мотиваційних механізмів на результативність роботи персоналу. Таким чином, ефективність організаційних змін значною мірою залежить від здатності компанії забезпечити належний рівень комунікації та створити комплексну систему мотивації, орієнтовану на підтримку персоналу в період трансформацій.

Отже, в умовах постійних організаційних трансформацій мотивація персоналу перестає бути лише інструментом стимулювання праці та набуває стратегічного значення для забезпечення стабільності діяльності компанії. Для підприємств сфери обслуговування особливо важливим є формування системи управління, орієнтованої не лише на результативність роботи, а й на підтримку працівників у період змін. Проведене дослідження дозволило встановити, що ефективність упровадження організаційних змін значною мірою залежить від рівня довіри між персоналом і керівництвом, якості внутрішньої комунікації та здатності компанії створити сприятливе середовище для адаптації працівників. У сучасних умовах найбільш результативними є ті мотиваційні механізми, які поєднують економічні стимули з психологічною підтримкою та професійним розвитком персоналу. Використання комплексного підходу до мотивації дозволяє не лише мінімізувати опір організаційним змінам, а й підвищити стійкість компанії до зовнішніх викликів і забезпечити довгострокову ефективність її діяльності.

Список літератури:

1. Колот А. М., Цимбалюк С. О. Мотивація персоналу: підручник. Київ: КНЕУ, 2011. 397 с.
2. Крушельницька О. В., Мельничук Д. П. Управління персоналом: навч. посіб. Київ: Кондор, 2005. 308 с.
3. Курс на ресурс: як Asino в Україні дбає про своїх працівників, а відтак – і про бізнес. Delo.ua. URL: <https://delo.ua/economy/kurs-na-resurs-yak-acino-v-ukrayini-dbaje-pro-svoyix-pracivnikiv-a-vidtak-i-pro-biznes-408054/> (дата звернення: 15.05.2026).

СТРАТЕГІЧНІ ТРАЄКТОРІЇ ІНТЕГРАЦІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ ПІДПРИЄМСТВА В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

Пилипенко Надія Миколаївна

*кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки
та підприємництва, Сумський національний
аграрний університет, Україна
ORCID: 0000-0002-1064-389X*

Воліна Олександра

*студентка, Сумський національний
аграрний університет, Суми, Україна*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6878/>

Розвиток штучного інтелекту, як ключової технології цифрової трансформації бізнесу, вимагає стратегічного бачення його інтеграції у бізнес-процеси. Стратегічні траєкторії інтеграції штучного інтелекту повинні враховувати внутрішні сильні сторони і слабкості українських підприємств, а також зовнішні можливості та загрози, що формуються під впливом глобальних і локальних факторів.

В різних галузях застосування штучного інтелекту може приносити специфічні вигоди [1; 2; 3]. Кожна галузь має свої специфічні точки прикладання ШІ, але спільним результатом є підвищення ефективності та зниження витрат. Використання можливостей ШІ у зазначених секторах здатне стати драйвером економічного зростання України, підвищити продуктивність і закласти основу для післявоєнного технологічного стрибка країни [1; 3]. Враховуючи стан інтеграції ШІ в українському бізнес-середовищі, постала необхідність розробки адаптивної моделі впровадження штучного інтелекту. Така модель має враховувати різномірневу цифрову зрілість підприємств, специфіку галузевих потреб, обмеження ресурсного характеру та потенціал для масштабування інновацій. Запропонована модель інтеграції ШІ спрямована на забезпечення

поступового й контрольованого переходу від початкових стадій автоматизації бізнес-процесів до повноцінного використання можливостей інтелектуальних систем, з акцентом на мінімізацію ризиків та оптимізацію інвестиційних рішень (рис.1).

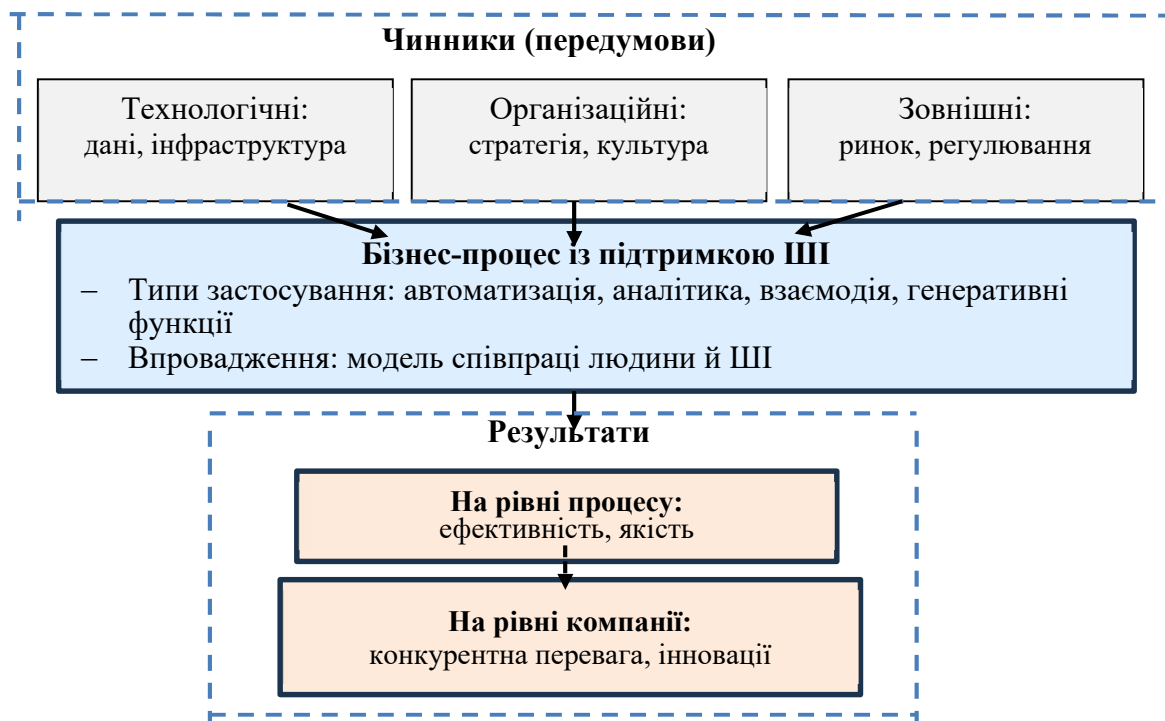


Рис. 1. Модель інтеграції ШІ в бізнес-процеси
*розроблено авторами

Модель відображає основні елементи успішної інтеграції: передумови, самі бізнес-процеси, посилені ШІ, а також результати у вигляді ефектів для процесів і підприємства в цілому. Впровадження здійснюється в рамках моделі співпраці людини і ШІ (поєднання штучного і людського інтелекту). Дорожня карта впровадження ШІ на практиці може бути представлена як послідовність етапів. Кожен етап містить чітко окреслені завдання (рис.2).

Така поетапна реалізація відповідає принципам адаптивної моделі – переходу до наступного кроку лише після досягнення необхідної зрілості на попередньому. Кожен етап завершується оцінкою результатів і за потреби – коригуванням подальшого плану (ітеративний цикл вдосконалення).

Таким чином, запропонована адаптивна модель поєднує стратегічне планування, поетапне впровадження і безперервне навчання, враховуючи характерні для України умови – обмежені ресурси багатьох підприємств, швидкоплинність зовнішнього середовища та необхідність поступового нарощування компетенцій.

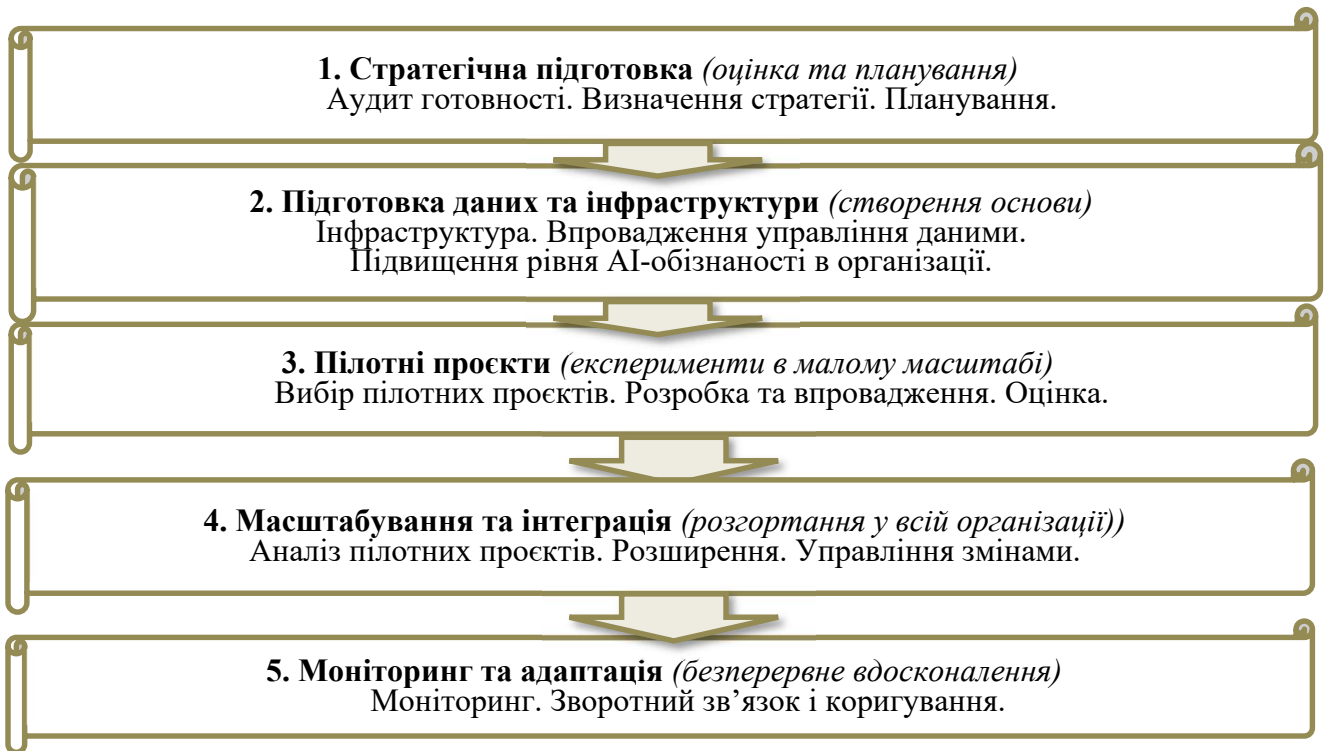


Рисунок 2. Дорожня карта поетапного впровадження ШІ в бізнес-процеси підприємства
*розроблено авторами

Список літератури:

1. Pylypenko, N., Yefanov, V., & Klochko, T. (2026). Artificial intelligence in wartime Ukraine: business adoption, investment intentions, and labour-market expectations. *Baltic Journal of Economic Studies*, 12(2), 333-345. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2026-12-2-333-345>
2. Єршова, О. (2025). Використання штучного інтелекту для оптимізації бізнес-процесів підприємства в контексті сталого розвитку. *Журнал стратегічних економічних досліджень*, No 2(25), 2025. 47-61. <https://doi.org/10.30857/2786-5398.2025.2.6>
3. Pylypenko, V., Pylypenko, N., Slobozhan, O., Nahorna, O., & Tkachenko, B. (2024). Social inclusion in driving sustainable growth within united territorial communities. *Grassroots Journal of Natural Resources*, 7(3), <https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.0703ukr21>

ЦИФРОВІЗАЦІЯ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Пиріжок Марія Вікторівна

*здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Навчально-науковий інститут економічної безпеки
та митної справи, Державний податковий університет*

Науковий керівник: Білобровенко Тетяна Володимирівна

*кандидат економічних наук, доцент кафедри обліку та аудиту,
Державний податковий університет*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6898/>

Наразі цифровізація охоплює практично всі сфери діяльності підприємств, зокрема й систему бухгалтерського обліку. Внаслідок цього бухгалтерський облік поступово трансформується із системи фіксації господарських операцій у комплексний інструмент інформаційного забезпечення управління.

Аналіз наукових досліджень свідчить, що поняття цифровізації бухгалтерського обліку не має єдиного усталеного визначення. Так, за підходом О. О. Артем'євої та А. О. Томші, автоматизація управління підприємством передбачає формування інтегрованого інформаційного середовища, яке об'єднує програмне забезпечення, телекомунікаційні засоби, інформаційні ресурси та технології обробки даних [1, с. 51].

Впровадження цифрових технологій у бухгалтерський облік потребує системного підходу. Зокрема, як зазначають З. І. Тенюх та У. В. Пелех, важливими умовами є техніко-економічна обґрунтованість інновацій, відповідність ресурсного забезпечення, підвищення кваліфікації персоналу, забезпечення зворотного зв'язку з користувачами інформації [2, с. 3].

Цифровізація суттєво змінює зміст і функції бухгалтерського обліку. За результатами досліджень А. О. Мороза, сучасні технології не лише оптимізують облікові процеси, але й розширюють об'єкти обліку, зокрема за рахунок появи цифрових активів, таких як криптовалюти, токени та смарт-контракти [3, с. 416].

Сучасні підприємства здійснюють трансформацію підходів до організації бухгалтерського обліку за рядом ключових аспектів, кожен із яких суттєво змінює традиційні уявлення про ведення обліку.

Насамперед вагоме значення має автоматизація облікових процесів. Використання спеціальних програм, дає змогу значно спростити виконання більшості бухгалтерських операцій.

Наступним важливим напрямом є впровадження технологій штучного інтелекту, на що вказує і Н. В. Рогова. Сучасні алгоритми дають можливість автоматизувати не лише стандартні, але й частково аналітичні процеси. Зокрема, вони здатні здійснювати обробку великих обсягів фінансової інформації та аналізувати динаміку показників [4, с. 106].

Суттєві зміни відбуваються також у сфері документообігу, де спостерігається активний перехід до електронних форм взаємодії. Традиційна паперова система є досить складною та затратною, оскільки передбачає значні витрати часу на обробку та зберігання документів. У свою чергу, електронний документообіг дозволяє значно оптимізувати ці процеси, забезпечуючи швидкий пошук інформації, її актуалізацію. Важливу роль у цьому відіграють хмарні технології, які передбачають розміщення даних на віддалених серверах із можливістю доступу до них через мережу Інтернет. Особливої актуальності вони набувають в умовах воєнного стану, коли існують ризики фізичного пошкодження обладнання або втрати інформації.

Окремим напрямом розвитку є інтеграція технологій обробки великих даних. Використання Big Data дозволяє аналізувати значні обсяги даних.

Ще слід звернути увагу на розвиток електронних платіжних систем. Сучасні цифрові платформи дозволяють автоматизувати банківські операції, забезпечуючи швидке проведення платежів і їх відображення в обліку. Використання систем типу «Клієнт-банк» дає змогу підприємствам здійснювати фінансові операції дистанційно, оперативно отримувати банківські виписки та формувати звітність [5, с. 244]. Це значно спрощує взаємодію з банківськими установами.

Загалом застосування інформаційних нових технологій у бухгалтерському обліку забезпечує низку суттєвих переваг, таких як: підвищення продуктивності праці бухгалтерів, скорочення витрат часу на обробку інформації, підвищення точності облікових даних, розширення аналітичних можливостей, а також можливість організації дистанційної роботи.

У результаті таких змін суттєво трансформується роль бухгалтера. Сучасний фахівець уже не обмежується виконанням технічних операцій, а бере активну участь у процесах аналізу, планування та прийняття управлінських рішень.

Разом із тим впровадження цифровізація супроводжується певними труднощами. Одним із ключових викликів є залежність облікових систем від технічної інфраструктури, зокрема електропостачання та доступу до мережі Інтернет. За відсутності таких умов функціонування цифрових систем стає неможливим. У зв'язку з цим виникає потреба у впровадженні додаткових заходів захисту. Важливим фактором також є необхідність значних фінансових витрат на впровадження та підтримку цифрових рішень [3, с. 415].

Подальший розвиток бухгалтерського обліку тісно пов'язаний із активним впровадженням новітніх інструментів. Як зазначають С. М. Феденько, М. В. Плекан та О. А. Юрченко, використання новітніх технологій забезпечує значно вищий рівень автоматизації облікових процесів, підвищує їх гнучкість і розширює аналітичні можливості. Використання сучасних технічних засобів та Інтернету речей забезпечує автоматичний збір і передачу облікової інформації, зменшуючи вплив людського фактора [6, с. 192-193].

Аналізуючи вплив цифровізації на бухгалтерський облік, варто підкреслити її неоднозначний характер. З одного боку, застосування цифрових технологій підвищує ефективність облікових процесів і оптимізує їх виконання. Водночас такі зміни супроводжуються певними труднощами, зокрема значними витратами на впровадження й обслуговування відповідної техніки. Крім того, підвищуються вимоги до професійної підготовки бухгалтерів.

Узагальнюючи зазначене, можна дійти висновку, що цифровізація бухгалтерського обліку є переважно позитивним явищем, однак її результативність багато залежить від рівня готовності підприємства до таких змін.

Список використаних джерел:

1. Артем'єва О. О., Томша А. О. Бухгалтерський облік в умовах діджиталізації. 2020. С. 50-54. URL: <http://eprints.kname.edu.ua/57711/1/%D0%9A%D0%9E%D0%9D%D0%A4%D0%95%D0%A0%D0%95%D0%9D%D0%A6%D0%98%D0%AF%20%D0%A2%D0%95%D0%97%D0%98%D0%A1%D0%AB%202020%281%29-50-54.pdf> (дата звернення: 03.04.2026).
2. Тенюх З. І., Пелех У. В. Діджиталізація бухгалтерського обліку в Україні: стан та перспективи розвитку. *Економіка та суспільство*. 2022. № 41. 8 с. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1588/1528> (дата звернення: 03.04.2026).
3. Мороз А. О. Трансформація бухгалтерського обліку під впливом розвитку цифрових технологій. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2024. Т. 9, № 2. С. 413-419. URL: <https://ujae.org.ua/transformatsiya-buhgalterskogo-obliku-pid-vplyvom-rozvytku-tsyfrovyh-tehnologij/> (дата звернення: 03.04.2026).
4. Рогова Н. В. Трансформація політики, інструментів і технологій обліку та оподаткування в умовах цифрової економіки. *Фінансовий простір*. 2020. № 2 (38). С. 103-116. URL: <http://fpnpu.cibs.ubs.edu.ua/article/view/209296> (дата звернення: 03.04.2026).
5. Домбровська Н. Цифрова трансформація бухгалтерського обліку: вплив технологій на ефективність та якість фінансової звітності. *Економічний аналіз*. 2023. Т. 33, № 2. С. 239-246. URL: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/5715/6565657247> (дата звернення: 03.04.2026).
6. Феденько С. М., Плекан М. В., Юрченко О. А. Діджиталізація бухгалтерського обліку: сучасні тенденції та інструменти автоматизації. *Економіка і регіон*. 2024. № 4 (95). С. 189-195. URL: <https://journals.nupp.edu.ua/eir/uk/article/view/3625/2994> (дата звернення: 03.04.2026).

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА МЕХАНІЗМИ ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Теліщук Мирослава

*старший викладач кафедри економічної політики,
маркетингу та бізнес-аналітики, м. Ірпінь
ORCID: 0000-0002-7950-6957*

Тонкопій Ірина

*здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
факультету податкової справи, обліку та аудиту, м. Ірпінь*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6862/>

Повномасштабне вторгнення РФ, розпочате у 2022 році, завдало безпрецедентної шкоди українській державі. Станом на кінець 2025 року прямі збитки інфраструктурі перевищили 150 мільярдів доларів, а загальна вартість відновлення впродовж наступного десятиліття оцінюється у майже 588 мільярдів доларів, що втричі перевищує прогнозований ВВП країни. Водночас війна стала каталізатором глибоких трансформацій: децентралізації, цифровізації та докорінної переорієнтації зовнішньоекономічних зв'язків.

Уряд України керівним принципом відновлення країни визначив принцип «Build Back Better», що передбачає відбудову з кращою якістю та застосуванням більш просунутих технологій, з урахуванням основних принципів ЄС щодо зеленого переходу та цифровізації. Принцип «Build Back Better» не є новим, він вже застосовувався в ряді критичних ситуацій, зокрема під час відбудови країн після великого цунамі в Індійському океані 26 грудня 2004 року. Також відомою є ініціатива Великої сімки «Build Back Better World» (B3W), яка була вперше запропонована на саміті G7 у Великій Британії у 2021 році [1, с. 5].

Війна спричинила асиметричний вплив на бізнес в Україні, за даними Європейський банк реконструкції та розвитку, близько 30% підприємств повністю або частково припинили діяльність, що свідчить про значні економічні втрати. Станом на 31 грудня 2025 року загальна вартість відбудови та відновлення, за оцінками Rapid Damage and Needs Assessment, становить майже 588 млрд доларів США (понад 500 млрд євро) протягом наступного десятиліття, що майже втричі перевищує прогнозований номінальний ВВП України за 2025 рік. За підтримки міжнародних партнерів Уряд України реалізує комплекс заходів для відновлення у 2026 році, включаючи публічні інвестиційні проєкти, програми компенсації за зруйноване житло, розмінування та багатосекторальні програми економічної підтримки загальним обсягом понад 15 млрд доларів США, тоді як з лютого 2022 року вже було профінансовано невідкладні ремонтні роботи та заходи раннього відновлення на суму щонайменше 20 млрд доларів США у ключових секторах. Водночас у межах оцінки Rapid Damage and Needs Assessment зафіксовано зростання потреб у відновленні: в енергетичному секторі

кількість пошкоджених або зруйнованих об'єктів збільшилася приблизно на 21%, а в транспортному секторі потреби зросли на 24% через посилення атак на критичну інфраструктуру у 2025 році. Незважаючи на це, приватний сектор продемонстрував значну стійкість і відіграватиме ключову роль у відбудові, при цьому, за висновками Rapid Damage and Needs Assessment, реалізація його інвестиційного потенціалу залежить від проведення структурних реформ, спрямованих на покращення бізнес-середовища, розвиток конкуренції, розширення доступу до фінансування, зняття обмежень на ринку праці та гармонізацію з екологічними й цифровими стандартами ЄС [2].

Щодо основних напрямів підтримки бізнесу, варто зазначити, що в умовах воєнного стану відбулося суттєве прискорення цифровізації державних послуг, зокрема через платформу Дія, що спростило взаємодію бізнесу з державою. Водночас подальше скорочення регуляторного навантаження, спрощення дозвільних процедур і посилення захисту прав власності залишаються ключовими передумовами для залучення інвестицій. Суттєвим викликом є дефіцит кваліфікованих кадрів, спричинений масовою міграцією та мобілізацією, що зумовлює необхідність реалізації програм перекваліфікації, підтримки ветеранів у працевлаштуванні та активнішого залучення діаспори до економічної діяльності. Важливим фактором розвитку є також набуття Україною статусу кандидата на вступ до Європейський Союз, що відкриває нові можливості для бізнесу: гармонізація стандартів, сертифікація виробництв і розвиток логістичної інфраструктури сприятимуть розширенню експортного потенціалу та інтеграції у європейський ринок.

Досліджуючи проблематику щодо відновлення територіальних громад, слід зауважити, що вона є досить дискусійною, оскільки цілісно сформованого розуміння щодо розробки планів відновлення територіальних громад, пріоритетності в сфері відновлення, розвитку регіонів і громад сьогодні не існує. Важливу роль у їх відбудові у повоєнний період буде належати органам місцевого самоврядування, які разом з місцевими органами державної влади та військовими адміністраціями вже зараз докладають значних зусиль у відновленні історичної та культурної спадщини, зруйнованого (пошкодженого) житла, соціальної та критичної інфраструктури тощо. Місцеве самоврядування у практичній площині довело власну життєдіяльність, а базовою логікою, що забезпечує стійкість в тилу в умовах воєнного стану, є територіальні громади, які відіграють важливу роль у зміцненні економічного потенціалу країни [3, с. 111-114].

Отже, ефективне відновлення територіальних громад України потребує диференційованого та комплексного підходу, що враховує рівень руйнувань, демографічні втрати, економічну спеціалізацію та просторові особливості кожної громади. Ключовим інструментом мають стати індивідуалізовані плани відбудови з чіткими ресурсними та часовими параметрами, розроблені за участі місцевої влади. Пріоритетом залишається відновлення критичної інфраструктури, зокрема житла, енергетики, водопостачання, транспорту та

соціальної сфери, із використанням швидких та ефективних будівельних рішень. Водночас важливу роль у забезпеченні сталого розвитку відіграє підтримка місцевого підприємництва, що сприятиме економічній активізації громад, створенню робочих місць і формуванню внутрішніх ресурсів для довгострокового відновлення.

Список літератури:

1. Хаустова Є. В. Монографія. Повоєнне відновлення економіки України: проблеми та напрямки вирішення. Харків, 2023. с. 5. URL: <https://www.problecon.com/monographs-data/pdf/978-617-7801-41-1.pdf>
2. Світовий банк. Звіт про оновлену оцінку потреб України на відновлення та відбудову. Київ, 2026. URL: <https://www.worldbank.org/ext/uk/country/ukraine>
3. Євсюкова О. В. Відновлення та розвиток територіальних громад в Україні: проблематика та процесуальна специфіка. 2023. с. 111-114. URL: https://pa.stateandregions.zp.ua/archive/4_2023/19.pdf

A SAMPLE-EFFICIENT MEASUREMENT PROTOCOL FOR FAAS PERFORMANCE EVALUATION UNDER A CONSTRAINED INVOCATION BUDGET

Dmytro Romanenko

*postgraduate student, Kyiv National University
of Construction and Architecture
ORCID: 0009-0007-9861-3030*

Oleksandr Poplavskiy

*Ph.D (Tech. Sci.), Assoc. Prof., Kyiv National University
of Construction and Architecture
ORCID: 0000-0003-0465-6843*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6919/>

1. Introduction

AWS Lambda, the leading Function-as-a-Service (FaaS) platform, prices execution as the product of allocated memory and execution time [1]; the platform also scales the available CPU capacity proportionally to the memory setting [2], so that both execution time and per-invocation cost depend non-linearly on a single configuration parameter. The memory value that minimises a chosen cost function for a particular workload cannot be derived analytically and must be identified by empirical measurement on the target platform. Such measurements are however obscured by the right-skewed distribution of execution times, garbage-collector pauses and the hardware heterogeneity of a multi-tenant environment [3].

Established benchmarking toolkits (SeBS [4], ServiBench [5]) rely on samples of 100–500 invocations per configuration – appropriate for profiling, but prohibitive when the invocation budget is a binding constraint, as is typical for automated configuration-search tasks. Tools targeting configuration tuning (AWS Lambda Power Tuning [6], COSE [7]) focus on the search algorithm and leave the statistical procedure for evaluating a single configuration unspecified. The objective of the present work is to define and justify a measurement protocol that yields a statistically reliable estimate of the central tendency of execution time at the smallest defensible sample size.

2. Problem Statement

Let an FaaS workload be parameterised by a single configuration variable m denoting allocated memory. The observed execution time d deviates from the unobservable true value $\tau(m)$ by an additive noise term ε whose distribution $F(\cdot)$ is unknown and, as documented in [3], pronouncedly right-skewed:

$$d = \tau(m) + \varepsilon, \quad \varepsilon \sim F(\cdot).$$

The task is to construct an estimator $\hat{\tau}(m)$ from a sample of k independent invocations that is simultaneously resistant to outliers from the long right tail of F , parsimonious with respect to k , and reproducible across independent experimental runs on identical configurations.

3. The Proposed Protocol

The protocol consists of three complementary components addressing distinct sources of measurement bias.

3.1. JIT pre-execution. Prior to the workload of interest, the function executes a short arithmetic loop of 10 000 iterations. This reliably triggers the optimising JIT compiler of the runtime and ensures that the measured fragment runs in fully optimised code, eliminating a variability component unrelated to the configuration parameter under study.

3.2. First-invocation discard. Any invocation following a configuration change is served by a freshly initialised execution container; the resulting cold-start overhead may exceed the steady-state execution time by an order of magnitude. The first invocation is therefore discarded, and measurement begins with the second, which is guaranteed to execute in a warm container.

3.3. Median-based aggregation. A further $k = 10$ warm invocations are performed and the sample median $\hat{\tau}(m) = \text{median}(d_1, \dots, d_{10})$ is taken as the estimator. The median is preferred over the arithmetic mean because of its 50 % breakdown point: the estimator is unaffected by up to four extreme observations within a sample of size ten, which is structurally sufficient to absorb the right-tail outliers reported in [3]. The choice $k = 10$ is a deliberate compromise: smaller samples expose the estimator to individual outliers, while larger ones grow the invocation budget proportionally and improve precision only as $1/\sqrt{k}$. The total cost of evaluating one configuration is eleven invocations – one to two orders of magnitude below [4, 5], which makes the protocol suitable as a building block for iterative configuration-search algorithms.

4. Conclusions

A sample-efficient measurement protocol for FaaS performance evaluation has been proposed. The combination of JIT pre-execution, first-invocation discard and median aggregation over $k=10$ warm invocations removes the two systematic asymmetric components of FaaS latency measurement (cold-start overhead and JIT-tier transient) and yields an estimator that is robust to right-tail noise while consuming only eleven invocations per configuration. The protocol is intended for sample-constrained estimation of the central tendency of execution time within automated configuration-search procedures; profiling tasks that require characterisation of distributional tails fall outside its applicability and remain better served by conventional protocols [4, 5]. Empirical validation on production FaaS workloads and integration into a search-based configuration framework constitute the next stage of the authors' work.

References:

1. Eismann S., Scheuner J., van Eyk E., Schwinger M., Grohmann J., Herbst N., Abad C. L., Iosup A. Serverless Applications: Why, When, and How? IEEE Software. 2021. Vol. 38, No. 1. P. 32-39. DOI: <https://doi.org/10.1109/MS.2020.3023302>.

2. Configuring Lambda function memory: AWS Lambda Developer Guide. Amazon Web Services. URL: <https://docs.aws.amazon.com/lambda/latest/dg/configuration-memory.html> (accessed: 19.05.2026).
3. Wang L., Li M., Zhang Y., Ristenpart T., Swift M. Peeking Behind the Curtains of Serverless Platforms. Proceedings of the 2018 USENIX Annual Technical Conference (USENIX ATC '18). Boston, MA, USA: USENIX Association, 2018. P. 133–146.
4. Copik M., Kwasniewski G., Besta M., Podstawski M., Hoefler T. SeBS: A Serverless Benchmark Suite for Function-as-a-Service Computing. Proceedings of the 22nd International Middleware Conference (Middleware '21). Québec city, Canada: ACM, 2021. P. 64-78. DOI: <https://doi.org/10.1145/3464298.3476133>.
5. Scheuner J., Eismann S., Talluri S., van Eyk E., Abad C. L., Leitner P., Iosup A. Let's Trace It: Fine-Grained Serverless Benchmarking using Synchronous and Asynchronous Orchestrated Applications: preprint. arXiv. 2022. arXiv:2205.07696. URL: <https://arxiv.org/abs/2205.07696> (accessed: 19.05.2026).
6. Casalboni A. AWS Lambda Power Tuning: open-source state machine tool. GitHub repository. 2024. URL: <https://github.com/alexcasalboni/aws-lambda-power-tuning> (accessed: 19.05.2026).
7. Akhtar N., Raza A., Ishakian V., Matta I. COSE: Configuring Serverless Functions using Statistical Learning. IEEE INFOCOM 2020 – IEEE Conference on Computer Communications. Toronto, ON, Canada: IEEE, 2020. P. 129-138. DOI: <https://doi.org/10.1109/INFOCOM41043.2020.9155363>.

AI-DRIVEN ERP ANALYTICS AS A TOOL FOR SCENARIO-BASED FORECASTING OF ENTERPRISE FINANCIAL RESILIENCE UNDER CONDITIONS OF WARTIME INSTABILITY

Tymofii Tonkovyd

*Postgraduate Student, Kyiv National University
of Construction and Architecture
ORCID: 0009-0002-6674-1314*

Oleksandr Poplavskyi

*Doctor of Technical Sciences, Kyiv National University
of Construction and Architecture
ORCID: 0000-0003-0465-6843*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6915/>

The current conditions of wartime instability present Ukrainian enterprises with significant challenges associated with the disruption of logistics chains, growing operational risks, foreign exchange market volatility, resource shortages, and declining predictability of financial outcomes. Under such conditions, the ability of enterprises to rapidly adapt to changes in the external environment on the basis of real-time data analysis and decision support becomes critically important.

One of the key instruments of enterprise digital transformation is the ERP system, which ensures centralised accumulation of data on the financial and economic activities of an enterprise [2; 7]. The use of ERP systems enables the integration of information on sales, procurement, inventories, accounts receivable and payable, cash flows, and other business processes into a unified information environment.

Traditional ERP systems, however, are primarily oriented towards the automation of accounting and operational processes, whereas contemporary conditions require intelligent mechanisms for analysis and forecasting [3]. AI-driven ERP analytics is defined here as a system that integrates transactional ERP data with machine learning and predictive analytics algorithms to support managerial decision-making in real time [8].

The use of AI-driven ERP analytics enables scenario-based forecasting of an enterprise's financial condition on the basis of historical data and current changes in the external environment [1; 6]. The methodological foundation of such systems comprises gradient boosting algorithms, recurrent neural networks (LSTM), and time-series regression models, which allow processing large volumes of transactional data to assess enterprise liquidity, profitability, and cash flows.

The scenario-based approach is of particular relevance under current conditions, as it involves constructing several development models: a baseline, a crisis, a pessimistic, and a recovery scenario [4; 5]. This approach improves the quality of managerial decisions under conditions of high uncertainty.

Further research should focus on integrated approaches to assessing the adaptability and financial resilience of enterprises using ERP data, artificial intelligence technologies, and predictive analytics. A promising direction is the development of a scenario-based AI analytics framework built on ERP data as a methodological foundation for crisis management of enterprises under conditions of wartime and economic instability.

Thus, the integration of ERP systems, artificial intelligence technologies, and scenario-based forecasting creates the prerequisites for enhancing enterprise adaptability, improving crisis management effectiveness, and ensuring business financial resilience in wartime conditions. The proposed framework may serve as a methodological basis for domestic enterprises in formulating digital resilience strategies.

References:

1. Davenport T., Harris J. *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Harvard Business Review Press, 2017. 240 p.
2. Klaus H., Rosemann M., Gable G. What is ERP? // *Information Systems Frontiers*. 2000. Vol. 2, No. 2. P. 141-162.
3. Brynjolfsson E., McAfee A. *The Second Machine Age*. New York: W. W. Norton & Company, 2016. 336 p.
4. OECD. *Enhancing Resilience by Boosting Digital Business Transformation in Ukraine*. OECD Publishing, 2024. URL: <https://www.oecd.org/ukraine>.
5. Porter M., Heppelmann J. How Smart, Connected Products Are Transforming Competition // *Harvard Business Review*. 2015. Vol. 93, No. 10. P. 96-114.

6. Wamba S. F., Gunasekaran A., Akter S. Big Data Analytics and Firm Performance // Journal of Business Research. 2017. Vol. 70. P. 356-365.
7. Markuts V. I., Kyzenko O. O. ERP System as a Tool for Ensuring Rational Use of Company Resources // Scholarly Notes: Collection of Scientific Papers of KNEU. 2023. Iss. 32(3). P. 68-78. DOI: 10.33111/vz_kneu.32.23.03.06.045.051
8. Kovernianska Yu. V. The Impact of Artificial Intelligence on Innovation in the Financial Sector of Ukraine // Current Issues in Economics. 2024. URL: <https://a-economics.com.ua/index.php/home/article/view/25>

СИСТЕМА КЛІЄНТСЬКОЇ ПІДТРИМКИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ВИКОРИСТАННЯМ RETRIEVAL-AUGMENTED GENERATION

Вербицький Артур Тімурович

*студент магістратури, Київський національний
університет імені Тараса Шевченка*

Тменова Наталія Пилипівна

*кандидат технічних наук, доцент кафедри
інтелектуальних технологій, Київський національний
університет імені Тараса Шевченка*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6873/>

Анотація. У роботі досліджено та реалізовано систему автоматизованої клієнтської підтримки інтернет-магазину на основі архітектури Retrieval-Augmented Generation (RAG). Запропонований підхід поєднує семантичний пошук у текстовій базі знань і структурованому каталозі товарів із генерацією відповідей великою мовною моделлю. Розроблений програмний прототип охоплює API-сервер, конвеєр індексації даних, модулі retrieval і prompt-формування та веб-інтерфейс користувача. Проведено порівняльний експеримент трьох режимів роботи: без бази знань (B0), з промпт-інструкцією (B1) та з використанням RAG. Результати підтвердили суттєве підвищення достовірності та повноти відповідей у режимі RAG.

Ключові слова: *RAG, LLM, семантичний пошук, клієнтська підтримка, векторна база даних, FastAPI, електронна комерція.*

I. ВСТУП

Зростання обсягу звернень у сфері електронної комерції створює потребу в масштабованих системах клієнтської підтримки, здатних обробляти запити цілодобово без залучення оператора для кожного звернення. Сучасні великі мовні моделі (LLM) дозволяють автоматизувати генерацію відповідей природною мовою, однак без доступу до актуальних даних схильні до галюцинацій – генерації правдоподібних, але фактологічно некоректних тверджень.

Архітектура Retrieval-Augmented Generation (RAG) [1] долає це обмеження, поєднуючи генерацію відповіді з пошуком релевантних фрагментів у зовнішній базі знань. Це забезпечує прив'язку відповідей до верифікованих джерел і зменшує ризик передачі хибної інформації клієнту.

Метою роботи є розроблення та дослідження системи клієнтської підтримки інтернет-магазину, що реалізує RAG-конвеєр на основі семантичного пошуку, та порівняльна оцінка ефективності запропонованого підходу відносно базових методів генерації відповідей.

II. ДАНІ ТА МЕТОДИ

Архітектура системи. Реалізована система складається з API-серверу на базі FastAPI, конвеєру індексації даних, модуля семантичного пошуку та веб-інтерфейсу. Інформаційне забезпечення охоплює текстову базу знань у форматі Markdown (правила магазину, умови доставки та повернення, FAQ) і структурований каталог товарів у форматі JSON.

Конвеєр обробки даних. Документи бази знань розбиваються на фрагменти з урахуванням розміру контекстного вікна. Кожен фрагмент перетворюється у векторне представлення (embedding) за допомогою моделі all-MiniLM-L6-v2 (розмірність 384). Отримані вектори зберігаються у векторному індексі FAISS для ефективного пошуку найближчих сусідів [5].

Формування відповіді. Під час обробки запиту система виконує семантичний пошук top-k найрелевантніших фрагментів, формує структурований промпт із знайденим контекстом і передає його мовній моделі GPT-4o-mini для генерації відповіді. Реалізовано три режими: B0 (пряма генерація без бази знань), B1 (промпт-інструкція без retrieval) та RAG (пошук + контекст).

Методика оцінювання. Сформовано набір із 45 тестових запитів, що охоплюють типові категорії звернень клієнтів. Якість відповідей оцінювалась за чотирма метриками: правильність відповіді (0-2), підтвердження фактів відносно бази знань (%), релевантність (0-5) та повнота відповіді (0-5). Оцінювання проводилося автоматично за допомогою LLM-суддів із верифікацією результатів.

III. РЕЗУЛЬТАТИ ТА АНАЛІЗ

Таблиця 1 містить зведені результати порівняльного експерименту.

Таблиця 1 – Порівняння якості відповідей системи

Режим	Правильність (0–2)	Підтвердж. фактів, %	Релевантність (0–5)	Повнота (0–5)
B0	0,71	11,1	3,47	2,91
B1	0,91	20,0	3,11	2,09
RAG	1,71	93,3	4,69	4,07

Режим RAG демонструє значне переважання над базовими режимами за всіма показниками якості. Ключовим результатом є показник підтвердження фактів: 93,3% відповідей у режимі RAG спираються на верифіковані дані бази знань, порівняно з 11,1% у режимі B0 та 20,0% у режимі B1, що свідчить про суттєве зниження ризику галюцинацій.

Середня правильність відповіді у режимі RAG (1,71) майже вдвічі перевищує аналогічний показник режиму B0 (0,71). Підвищення повноти відповіді (4,07 проти 2,91) пояснюється здатністю системи залучати конкретні факти із структурованого каталогу товарів. Режим B1 незначно покращує правильність, але не вирішує проблему підтвердження фактів.

IV. ОБГОВОРЕННЯ ТА ВИСНОВКИ

Отримані результати підтверджують ефективність архітектури RAG для побудови систем клієнтської підтримки в електронній комерції. Реалізований прототип забезпечує значне підвищення достовірності та повноти відповідей порівняно з підходами, що не використовують зовнішніх джерел даних.

Ключові переваги запропонованого підходу: прив'язка відповідей до верифікованих даних, підтримка актуальності інформаційного забезпечення без повторного навчання моделі та можливість поєднання документальної бази знань зі структурованими даними каталогу товарів в єдиному retrieval-контурі.

Подальші дослідження спрямовані на вдосконалення механізму retrieval шляхом впровадження гібридного пошуку та ранжування фрагментів, а також на розширення системи метрик оцінювання для більш детального аналізу якості відповідей у різних категоріях звернень.

Список використаних джерел:

1. Lewis P., Perez E., Piktus A. et al. Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2020)*. 2020. Vol. 33. P. 9459-9474.
2. Brown T., Mann B., Ryder N. et al. Language Models are Few-Shot Learners. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2020)*. 2020. Vol. 33. P. 1877-1901.
3. Ouyang L., Wu J., Jiang X. et al. Training Language Models to Follow Instructions with Human Feedback. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2022)*. 2022. Vol. 35. P. 27730-27744.
4. Gao Y., Xiong Y., Gao X. et al. Retrieval-Augmented Generation for Large Language Models: A Survey. *arXiv preprint arXiv:2312.10997*. 2023. URL: <https://arxiv.org/abs/2312.10997>.
5. Johnson J., Douze M., Jégou H. Billion-scale Similarity Search with GPUs. *IEEE Transactions on Big Data*. 2021. Vol. 7, no. 3. P. 535-547.

НЕЙРОМЕРЕЖЕВА СЕГМЕНТАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ЗАБУДОВИ НА АЕРОКОСМІЧНИХ ЗНІМКАХ З ВИКОРИСТАННЯМ АРХІТЕКТУРИ YOLO11

Кацман Віта Юріївна

кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро

ORCID: 0000-0002-0395-5895

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6884/>

Моніторинг динаміки міської забудови, інвентаризація земель та оцінка площ об'єктів нерухомості за даними дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) є актуальними задачами геоінформаційних систем. Традиційні методи ручного дешифрування аерокосмічних знімків характеризуються високою трудомісткістю [1, с. 1-4], що зумовлює необхідність впровадження інтелектуальних систем автоматизації на основі глибокого машинного навчання. Задачі попиксельного виділення контурів будівель вимагають від алгоритмів високої точності геометричних меж та високої швидкості обробки великих масивів растрових даних.

Метою роботи є розробка нейромережевого підходу для сегментації та підрахунку кількості будівель на аерокосмічних знімках з використанням архітектури YOLO11-seg та розробкою інтерактивного графічного інтерфейсу користувача.

У роботі використано модель YOLO11-seg (конфігурація Nano) [2], яка оптимізована для роботи в режимі реального часу. Функціональна структура архітектури містить модуль YOLO Head [3] на базі концепції Feature Pyramid Network (FPN), що дозволяє здійснювати багатомасштабне прогнозування об'єктів різної площі. Вихідний тензор моделі формує координати обмежувальних рамок (bounding boxes) та оцінки впевненості класів, які після фільтрації алгоритмом придушення не-максимумів (Non-Maximum Suppression, NMS) [4, с. 88] використовуються як області інтересу (ROI) для генерації фінальних масок сегментації. Програмну реалізацію системи виконано мовою Python із розробкою GUI-додатка.

Для оцінки ефективності запропонованого в роботі підходу програмного рішення було проведено комплексне навчання нейромережевої архітектури YOLO11n-seg та її подальше тестування на незалежних растрових даних дистанційного зондування Землі. Процес навчання тривав 120 епох і зайняв 1.625 години на обчислювальних потужностях центрального процесора AMD Ryzen 5 7520U з інтегрованою графікою Radeon Graphics, що підкреслює низьку апаратну вимогливість обраної Nano-конфігурації моделі. У результаті оптимізації вага фінальної моделі (як для файлу last.pt, так і для best.pt) склала лише 6.0 МБ, роблячи її придатною для інтеграції в мобільні та вбудовані системи. За результатами валідації на незалежній вибірці було досягнуто високих показників точності, які представлено в табл.1.

Таблиця 1. Метрики ефективності моделі сегментації будівель YOLO11n-seg

Режим оцінювання об'єктів	Метрика	Значення метрики
Розпізнавання (Bounding Boxes)	Точність (Precision, P)	0.85
	Повнота (Recall, R)	0.87
	Середня точність (mAP50)	0.87
	Середня точність (mAP50–95)	0.80
Сегментація (Masks)	Точність маскування (Pmask)	0.86
	Повнота маскування (Rmask)	0.87
	Середня точність (mAP50mask)	0.84
	Середня точність (mAP50–95mask)	0.85

Порівняльний аналіз отриманих метрик дозволяє зробити висновок про збалансованість навченої моделі. Значення середньої точності розпізнавання об'єктів забудови рамок (Bounding Boxes) ($mAP50 = 0.87$) та попіксельної сегментації ($mAP50mask = 0.84$) демонструють мінімальний розрив (лише 3%).

Показники повноти ($R = 0.87$) та повноти маскування ($Rmask = 0.87$) підтверджують, що тривале навчання дозволило нейромережі накопичити достатньо ознак для ідентифікації об'єктів із нестандартною архітектурою дахів, низьким рівнем контрасту відносно землі та частково затінених промислових зон. Крім того, точність маскування ($Pmask = 0.86$) гарантує відсутність поширення "шуму" або помилкового захоплення елементів дорожнього покриття чи рослинності в контур будівлі.

Метрика геометричної відповідності масок ($mAP50-95mask = 0.85$) підтверджує, що запропонований підхід може бути рекомендована не лише для простого підрахунку кількості споруд (кількісного аналізу), а й для автоматизованого розрахунку загальної площі забудови міських кварталів та виявлення несанкціонованого капітального будівництва за даними ДЗЗ.

Висновки. Запропонований в роботі нейромережевої підхід підтвердив високу ефективність застосування архітектури YOLO11-seg для задач архітектурно-містобудівного моніторингу. Отримана модель поєднує компактний розмір (6.0 МБ) із високою швидкістю обробки, що дозволяє інтегрувати її у мобільні системи або веб-сервіси ДЗЗ для оперативного аналізу великих площ територій у режимі, близькому до реального часу.

Список літератури:

1. Chen H., Qi Z., Shi Z. Remote Sensing Image Change Detection With Transformers. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 2022. Vol. 60. P. 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1109/TGRS.2021.3095166>.

2. Sharma A., Kumar V., Longchamps L. Comparative Performance of YOLOv8, YOLOv9, YOLOv10, YOLOv11 and Faster R-CNN Models for Detection of Multiple Weed Species. Smart Agricultural Technology. 2024. Vol. 9. Art. 100648. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atech.2024.100648>.
3. Ultralytics YOLO (Ultralytics Repository): GitHub repository. URL: <https://github.com/ultralytics/ultralytics/> (дата звернення: 13.05.2026).
4. Каштан В. Ю., Радіонов Є. Д. Порівняння методів глибокого навчання в задачах розпізнавання літаків за даними аерокосмічної зйомки. Електротехнічні та інформаційні системи. 2024. № 106. С. 87-91. DOI: <https://doi.org/10.32782/EIS/2024-106-15>.

ПРОБЛЕМА ДРІБНОЗЕРНИСТОЇ ВІЗУАЛЬНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ У СИСТЕМАХ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Поповський Сергій В'ячеславович

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Ратов Денис Валентинович

*кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та програмування, Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля
ORCID: 0000-0003-4326-3030*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6905/>

Сучасні системи комп'ютерного зору активно використовуються у медицині, промисловості, транспортних системах, мобільних застосунках та інтелектуальних сервісах аналізу даних. Однією з найбільш складних задач у галузі розпізнавання зображень є дрібнозерниста візуальна класифікація (Fine-Grained Visual Classification, FGVC), яка передбачає розпізнавання візуально схожих підкатегорій об'єктів.

Особливістю FGVC є низька міжкласова варіативність та висока внутрішньокласова варіативність. Це означає, що різні класи можуть мати мінімальні візуальні відмінності, тоді як об'єкти одного класу можуть суттєво відрізнятися через освітлення, ракурс, фон або спосіб представлення об'єкта. У зв'язку з цим традиційні методи комп'ютерного зору демонструють обмежену ефективність при розв'язанні таких задач.

Для підвищення точності класифікації застосовуються сучасні нейромережеві архітектури, зокрема згорткові нейронні мережі (CNN), EfficientNet та моделі на основі механізмів уваги (Attention Mechanisms) [2, 6].

Важливу роль також відіграють Vision Transformer (ViT) та гібридні архітектури, здатні ефективно виділяти локальні дискримінативні ознаки зображення [8]. Для мобільних та вбудованих систем перспективними є компактні архітектури MobileNetV3, оптимізовані за швидкістю та енергоспоживанням [10].

Одним із найбільш ефективних підходів у задачах FGVC є трансферне навчання, яке дозволяє використовувати попередньо навчені моделі для адаптації до спеціалізованих наборів даних. Використання моделей, попередньо навчених на ImageNet, дозволяє скоротити час навчання та зменшити потребу у великих обсягах розмічених даних [3].

Додатковим методом підвищення якості класифікації є аугментація даних, що забезпечує стійкість нейромережі до варіацій зображень та знижує ризик перенавчання моделі [7].

Практичним прикладом задачі дрібнозернистої класифікації є розпізнавання кулінарних зображень. Різні страви можуть мати подібні візуальні характеристики, тоді як одна й та сама категорія страв може суттєво відрізнятися залежно від способу приготування або подачі. Для дослідження таких задач широко використовується набір даних Food-101, що містить 101 категорію кулінарних зображень [4].

Перспективним напрямом розвитку FGVC є поєднання нейромережевих моделей із механізмами локалізації ключових ознак, self-supervised learning та мультимодальними підходами до аналізу даних. Особливий інтерес становлять моделі CLIP, які поєднують аналіз зображень і текстових описів у єдиному просторі представлення ознак [9].

Отже, дрібнозерниста візуальна класифікація залишається актуальною проблемою сучасного комп'ютерного зору. Використання сучасних архітектур глибокого навчання, трансферного навчання та методів аугментації даних створює передумови для побудови високоточних систем автоматизованого аналізу зображень.

Список літератури:

1. Глибовець М. М., Олецкий О. В. Штучний інтелект: підручник. Київ: Видавничий дім «КМ Академія», 2002. 366 с.
2. Tan M., Le Q. V. EfficientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks // Proceedings of the 36th International Conference on Machine Learning. 2019. P. 6105-6114. URL: <https://arxiv.org/abs/1905.11946>
3. Chollet F. Deep Learning with Python. 2nd ed. Shelter Island: Manning Publications, 2021. 504 p. URL: <https://www.manning.com/books/deep-learning-with-python-second-edition>
4. Bossard L., Guillaumin M., Van Gool L. Food-101 – Mining Discriminative Components with Random Forests // European Conference on Computer Vision.

- Springer, 2014. P. 446-461. URL: https://data.vision.ee.ethz.ch/cvl/datasets_extra/food-101/
5. Кравець П. О. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 240 с.
6. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. Cambridge: MIT Press, 2016. 775 p. URL: <https://www.deeplearningbook.org/>
7. Бондаренко М. Ф., Шабала Є. Є. Комп'ютерний зір та обробка зображень: навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ, 2011. 312 с.
8. Dosovitskiy A., Beyer L., Kolesnikov A. et al. An Image is Worth 16x16 Words: Transformers for Image Recognition at Scale // International Conference on Learning Representations (ICLR). 2021. URL: <https://arxiv.org/abs/2010.11929>
9. Radford A., Kim J. W., Hallacy C. et al. Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision // Proceedings of the 38th International Conference on Machine Learning (ICML). 2021. P. 8748-8763. URL: <https://arxiv.org/abs/2103.00020>
10. Howard A., Sandler M., Chu G. et al. Searching for MobileNetV3 // Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV). 2019. P. 1314-1324. URL: <https://arxiv.org/abs/1905.02244>

РОЗРОБКА ANDROID-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ З УНІВЕРСИТЕТСЬКОЮ ІНФОРМАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ

Шамонін Дмитро Денисович

студент кафедри інформаційних технологій та програмування, Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Ратов Денис Валентинович

кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та програмування, Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

ORCID: 0000-0003-4326-3030

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6894/>

Анотація

У роботі представлено результати проектування та розробки нативного мобільного застосунку для операційної системи Android, призначеного для модернізації взаємодії здобувачів вищої освіти з інформаційно-освітнім середовищем університету. Досліджено проблему низької мобільної адаптивності існуючих університетських вебсистем та запропоновано підхід до її вирішення на основі сучасного декларативного стеку технологій: Kotlin, Jetpack Compose та Material 3.

Особливу увагу приділено архітектурній організації програмного забезпечення із застосуванням підходів Clean Architecture та MVVM, що забезпечують масштабованість, підтримуваність та ізоляцію бізнес-логіки. Для інтеграції з університетською системою Timetable реалізовано гібридний механізм отримання даних, який поєднує використання Retrofit для роботи з JSON API та Jsoup для обробки HTML-контенту.

У роботі також розглянуто питання цифрової інклюзивності та забезпечення доступності програмного забезпечення для широкого кола користувачів. Обґрунтовано вибір мінімальної версії Android 7.0 (API 24), що дозволяє охопити понад 99% активних Android-пристроїв [6].

Розроблений застосунок інтегровано з інформаційною системою Timetable SNU та реалізовано як Open Source проєкт із відкритим вихідним кодом під ліцензією GPL 3.0 [5, 7].

Ключові слова: Android, Kotlin, Jetpack Compose, Clean Architecture, MVVM, інформаційно-освітнє середовище, мобільний застосунок, Jsoup, Retrofit, цифрова інклюзивність.

Вступ

Цифрова трансформація закладів вищої освіти передбачає не лише автоматизацію внутрішніх процесів, але й забезпечення ефективної взаємодії всіх учасників освітнього процесу з інформаційними ресурсами університету. Одним із ключових викликів сучасних університетських інформаційних систем є недостатня адаптація до мобільного середовища.

Попри значний рівень функціональної розвиненості багатьох університетських вебсистем, їх використання на мобільних пристроях часто супроводжується низькою ергономічністю, складною навігацією, надмірним когнітивним навантаженням і залежністю від браузерного середовища. У результаті виникає розрив між технічними можливостями системи та реальними потребами студентської аудиторії.

Питання розвитку та модернізації інформаційно-освітнього середовища університету розглядаються у низці наукових праць, зокрема у дослідженнях, присвячених цифровізації освітнього процесу та побудові університетських інформаційних екосистем [1]. Проте практичні аспекти створення нативних мобільних рішень для інтеграції з існуючими самописними платформами залишаються недостатньо дослідженими.

Метою роботи є розробка нативного мобільного застосунку для ОС Android, інтегрованого з університетською системою Timetable SNU, що забезпечує підвищення доступності, швидкості та зручності взаємодії користувачів з академічною інформацією.

Об'єкт дослідження та технологічний стек

Об'єктом дослідження є процес оптимізації доступу здобувачів вищої освіти до академічної інформації в умовах відсутності Android мобільної адаптації університетської інформаційної системи.

Для реалізації мобільного застосунку було обрано сучасний стек технологій Android-розробки, орієнтований на довготривалу підтримку та відповідність актуальним інженерним практикам.

Основною мовою програмування обрано Kotlin, яка забезпечує високий рівень безпеки коду, підтримку асинхронного програмування й інтеграцію з сучасними Android-фреймворками. Для побудови інтерфейсу використано декларативний підхід Jetpack Compose, який дозволяє спростити керування станами UI та підвищити гнучкість компонентної архітектури [3]. Візуальна концепція застосунку реалізована відповідно до рекомендацій Material 3. Це дозволило сформувати мінімалістичний і функціонально орієнтований інтерфейс із фокусом на швидкому отриманні користувачем необхідної інформації. У процесі аналізу мережевої взаємодії вебсистеми Timetable SNU було виявлено внутрішні JSON-ендпоінти, які не мали публічної документації. Це дозволило реалізувати інтеграцію значної частини функціоналу через Retrofit і Kotlin Serialization.

Водночас окремі модулі університетської системи, зокрема розклад занять й екзаменаційна сесія, були доступні виключно у форматі HTML. Для інтеграції таких компонентів застосовано бібліотеку Jsoup, що забезпечує парсинг HTML-документів і подальшу трансформацію даних у внутрішні моделі застосунку [8].

Таким чином, реалізовано гібридний механізм отримання даних, який дозволяє підтримувати стабільну роботу мобільного застосунку навіть за відсутності повноцінного API з боку університетської системи.

Архітектурні рішення

Архітектура мобільного застосунку побудована відповідно до принципів Clean Architecture із поділом на три основні шари: Data layer; Domain layer; UI layer. Такий підхід дозволив забезпечити ізоляцію бізнес-логіки від деталей реалізації джерел даних і інтерфейсних компонентів [2].

Шар Data відповідає за отримання, трансформацію та кешування інформації. Для взаємодії з JSON API інтегровано Retrofit у поєднанні з Kotlin Serialization, що забезпечує типобезпечну обробку мережевих відповідей та спрощує підтримку коду.

Для модулів, де інформація доступна лише у вигляді HTML-документів, реалізовано окремий механізм парсингу на основі Jsoup. Незважаючи на різні джерела отримання даних, на рівні Domain застосунок працює з уніфікованими моделями, що забезпечує незалежність бізнес-логіки від способу отримання інформації.

Взаємодія між інтерфейсом і логікою застосунку реалізована за допомогою патерна MVVM (Model–View–ViewModel). Використання ViewModel і механізмів State Management дозволяє реалізувати реактивну модель оновлення UI, де інтерфейс автоматично реагує на зміни стану даних.

Для виконання асинхронних операцій використано Kotlin Coroutines, що забезпечує ефективну роботу з мережевими запитами, парсингом даних і фоновими процесами без блокування головного потоку [4].

Керування залежностями реалізовано за допомогою Dagger Hilt. Використання Dependency Injection дозволило зменшити зв'язність між модулями, підвищити тестованість системи та спростити подальше масштабування проєкту.

Функціональні можливості мобільного застосунку

Функціональність мобільного застосунку орієнтована на забезпечення швидкого та зручного доступу студентів до ключових академічних сервісів університетської системи Timetable. Однією з основних переваг нативного підходу стало використання системних можливостей Android, що дозволило реалізувати функціонал, недоступний або суттєво обмежений у браузерних рішеннях.

Автономний режим роботи. Для забезпечення безперервного доступу до інформації реалізовано стратегію «offline-first». Застосунок кешує розклад занять та інші критично важливі дані за допомогою Jetpack DataStore, що дозволяє користувачеві працювати із системою навіть за відсутності інтернет-з'єднання.

Такий підхід є особливо актуальним в умовах нестабільного мережевого покриття або обмеженого доступу до мобільного інтернету.

Система нагадувань і сповіщень. Для реалізації механізму нагадувань про заняття й іспити використано комбінацію AlarmManager і WorkManager.

AlarmManager забезпечує точне виконання задач у визначений час, тоді як WorkManager відповідає за надійне виконання фонових процесів навіть після перезавантаження пристрою або в умовах енергозбереження.

Такий підхід дозволив досягти балансу між точністю сповіщень і стабільністю роботи застосунку.

Контекстно-орієнтований інтерфейс. Інтерфейс застосунку побудований відповідно до принципів Material 3 із фокусом на мінімізацію когнітивного навантаження користувача. На відміну від вебпорталу, де взаємодія часто потребує багатоетапної навігації та масштабування сторінок, мобільний застосунок забезпечує доступ до необхідної інформації в декілька дій.

Крім того, нативний підхід забезпечує кращу енергоефективність і оптимізоване використання оперативної пам'яті порівняно з браузерними рішеннями.

Підтримка застарілих пристроїв та цифрова інклюзивність

Важливим аспектом розробки стало забезпечення максимальної доступності мобільного застосунку для широкого кола користувачів.

У якості мінімальної підтримуваної версії операційної системи було обрано Android 7.0 (API 24). Такий вибір дозволяє забезпечити сумісність із

більшістю активних Android-пристроїв і мінімізувати ризики виникнення цифрового розриву серед студентської аудиторії.

Згідно з актуальною статистикою поширення версій Android, підтримка API 24 забезпечує охоплення понад 99% активних пристроїв [6]. Це є важливим фактором у контексті забезпечення рівного доступу до цифрових освітніх сервісів. Водночас підтримка старіших пристроїв створює додаткові інженерні виклики, пов'язані з оптимізацією продуктивності й ефективним використанням ресурсів.

Для забезпечення стабільної роботи застосунку на пристроях із обмеженими апаратними можливостями було оптимізовано механізми рекомпозиції Jetpack Compose, мінімізовано навантаження на графічний процесор і реалізовано ізоляцію бізнес-логіки від UI-компонентів.

Такий підхід дозволив забезпечити стабільну роботу застосунку навіть на мобільних пристроях попередніх поколінь.

Висновки

У результаті виконаної роботи було розроблено нативний мобільний застосунок для ОС Android, інтегрований з університетською системою Timetable SNU.

Запропоноване рішення забезпечує модернізацію взаємодії студентів із інформаційно-освітнім середовищем університету шляхом підвищення мобільності, швидкодії та доступності академічної інформації.

Використання сучасного стеку технологій (Kotlin, Jetpack Compose, Material 3), архітектурних підходів Clean Architecture та MVVM, а також гібридного механізму отримання даних дозволило створити масштабовану та підтримувану систему, адаптовану до специфіки університетської платформи.

Особливу увагу приділено питанням цифрової інклюзивності, автономності роботи й оптимізації продуктивності на застарілих мобільних пристроях.

Розроблений застосунок демонструє можливість ефективної інтеграції сучасних мобільних технологій із існуючими університетськими інформаційними системами та може слугувати основою для подальшого розвитку цифрової екосистеми закладу вищої освіти.

Список літератури:

1. Ратов Д. В., Марченко Д. М., Захожай О. І. Інтерактивний web застосунок цифрового університету // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля №3 (301) 2026. [Електронний ресурс]. URL: <https://journals.snu.edu.ua/index.php/VisnikSNU/article/view/1333/1285> (дата звернення 13.05.2026)
2. Android Developers. Guide to app architecture. Google Developers. [Електронний ресурс]. URL: <https://developer.android.com/topic/architecture> (дата звернення: 13.05.2026)

3. Jetpack Compose Open Source Project. Mental models of Compose. Android Documentation. [Электронный ресурс]. URL: <https://developer.android.com/jetpack/compose/mental-model> (дата звернення: 13.05.2026)
4. Kotlin Documentation. Coroutines guide. Kotlin Foundation. [Электронный ресурс]. URL: <https://kotlinlang.org/docs/coroutines-overview.html> (дата звернення: 13.05.2026)
5. GNU Project. GNU General Public License v3.0. Free Software Foundation. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html> (дата звернення: 13.05.2026)
6. Android Studio. Distribution dashboard: Mobile version market share. Android Developers. [Электронный ресурс]. URL: <https://developer.android.com/about/dashboards> (дата звернення: 13.05.2026)
7. JetiTable, An experimental UNOFFICIAL app for SNU TimeTable schedule system. Built on Jetpack Compose with material UI. GitHub [Электронный ресурс]. URL: <https://github.com/thisdialynx/JetiTable> (дата звернення 13.05.2026)
8. Jsoup: Java HTML parser, built for HTML editing, cleaning, scraping, and XSS safety. [Электронный ресурс]. URL: <https://jsoup.org/> (дата звернення 13.05.2026)

ENHANCING PROFESSIONAL AND METACOGNITIVE COMPETENCE THROUGH CASE-BASED LEARNING AND ACTIVE LEARNING STRATEGIES IN MOLECULAR BIOLOGY EDUCATION

Alla Heorhiivna Mykhailova

*Senior Lecturer of the Department of Medical Biochemistry
and Molecular Biology, O.O. Bohomolets National Medical University
ORCID: 0000-0003-4710-9081*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6869/>

Introduction

Contemporary medical education is undergoing a transformation toward a competency-based paradigm focused on developing clinical reasoning, critical thinking, and self-regulated learning. In this context, active learning strategies play a crucial role by enabling the integration of theoretical knowledge with practical application. Among these, case-based learning (CBL) is particularly effective, as it simulates clinical scenarios and promotes evidence-based decision-making [1].

The integration of CBL with active methods, such as group work, role-playing, and simulations creates an educational environment aligned with real-world medical practice. However, systematic approaches to integrating these strategies in molecular biology education, particularly for developing metacognitive competencies, remain insufficiently explored.

The aim of this study is to theoretically substantiate the effectiveness of integrating case-based and active learning strategies in molecular biology education for the development of professional and metacognitive competencies in medical students.

Literature Review

Active learning methods, including case-based learning (CBL) and problem-based learning (PBL), are widely recognized as effective tools for enhancing student engagement, academic performance, and clinical reasoning. These approaches facilitate the application of theoretical knowledge in practice and support the development of analytical and communication skills [2]. Recent studies indicate that combining case-based learning with interactive and digital technologies further enhances learning outcomes. The theoretical framework of this study is based on experiential learning theory, reflective practice, and social-cognitive approach, emphasizing learning as an active, self-regulated, and reflective process [3]. Despite extensive research, the optimal integration of CBL with other active methods, as well

as the pedagogical conditions necessary for fostering metacognitive skills in foundational disciplines such as molecular biology, remain underexplored [4].

Materials and Methods

This study employs a comprehensive set of theoretical research methods, including analysis, synthesis, generalization, and systematic review of the scientific literature. A systems approach was used to structure the molecular biology curriculum, while pedagogical modeling enabled the development of a framework for integrating case-based sessions with active learning strategies. The instructional model incorporates rotational mini-groups, promoting collaboration, discussion, and teamwork. Elements of a pedagogical experiment were included to evaluate cognitive, practical, and reflective learning outcomes.

Results and Discussion

The analysis of the molecular biology curriculum allowed restructuring of content into thematic case-based modules covering key topics such as DNA replication, DNA transcription, translation, gene expression, and gene therapy.

The proposed model is based on four components: conceptual (knowledge acquisition), analytical (problem-solving), collaborative (group interaction), and reflective (self-assessment). Rotational mini-groups ensure active participation, while role-playing and simulations enhance professional engagement. Reflection is a central element of the model, supporting the development of metacognitive skills such as planning, monitoring, and evaluating learning processes [4].

The integration of case-based and active learning strategies contributes to deeper understanding, improved critical thinking, enhanced communication skills, increased motivation, and the development of metacognitive competencies.

Conclusions

This study provides a theoretical substantiation of the effectiveness of integrating CBL and PBL in molecular biology education for the development of professional and metacognitive competencies in medical students.

The findings indicate that the combination of case sessions with collaborative learning, simulations, and reflective practices promotes the integrated development of cognitive, practical, and communicative skills, while enhancing students' ability to apply knowledge in professional contexts. Metacognitive competencies are identified as a key factor in the effective application of knowledge.

The proposed model represents a systemic and scalable approach that can be adapted to other foundational disciplines in medical education.

Future research should focus on empirical validation through experimental designs, particularly randomized controlled trials (RCTs), as well as on the integration of digital platforms and artificial intelligence in medical education.

References:

1. Harden R. M. Outcome-based education: The future is today // Medical Teacher. 2022. Vol. 44, No. 2. P. 123-130. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2021.1958450>

2. Trullàs J. C., Blay C., Sarri E., Pujol R., Llorens P. Effectiveness of problem-based learning methodology in undergraduate medical education: A scoping review // BMC Medical Education. 2022. Vol. 22. P. 104. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03154-8>
3. Mykhailova A. H. Case method as a means of developing research and clinical competencies in the study of Molecular Biology // Medicine and Pharmacy: Educational Discourses. 2026. No. 1. P. 32-37. <https://doi.org/10.32782/eddis/courses/2026-1-5> [in Ukrainian]
4. Panadero E. A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research // Educational Psychology Review. 2022. Vol. 34, No. 3. P. 987-1020. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09620-7>

АДАПТАЦІЯ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ ДО ВИКЛИКІВ ВІЙНИ ЗАСОБАМИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ

Авраменко Яніна Миколаївна

*Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0002-7807-3600*

Дігтяр Наталія Іванівна

*кандидат медичних наук, Полтавський державний
медичний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0002-8238-1876*

Лавренко Анна Володимирівна

*кандидат медичних наук, Полтавський державний
медичний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0003-2789-9135*

Белан Оксана Василівна

*кандидат медичних наук, Полтавський державний
медичний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0001-9818-7181*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6885/>

Сучасна медична освіта України функціонує в умовах значних викликів, пов'язаних із воєнним станом, перебоями електропостачання, вимушеним дистанційним навчанням та обмеженням очної взаємодії між викладачами й студентами. За таких умов особливого значення набуває використання систем електронного навчання (Learning Management System, LMS), які забезпечують безперервність освітнього процесу та підтримку якості підготовки майбутніх медичних фахівців. Однією з найбільш поширених платформ у закладах вищої

медичної освіти України є Moodle. Її використання дозволяє організувати дистанційне та змішане навчання, забезпечити доступ студентів до лекційних матеріалів, тестових завдань, інтерактивних презентацій та засобів комунікації з викладачем. Особливо актуальним це стало під час війни, коли значна частина освітнього процесу відбувається в умовах повітряних тривог, перебування в укриттях або дистанційного формату навчання [1]. Упровадження LMS у викладання освітніх компонент на кафедрі внутрішньої медицини №3 з фтизіатрією Полтавського державного медичного університету показало позитивний вплив на якість освіти та академічну успішність студентів. Використання інтерактивних лекцій, відеоматеріалів і тестового контролю сприяло активізації самостійної роботи здобувачів освіти, розвитку критичного мислення та підвищенню мотивації до навчання. За результатами дослідження встановлено покращення показників підсумкового модульного контролю та високий рівень задоволеності студентів організацією освітнього процесу [2]. Важливою перевагою електронного навчання є можливість гнучкого доступу до навчальних матеріалів у будь-який час та з будь-якого місця. Це дозволяє студентам продовжувати навчання навіть за умов нестабільної безпекової ситуації. Крім того, LMS забезпечує об'єктивізацію оцінювання знань, автоматизацію контролю результатів навчання та підтримку постійного зворотного зв'язку між викладачем і студентом [3].

Отже, використання систем електронного навчання стало важливим напрямом адаптації медичної освіти до умов воєнного стану. Подальший розвиток цифрових технологій у медичній освіті сприятиме забезпеченню стабільності освітнього процесу, підвищенню якості підготовки майбутніх лікарів та інтеграції української медичної освіти у світовий освітній простір.

Список літератури:

1. Armitage R., Pavlenko M. Medical education and war in Ukraine // *British Journal of General Practice*. 2022. Vol. 72 (721). P. 386.
2. Борзих О. А., Лавренко А. В., Герасименко Н. Д. та ін. Система управління навчанням у медичному університеті та освіта під час війни в Україні // *Проблеми екології та медицини*. 2024. Т. 28, № 2. С. 50-58.
3. Авраменко Я. М., Борзих О. А., Лавренко А. В. та ін. Цифровізація медичної освіти: досвід, виклики сьогодення // *Вісник проблем біології і медицини*. 2024. Вип. 2 (173), додаток. С. 98-100. DOI: 10.29254/2523-4110-2024-2-173/addition-98-100.

НОВІ СТАНДАРТИ ВИКЛАДАННЯ КЛІНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

Дігтяр Наталія Іванівна

кандидат медичних наук, Полтавський державний
медичний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0002-8238-1876

Лавренко Анна Володимирівна

кандидат медичних наук, Полтавський державний
медичний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0003-2789-9135

Авраменко Яніна Миколаївна

Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0002-7807-3600

Герасименко Наталія Дмитрівна

кандидат медичних наук, Полтавський державний
медичний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0002-9347-3063

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6891/>

У сучасних умовах безперестанно зростаючого потоку інформації, яку раніше людина отримувала впродовж усього життя, а також враховуючи умови війни і обмеження очної взаємодії між викладачами й студентами, потрібна модернізація освітнього простору, заснована на інноваційних стратегіях з використанням новітніх досягнень науки і практики. Необхідно не стільки передавати студентам суму тих чи інших знань, скільки навчити здобувати ці знання самостійно, уміти орієнтуватися в інформаційному просторі, користуватися отриманими знаннями [1, 2].

Самостійна робота студентів – це планована робота, що виконується за завданням і при методичному керівництві викладача, але без його безпосередньої участі [1, 3]. Вона сприяє поглибленню і розширенню знань, формуванню інтересу до пізнавальної діяльності, розвитку здібностей та оволодінню прийомами процесу пізнання. На кафедрі внутрішньої медицини № 3 з фтизіатрією Полтавського державного медичного університету запроваджено новий курс «Пропедевтика внутрішніх хвороб», створений на базі освітньої платформи Moodle – системи керування курсами (електронного навчання), також відомої як система керування навчанням або віртуальне навчальне середовище. Сьогодні ця система є найпоширенішою завдяки вдалому інтегруванню всіх складових освітнього процесу – можливість роботи з високоякісним навчальним контентом (відеолекції, навчальні відео, тести та завдання різного ступеня складності), структурування і визначення послідовності вивчення матеріалу, інтерактивність, чіткий контроль виконання завдань, використання різних шкал оцінки знань, організація проведення

опитування, можливість інтеграції з освітніми платформами інших університетів по всьому світу [2, 3]. Така плідна комунікація зі студентами – це початок створення освітнього середовища, де студент має провідну роль.

Література:

1. Digtiar NI, Borzykh OA, Lavrenko AV, Herasymenko ND, Byelan OV, Avramenko YAM, et al. Medychna osvita za novymy standartamy. aspekty vykladannya klinichnykh dystsyplin. Zb. tez dop. mizhnar. nauk. – prakt. konf. Medychna osvita za novymy standartamy: vyklyky ta intehratsiya v mizhnarodnyy osvitniy prostir; 2023 Ver 30; Poltava. Poltava: PDMU; 2023. s. 54-56. [in Ukrainian].
2. Борзих О. А., Лавренко А. В., Герасименко Н. Д. та ін. Система управління навчанням у медичному університеті та освіта під час війни в Україні // Проблеми екології та медицини. 2024. Т. 28, № 2. С. 50-58.
3. Sheremet IV, Vasylenko KS. Vykorystannya platformy MOODLE u pidhotovtsi studentiv spetsial'nosti «014 serednya osvita (zdorov"ya lyudyny)». «Osvitn'o-naukovyy prostir»/«Educational scientific space». 2021; (1): 120-126. [in Ukrainian].

СУЧАСНІ ЦИФРОВІ РІШЕННЯ ТА НОВАТОРСЬКІ ПІДХОДИ ДО ПІДГОТОВКИ МЕДИЧНИХ КАДРІВ

Лавренко Анна Володимирівна

*кандидат медичних наук, Полтавський державний
медичний університет, м.Полтава, Україна
ORCID: 0000-0003-2789-9135*

Дігтяр Наталія Іванівна

*кандидат медичних наук, Полтавський державний
медичний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0002-8238-1876*

Герасименко Наталія Дмитрівна

*кандидат медичних наук, Полтавський державний
медичний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0002-9347-3063*

Авраменко Яніна Миколаївна

*Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна
ORCID: 0000-0002-7807-3600*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6899/>

Інтеграція цифрових рішень та сучасних освітніх інновацій у навчальний процес закладів вищої медичної освіти набуває особливої значущості в умовах сьогодення. Стрімкий розвиток інформаційних технологій, глобальні виклики, спричинені пандемією COVID-19, а також наслідки воєнних подій суттєво посилили інтерес наукової спільноти до модернізації освітнього середовища.

Система сучасної медичної освіти потребує безперервного оновлення, удосконалення змісту та впровадження новітніх підходів, що відповідають актуальним суспільним запитам. Одним із провідних векторів такого розвитку є застосування цифрових технологій і інноваційних методик, які сприяють ефективному формуванню професійних компетентностей, розвитку клінічного мислення, аналітичних здібностей і практичного досвіду здобувачів вищої освіти, забезпечуючи високий рівень підготовки майбутніх фахівців галузі охорони здоров'я.

Сьогодні дистанційне навчання є однією з провідних світових тенденцій в освіті, ця технологія реалізує принцип безперервної освіти і здатна задовольнити постійно зростаючий попит на знання в інформаційному суспільстві, створюючи умови навчання у зручний час, збільшуючи ефективність навчання, скорочуючи витрати [1].

Застосування цифрових технологій в освіту дозволяє готувати таких медиків, які можуть впевнено застосовувати цифрові інструменти в своїй практиці, що забезпечує їм цікаві та відповідні до їхніх вимог навчальні матеріали та методи. Використання цих технологій у навчання може забезпечити активне залучення їх до навчального процесу та покращити якість навчання [2].

Різноманітні методи навчання, такі як електронні навчальні ресурси, відеолекції, інтерактивні вправи, платформа MOODLE з навчальними матеріалами, можуть ефективно доповнювати традиційні методи викладання та більше зацікавити навчання здобувачів вищої освіти, що дозволить здійснювати персоналізований підхід, враховуючи індивідуальні потреби та рівень підготовки кожного здобувача освіти [3].

Отже, впровадження сучасних цифрових рішень і новітніх технологій у сферу медичної освіти суттєво покращує результативність освітнього процесу, сприяє розвитку ключових професійних умінь і компетентностей у студентів відповідно до актуальних вимог медичної галузі.

Список літератури:

1. Авраменко Я. М., Борзих О. А., Лавренко А. В. та ін. Цифровізація медичної освіти: досвід, виклики сьогодення // Вісник проблем біології і медицини. 2024. Вип. 2 (173), додаток. С. 98-100. DOI: 10.29254/2523-4110-2024-2-173/addition-98-100.
2. Лавренко А. В., Дігтяр Н. І., Герасименко Н. Д., Белан О. В., Авраменко Я. М., Мормоль І. А., Кайдашев І. П. Сучасні цифрові технології та інноваційні методи навчання медичних кадрів // Сучасні цифрові технології та інноваційні методи навчання медичних кадрів: зб. статей міжнар. навч.-наук. конф., м. Полтава, 20 берез. 2026 р. Полтава: ПДМУ, 2026. С. 136-137.
3. Герасименко Н. Д., Борзих О. А., Дігтяр Н. І. та ін. Роль інноваційних напрямів медичної освіти у вивченні внутрішньої медицини // Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку медичної освіти: матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м. Полтава, 20 берез. 2025 р. Полтава: ПДМУ, 2025. С. 62-63.

ІНТОНОВАНЕ ДУХОСЛУХАННЯ ЯК ЧИННИК НЕПЕРЕРВНОЇ МУЗИЧНОЇ ОСВІТИ

Скарлат Євгеній Юрійович

магістрант, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

Кондрацька Людмила Анатоліївна

доктор педагогічних наук, професор,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
ORCID: 0000-0002-2885-138X

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6916/>

Нині, у драматичний час війни, предметом активних досліджень постає так званий «третій вид розуму» – той, що відповідає на запитання «*навіщо?*» замість «*як?*». Він називається «духовний інтелект» (Spiritual Quotient, SQ). І саме він, на думку дослідників **Данієли Зогар, Яна Маршалла, Роберта Еммонса, Франсес Воган, Девіда Кінга та Терези де Чіко**, найбільш пов'язаний і з відчуттям *стійкості в кризах та здатності жити осмислено*. Існують навіть **валідовані інструменти** для вимірювання духовного інтелекту, зокрема **SISRI-24 (Spiritual Intelligence Self-Report Inventory) Девіда Кінга**, а також **модель SQ21 Сінді Вігглсворт** з 21 вимірюваним навиком. В результаті цих досліджень визначено рівні розвитку духовного інтелекту особи:

Рівень	Характеристика
1. Самоусвідомлення	Знаю свої цінності та переконання
2. Управління собою	Дію відповідно до цінностей під тиском
3. Осмислення інших	Бачу глибину і гідність в інших людях
4. Служіння	Життя на засадах Любові

Каузальність цього процесу переконливо визначив у своїй «Психології дитинства» Василь Васильович Зеньківський. Він писав:

«Розвиток дитини як особистості йде у трьох напрямках:

- розвиток **людських чеснот** споконвічного розмежування добра і зла, і пов'язаний з цим розвиток початку свободи «задля»,
- розвиток **своєрідності, основних творчих сил**,
- **перенесення цих здібностей у соціальне середовище**.

Так «**божественна іскра**» надихає нашу долю, наш хрест» (2, с. 10).

Отже, людина приходять у цей світ з прагненням внутрішньої гармонії, самопізнання, співчуття і духовного розвитку.

Разом із особистісним зростанням розвивається і **духовний слух (Отто Еріх Дейч)**. У християнській традиції духовний слух розуміється як **форма внутрішньої сприйнятливості людини до Істини**, що виникає не з особливих психічних здібностей отримання інформації про приховані процеси реальності (як зазначає езотеріологія), а з цілісного перетворення особи задля світлого Стрітення. Він пов'язаний з очищенням серця, увагою до совісті та поглибленням внутрішньої тиші, в якій людина стає здатною розрізняти справжній духовний рух.

Драматична атмосфера сучасності спровокувала серйозні екзистенційні колізії актора в інституційній інфраструктурі музичного перформансу як сфери афекту безсвідомої екфорії. Йдеться про особливий тип ментальності – гіперрефлексію, яка в умовах повної дискредитації ідеологічних концептів та надвиробництва предметів миттєвого споживання зумовлює установку на максимум ігрового, евристичного, деструктивного, а у сфері чуттєвого – на метисну параестетику. Її символ – лабирінт, "фрестайл".

Надію на їх подолання дає **духовний слух музиканта**. Це «входження» його в озвучений простір істинного Буття. Йдеться про **ієрофанічну природу музики** як чинника екфорії енграм, тобто оживлення в пам'яті слідів (фрагментів) забутої сутності втраченого раю і відтворення по них його відносно цілісної картини. Символічним прикладом такого «внутрішнього слуху» вважається **Людвіг ван Бетовен**.

Ця здатність реалізується у процесі перебування в інтонованій ієрофанії: як «подібного в подібному», як сутнісного співбуття «чистого в чистому». Супранатуральні (духовні) енграми цього перебування-подоби уява зберігає на карті людської душі, і саме «творчою невинністю можуть бути переможені у ній всі тяготи часу».

Нині, одним із прикладів реалізації духослуху постає Валентин Сильвестров, який стверджує: **«не метод створює музику, а природа. Саме природа становить красу і невловимість музики. Ось чому музику не треба придумувати, а просто чути і записувати. Утім, щоб музиканту відкрився духовний слух, треба самому думати, творити, вдосконалюватися. Духовний слух треба заслужити, тобто «мати вуха, щоб почути»** [1, с. 114]. Серед духовних миттєвостей теперішнього Сильвестрова, прозорого, тихого, виокремлюються «Миттєвості Шопена» і «Миттєвості весни».

Ось чому онтологічно перформер-музикант має стояти вище категорій технічної майстерності. Творчість для нього – це спосіб життя, а виконавство – екфанторія трансцендентного reformativе-I:

від відмежованої індивідуальності до латентної інтегративної особистості. Його семіологічна активність в артикуляції динамічних імпульсів

своєї душевно-тілесної природи спрямована на відчуття незворушного погляду субстанціального «Іншого-у-собі», «alter Ego» на шляху сутнісної самореалізації. Чинником цієї надситуативної активності музиканта є екзистенційно-феноменологічна освітня методологія, що ґрунтується на закономірностях:

- антиномічної взаємозалежності альтернативного і коеволюційного шляхів розвитку дизайнового мислення музиканта-початківця та перманентної прискорюваності цього процесу з майбутнього (принцип Екклесіястового кола);
- дисипативності і дифузійності як чинника встановлення когерентності Я–не-Я відношень;
- семасіологічної взаємодії виконавських акцій на основі духослуху.

Технологія мисленого музикування – це процес поступового сходження особи:

від підсвідомості реліктів індивіда до вищих рівнів свідомості відчуженої індивідуальності, а **відтак** – особистості як вираженої сублимації Духа.

Ця технологія ґрунтується на принципах:

- гармонізації душевного стану для інтонованого сприйняття світу;
- розвитку уміння слухати і чути світ, тобто дослідницьких якостей музиканта;
- розвитку його творчих здібностей;
- самопізнання у смиренності.

Середовищем для ефективної реалізації означеної технології вважаємо арт-лабораторію самонавчання як музичної творчості (зокрема, імпровізації). Тут, після лекцій-перформансів, студенти отримують можливість для розробки і обґрунтування безмежного розмаїття способів інтонованого самовираження, виходячи із власної експресивної (драйвової), комунікативної і сугестивної потреби осмислення відмінності між «наявним» і «присутнім» Світлом і себе у Ньому. Визначальною в організації цього процесу є стратегія метаної – стратегія свободи не "від", а "задля".

В результаті сам музикант, як «бунтівник-аутсайдер», розчиняється у тілесно-душевному хаосі виконавського образу-кластеру, щоб запуслити механізми екзистенційної самоорганізації. Тобто він здійснює справжній ментальний вчинок.

Його компоненти:

- любов як мужність вистояти у нелінійному просторі;
- налаштованість на антиномічну полімодальність і парадоксальність;
- інтуїтивний синтез і схоплення гештальту мережевого спектру інтонацій;
- допитуваність як чинник розкриття виконавської креативності;
- здатність до дизайнового проектування інтонованого смислу;
- фрустраційна толерантність у ситуації екзистенційного вибору між «незмінністю» і «незвіданістю».

Короткочасність перформативної інтеракції – несподіваного ефекту сконцентрованого саморозуміння суб'єкта-учасника під час мисленого музикування – може дарувати досвід переживання виходу за межі горизонту інтонованих значень в залежності від морально-етичної відповідальності музиканта-перформера. І тут важливо, щоб освоєваний досвід поставав не просто мультисеквенціальним гіпертекстом, інтованою метафорою «пустелі реального», одномірності, незмінності. Музикант-перформер має ототожнювати себе не з фіксованою сукупністю масок і ролей, але з самим процесом **руху крізь них**, процесом вибудови динамічної єдності не як чистої видимості, а як чистої справжності.

Список літератури:

1. Сильвестров В. Дочекатися музики: Лекції-бесіди. За матеріалами зустрічей, організованих Сергієм Пілютиковим. Київ: Дух і Літера, 2011. 376 с. ISBN 978-966-378-199-0.
2. Ткаченко В. А. Філософсько-антропологічні ідеї у творчості Василя Зеньковського. Київ, 2021. 43 с. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a9273756-5c26-4a4a-947e-ec6b573094eb/content>
3. Deutsch, Otto Erich. In: Lexikon deutsch-jüdischer Autoren. Band 5: Carmo-Donat. Hrsg. vom Archiv Bibliographia Judaica. Saur, München 2017, ISBN 3-598-22685-3, S. 385-396.
4. Elkins D. N., Hedstrom L. J., Hughes L. L., Leaf J. A., Saunders K. Toward a humanistic-phenomenological spirituality: definition, description, and measurement // Journal of Humanistic Psychology. 1988. Vol. 28. No. 4. Pp. 5-18.
5. Hermans H. J. M. Who am I? Toward a multi-voiced dialogical self // Routledge International Handbook of Theoretical and Philosophical Psychology. New York and London: Routledge, 2021.
6. Jung J. G., Upenieks L. Belief in divine support and feelings of importance: The image of God as a moderator? // Review of Religious Studies. 2024.
7. Maurya R. K., Jain S., Gray B., Clarfield J. The evolution and process of spiritual awakening: a grounded theory study // Counseling and Psychotherapy Research. 2023. Vol. 23. No. 4. pp. 906-918.
8. Park K.L., Hale A. Religious/spiritual meaning systems: multiple pathways to well-being // Religion and spirituality across cultures. Dordrecht: Springer Netherlands, 2014. pp. 177-201.
9. Skshipinska K. The threefold nature of spirituality (SNS) in psychological cognitive structure // Archives of Psychology of Religion. 2014. Vol. 36. No. 3. pp. 277-302.

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ В ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ

Шульга Ірина Миколаївна

кандидат педагогічних наук,

Національний аерокосмічний університет

«Харківський авіаційний інститут»

Кудлай Ольга Ігорівна

Національний аерокосмічний університет н

«Харківський авіаційний інститут»

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6889/>

У сучасному світі цифровізація освіти набуває стрімкого розвитку, особливо в умовах поширення дистанційного навчання. Однією з ключових проблем онлайн-освіти є забезпечення якісного та своєчасного зворотного зв'язку для здобувачів освіти. Традиційні підходи часто не враховують індивідуальні особливості студентів, що знижує ефективність навчального процесу. У цьому контексті використання штучного інтелекту (ШІ) відкриває нові можливості для персоналізації освітнього досвіду.

Метою даної роботи є аналіз можливостей застосування технологій штучного інтелекту для персоналізації зворотного зв'язку в умовах дистанційного навчання, а також визначення переваг і викликів такого підходу.

Зворотний зв'язок є невід'ємною складовою ефективного навчального процесу. Він дозволяє студентам оцінити рівень засвоєння матеріалу, виявити помилки та отримати рекомендації щодо їх виправлення. У дистанційному навчанні роль зворотного зв'язку зростає, оскільки відсутній безпосередній контакт між викладачем і студентом. Адже саме зворотний зв'язок є способом отримання інформації, яка необхідна для ефективного керування дистанційним навчальним процесом [3, с. 614].

Важливість якості зворотного зв'язку для дистанційних здобувачів освіти пояснюється й тим, що вони обмежені в можливості додатково звернутися за порадою щодо виконання завдань або коментарів викладача. Спілкування при дистанційному навчанні опосередковано технічними й технологічними засобами, і, якщо немає якісного зворотного зв'язку, у здобувача освіти може з'явитися відчуття невизначеності щодо успіхів у роботі, невпевненості у власних силах, що буде знижувати мотивацію й негативно впливати на весь хід навчального процесу [4, с. 218].

Зворотний зв'язок у дистанційному процесі має розцінюватись як постійний, цілеспрямований процес взаємодії всіх учасників дистанційного навчання, спрямований на отримання інформації про хід і результати навчальної діяльності здобувачів освіти й розробку на її основі коригуючих дій щодо вдосконалення системи навчання [6, с. 235].

Персоналізований зворотний зв'язок передбачає врахування індивідуальних характеристик здобувача освіти, таких як рівень підготовки, темп навчання, стиль сприйняття інформації та типові помилки.

У дистанційному навчанні зворотний зв'язок може здійснюватися через:

- електронну пошту;
- онлайн-платформи;
- відеоконференції;
- чати та форуми;
- автоматизовані тести;

AI-системи та чат-боти.

Основною метою зворотного зв'язку є підтримка навчальної діяльності, корекція помилок і стимулювання подальшого розвитку учня або студента.

Розрізняють такі види зворотного зв'язку:

1. Формувальний зворотний зв'язок

Надається під час навчального процесу для:

- корекції помилок;
- покращення результатів;
- підтримки мотивації.

2. Підсумковий зворотний зв'язок

Здійснюється після завершення теми або курсу:

- оцінювання результатів;
- аналіз досягнень;
- визначення рівня знань.

3. Автоматизований зворотний зв'язок

Реалізується за допомогою цифрових платформ і ШІ:

- миттєва перевірка тестів;
- автоматичні рекомендації;
- аналіз помилок.

4. Індивідуальний та груповий зворотний зв'язок

- індивідуальний – орієнтований на конкретного учня;
- груповий – стосується всієї навчальної групи.

Значення зворотного зв'язку в дистанційному навчанні полягає у:

1. Підвищенні ефективності навчання

Зворотний зв'язок допомагає учням:

- розуміти власні помилки;
- своєчасно їх виправляти;
- краще засвоювати матеріал.

2. Підтримці мотивації

Регулярна комунікація з викладачем:

- стимулює активність;
- підвищує впевненість;
- формує зацікавленість у навчанні.

3. Контролі навчального процесу

Завдяки зворотному зв'язку викладач може:

- оцінювати рівень знань;
- визначати труднощі;
- коригувати методику навчання.

4. Формуванні самостійності

У дистанційному навчанні студенти повинні вміти:

- аналізувати власні результати;
- працювати над помилками;
- планувати навчальну діяльність.

Зворотний зв'язок сприяє розвитку цих навичок.

5. Забезпеченні комунікації

У дистанційному форматі важливо підтримувати взаємодію між учасниками освітнього процесу. Зворотний зв'язок допомагає уникнути відчуття ізоляції та покращує співпрацю.

Ефективний зворотний зв'язок повинен бути:

- своєчасним;
- зрозумілим;
- конструктивним;
- конкретним;
- доброзичливим;
- мотивувальним.

Важливо не лише вказувати на помилки, а й пояснювати способи їх виправлення.

Роль штучного інтелекту у зворотному зв'язку важко переоцінити.

Сучасні AI-технології дозволяють:

- надавати миттєві відповіді;
- персоналізувати рекомендації;
- аналізувати прогрес учня;
- адаптувати складність завдань;
- автоматизувати оцінювання.

Це робить дистанційне навчання більш ефективним та індивідуалізованим.

Питання впливу штучного інтелекту та інформаційних технологій на освіту було частково досліджене вітчизняними вченими.

Основні аспекти використання штучного інтелекту в освіті були розглянуті у праці І. Візнюк, Н. Буглай, Л. Куцак, А. Поліщук та В. Киливник [2].

Автори зробили висновок, що використання технологій штучного інтелекту надає можливість адаптивності та персоналізованості навчального процесу, але повністю не може замінити вчителя, оскільки він є носієм інформації та наставником.

І. Семенишина, А. Кочарян та Н. Савастру визначили, що швидкий розвиток цифрових технологій спонукає до збільшення частки онлайн-освіти в процесі навчання.

Вони проаналізували особливості онлайн-курсів та впровадження адаптивних підходів в закладах вищої освіти. Зазначили, що впровадження нових технологій, необхідних для розвитку електронного навчання у закладах вищої освіти, вимагає часу, знання суб'єктивних норм та інституційної готовності сприймати нові технології [5].

Штучний інтелект включає широкий спектр технологій, серед яких машинне навчання, обробка природної мови (NLP) та аналітика даних. У сфері освіти ці технології застосовуються для:

- аналізу навчальної діяльності студентів;
- прогнозування результатів навчання;
- автоматизації оцінювання;
- створення адаптивних навчальних систем.

Технології NLP дозволяють системам:

- розуміти людську мову;
- аналізувати тексти;
- оцінювати есе та письмові роботи;
- здійснювати автоматичний переклад;
- генерувати навчальні матеріали.

Це покращує комунікацію між студентом і освітньою платформою.

Завдяки цим можливостям ШІ здатен забезпечувати індивідуалізований підхід до кожного студента.

Персоналізоване навчання – це не просто адаптація швидкості викладання матеріалу до індивідуального темпу студента. Це цілісний підхід, який спрямований на створення унікальної освітньої траєкторії для кожного здобувача вищої освіти. В його основі лежить розуміння, що кожен студент має свої сильні та слабкі сторони, індивідуальні стилі навчання, попередній досвід та мотиваційні чинники [1, с. 224].

ШІ дозволяє реалізувати персоналізований зворотний зв'язок через такі механізми:

1. Аналіз навчальних даних. Системи аналізують відповіді студентів, визначають рівень знань та виявляють прогалини.

2. Адаптивні рекомендації. На основі аналізу даних система пропонує індивідуальні завдання, пояснення або додаткові матеріали.

3. Інтелектуальні підказки. ШІ може надавати покрокові підказки під час виконання завдань.

4. Аналіз текстових відповідей. За допомогою NLP здійснюється оцінювання есе та відкритих відповідей із наданням змістовного зворотного зв'язку.

Використання штучного інтелекту у дистанційному навчанні має низку переваг:

- індивідуалізація навчального процесу;
- швидкість надання зворотного зв'язку;
- можливість масштабування;
- підвищення мотивації студентів;
- оптимізація роботи викладача.

Незважаючи на значні переваги, існують і певні проблеми:

- ризики, пов'язані з конфіденційністю даних;
- можливі помилки алгоритмів;
- обмежена здатність ШІ до емоційної взаємодії;
- технічні та фінансові бар'єри впровадження.

Подальший розвиток технологій штучного інтелекту сприятиме вдосконаленню систем персоналізованого навчання. Очікується інтеграція ШІ з віртуальною та доповненою реальністю, що дозволить створити ще більш ефективне освітнє середовище.

У майбутньому технології ШІ в освіті будуть:

- ще більш персоналізованими;
- інтегрованими у дистанційне навчання;
- доступними для більшої кількості людей;
- здатними прогнозувати результати навчання;
- орієнтованими на розвиток практичних навичок.

Роль викладача при цьому трансформується: він стане наставником, координатором і консультантом у роботі з цифровими технологіями.

Отже, використання штучного інтелекту для персоналізації зворотного зв'язку є важливим кроком у розвитку дистанційної освіти. Зворотний зв'язок є однією з найважливіших складових дистанційного навчання. Він забезпечує ефективну взаємодію між викладачем і студентом, допомагає контролювати результати навчання, підтримує мотивацію та сприяє формуванню самостійності. Використання сучасних цифрових технологій і штучного інтелекту значно розширює можливості організації якісного та персоналізованого зворотного зв'язку.

Технології штучного інтелекту відкривають нові можливості для освіти, роблячи навчання більш сучасним, гнучким і доступним. ШІ допомагає персоналізувати освітній процес, автоматизувати рутинні завдання та підвищити якість навчання. Водночас ефективне використання цих технологій потребує відповідального підходу, етичного регулювання та розвитку цифрової грамотності.

Механізми персоналізації зворотного зв'язку за допомогою штучного інтелекту відкривають нові можливості для сучасної освіти. Завдяки аналізу даних, адаптивному навчанню та миттєвому фідбеку ШІ допомагає зробити

освітній процес більш ефективним, гнучким і орієнтованим на потреби кожного студента.

Основні механізми персоналізації

1. Аналіз навчальних даних

ШІ аналізує:

- результати тестів;
- швидкість виконання завдань;
- кількість помилок;
- активність під час навчання;
- теми, які викликають труднощі.

На основі цих даних система формує індивідуальні рекомендації для кожного учня.

2. Адаптивне оцінювання

AI-системи можуть змінювати складність завдань залежно від рівня знань студента:

- сильні учні отримують складніші завдання;
 - учні з труднощами – додаткові пояснення та простіші вправи.
- Це допомагає підтримувати оптимальний рівень навантаження.

3. Миттєвий зворотний зв'язок

ШІ забезпечує швидку реакцію на дії учня:

- автоматично перевіряє відповіді;
- пояснює помилки;
- підказує правильний спосіб розв'язання;
- рекомендує матеріали для повторення.

Миттєвий фідбек допомагає швидше виправляти помилки та покращує процес навчання.

4. Інтелектуальні рекомендаційні системи

AI-платформи можуть рекомендувати:

- відеоуроки;
- додаткові вправи;
- статті;
- інтерактивні матеріали;
- індивідуальні навчальні маршрути.

Рекомендації формуються на основі попередніх результатів і поведінки користувача.

5. Обробка природної мови (NLP)

Технології NLP дозволяють ШІ:

- аналізувати письмові відповіді;
- оцінювати есе;
- визначати рівень розуміння теми;
- надавати текстові коментарі та пояснення.

Завдяки цьому зворотний зв'язок стає більш схожим на комунікацію з реальним викладачем.

6. Виявлення емоційного стану

Деякі AI-системи можуть аналізувати:

- тон повідомлень;
- активність користувача;
- поведінкові моделі.

Це допомагає визначити:

- втому;
- втрату мотивації;
- стрес або труднощі у навчанні.

На основі цього система може змінювати темп або стиль подачі матеріалу.

7. Прогнозування успішності

ШІ здатний прогнозувати можливі проблеми у навчанні:

- ризик низької успішності;
- ймовірність пропуску завдань;
- труднощі з певними темами.

Це дозволяє викладачам своєчасно допомагати студентам.

Використання штучного інтелекту в дистанційному навчанні має багато переваг:

- підвищує якість освіти;
- робить навчання більш доступним;
- допомагає індивідуалізувати освітній процес;
- спрощує роботу викладачів;
- підвищує ефективність засвоєння знань.

У майбутньому роль ШІ в дистанційній освіті буде лише зростати, оскільки технології стають дедалі розумнішими та доступнішими.

Штучний інтелект має потенціал кардинально змінити освіту, зробивши її:

- більш персоналізованою;
- доступною;
- інтерактивною;
- ефективною.

Водночас успішне впровадження ШІ потребує:

- етичного регулювання;
- цифрової грамотності педагогів;
- оновлення методик навчання;
- розвитку критичного мислення учнів.

У майбутньому найуспішнішими будуть не ті, хто просто використовує ШІ, а ті, хто вміє ефективно співпрацювати з ним.

Список літератури:

1. Божинська М. Методи формувального оцінювання з використанням цифрових технологій. Витоки педагогічної майстерності. 2025. №35. С. 10-15. URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15419/1/10_Henseruk_Hromiak.pdf (дата звернення: 16.05.2026).
2. Використання штучного інтелекту в освіті / І. М. Візнюк та ін. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2021. №59. С. 14-22. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2021-59-14-22> (дата звернення: 16.05.2026).
3. Муліна Н. І. Організація ефективного зворотного зв'язку в дистанційному навчанні іноземних мов. Гуманітарний вісник ДВНЗ Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди. Додаток 1 до Вип. 31, Том I (43): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». К.: Гнозис, 2013. С. 609-616.
4. Олійник Н.Ю. Зворотний зв'язок у електронному навчанні як педагогічна проблема. Електронне наукове фахове видання “Відкрите освітнє Е-середовище сучасного університету, 2016. С. 215-225. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2016.f2.215-25> (дата звернення: 16.05.2026).
5. Семенишина І. В., Кочарян А. Б., Савастру Н. І. Майбутнє вищої освіти: роль онлайн-курсів та адаптивних підходів. Вісник науки та освіти. 2023. №10(16). С. 807-821. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-10\(16\)-807-821](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-10(16)-807-821) (дата звернення: 16.05.2026).
6. Теорія та практика змішаного навчання: монографія / В. М. Кухаренко та ін.; за ред. В. М. Кухаренка. Харків: Міськдрук, НТУ «ХПІ», 2016. 284 с.

ЗВ'ЯЗОК ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА САМОРЕФЛЕКСІЇ У РАНЬОМУ ДОРОСЛОМУ ВІЦІ: ГЕНДЕРНИЙ АСПЕКТ

Пирог Ганна Володимирівна

кандидатка філософських наук, доцентка,
доцентка кафедри соціальної та практичної психології,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

Яловицька Валерія Віталіївна

здобувачка першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти зі спеціальності «Психологія»,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6879/>

Сучасні умови війни поставили перед науковцями проблему збереження та покращення психологічного благополуччя, пошуку чинників оптимізації психічного та емоційного стану, посилення здатності долати труднощі [8]. Серед таких чинників можна розглядати емоційний інтелект та саморефлексію, які сприяють кращому пізнанню себе та інших та впливають на гнучкість поведінки та стресостійкість особистості.

Емоційний інтелект визначається як один із видів інтелекту, який допомагає розрізняти свої почуття, керувати власною поведінкою, а також розуміти та розрізняти емоції, настрої та стани інших людей [5; 6]. В інших дослідженнях емоційний інтелект розглядається як набір здібностей, зокрема сприймання, розуміння, раціональне використання та керування емоціями [3; 4]. Щодо гендерних відмінностей, то більшість науковців дотримуються думки, що емоційний інтелект не обумовлений біологією, а є соціальним феноменом і результатом гендерної соціалізації, яка з дитинства визначає жіночі та чоловічі ролі та їхні [2].

Важливим фактором розвитку емоційного інтелекту є саморефлексія. Її суть полягає у самоспостереженні та критичній самооцінці власних емоційних станів, що є інструментом самореалізації та пошуку благополуччя [1]. Саморефлексія розглядається як схильність та готовність людини до дослідження своїх внутрішніх станів, а їх розуміння можливе завдяки здатності до інсайту [7].

Проте, попри значну кількість праць, присвячених вивченню емоційного інтелекту та саморефлексії, питання їхньої взаємодії крізь призму гендерних і статевих відмінностей у ранній дорослості залишається недостатньо розкритим.

У публікації представлено результати емпіричного дослідження гендерного аспекту зв'язку емоційного інтелекту та саморефлексії у ранньому дорослому віці. Дослідження проводилось в березні-квітні 2026 року в онлайн форматі за допомогою Гугл-форми. У дослідженні взяло участь 60 людей, 30 жінок та 30 чоловіків віком від 20 до 40 років. Для збору емпіричних даних було використано тест емоційного інтелекту Н. Холла та коротка шкала саморефлексії та інсайту (Short Self-reflection and Insight Scale) P.J. Silvia.

За тестом емоційного інтелекту Холла виявлено, що рівень емоційного інтелекту чоловіків вище, ніж у жінок, 50% чоловіків мають середній рівень і 43,30% низький, водночас лише у 30% жінок середній рівень, а низький рівень продемонструвало 63,30% жінок. При цьому у жінок вище емоційна обізнаність та емпатія, ніж у чоловіків, а чоловіки мають вищий рівень самомотивації та розпізнавання емоцій інших людей.

За t-критерієм Стьюдента статистично значущі відмінності між показниками чоловіків та жінок виявлено лише в самомотивації ($t = 2,471593$, $p = 0,016408$), тобто у чоловіків здатність до довільного керування власними емоціями вища і більш виражена, ніж у жінок. Показник управління своїми емоціями у чоловіків також вище, гендерні відмінності близькі до значущих ($t = 1,879302$, $p = 0,065230$). Інших статистично значущих відмінностей між чоловіками і жінками в емоційному інтелекті і його структурі не було виявлено, тому можна зробити висновок, що показники емоційного інтелекту та його складові переважно є універсальними для двох гендерів.

За короткою шкалою саморефлексії та інсайту P. J. Silvia високий рівень саморефлексії має 67% жінок та 50% чоловіків, середній 23% жінок та 27% чоловіки, низький 10% жінок та 23% чоловіків. Високий рівень інсайту мають 23% жінок та 27% чоловіків, середній 33% жінок та 43% чоловіків, низький 43% жінок та 30% чоловіків. Тобто жінки демонструють більшу схильність до саморефлексії, а чоловіки більшу схильність до інсайту, але статистично значущих відмінностей не було виявлено.

Результати кореляційного аналізу за коефіцієнтом Пірсона (табл.1) вказують на існування прямих зв'язків між емоційним інтелектом та саморефлексією, емоційним інтелектом та інсайтом у жінок помірного і у чоловіків суттєвого ступеню.

Таблиця 1

Кореляційні зв'язки емоційного інтелекту та саморефлексії
для жінок і чоловіків

Показники	Жінки		чоловіки	
	саморефлексія	Інсайт	саморефлексія	інсайт
Емоційний інтелект	0,3721	0,4562	0,5590	0,4509
	p = 0,043	p = 0,011	p = 0,001	p = 0,012
Емоційна обізнаність	0,4982	0,3172	0,5730	0,2948
	p = 0,005	p = 0,088	p = 0,001	p = 0,114
Управління своїми емоціями	-0,0145	0,5427	0,0684	0,5456
	p = 0,939	p = 0,002	p = 0,719	p = 0,002
Самомотивація	0,1321	0,5290	0,4088	0,3671
	p = 0,486	p = 0,003	p = 0,025	p = 0,046
Емпатія	0,4594	0,0871	0,6705	0,2024
	p = 0,011	p = 0,647	p = 0,000	p = 0,283
Розпізнавання емоцій інших людей	0,4168	0,1695	0,5286	0,2626
	p = 0,022	p = 0,371	p = 0,003	p = 0,161

Кореляційний аналіз саморефлексії зі складовими емоційного інтелекту показав деякі гендерні відмінності (див. табл.1). Лише у чоловіків виявлений прямий зв'язок між самомотивацією та саморефлексією помірного ступеню. Гендерні відмінності для більшості інших зв'язків проявляються лише в їхній інтенсивності: зв'язок між самомотивацією та інсайтом для жінок є суттєвим, тоді як для чоловіків – помірним; емпатії з саморефлексією для жінок – помірним, для чоловіків – суттєвим; розпізнаванням емоцій інших людей та саморефлексією для жінок – помірним, для чоловіків – суттєвим.

Зв'язки між емоційною обізнаністю та саморефлексією, управлінням емоціями та інсайтом суттєві і не мають відмінностей між жінками та чоловіками.

Отже, за результатами емпіричного дослідження емоційного інтелекту та саморефлексії у ранній дорослості було виявлено статистично значущі гендерні відмінності лише в самомотивації – у чоловіків здатність до довільного керування власними емоціями вища і більш виражена, ніж у жінок, і вона пов'язана з саморефлексією. Інші виявлені зв'язки мають універсальний характер або відрізняються лише інтенсивністю. В цілому, отримані дані підтверджують ідею про те, що емоційний інтелект не обумовлений біологією, а є соціальним феноменом та результатом гендерної соціалізації, яка в сучасних умовах є гендерно нейтральною.

Отримані нами результати мають практичне значення, яке полягає у можливості використання отриманих даних для розробки програм психологічного супроводу молоді, спрямованих на розвиток емоційної компетентності та навичок саморефлексії з урахуванням гендерної специфіки.

Список літератури:

1. Ardel M., Grunwald S. The importance of self-reflection and awareness for human development in hard times. *Research in Human Development*. 2018. Vol. 15 (3-4). P. 187-199.
2. Brody L. R., Hall J. A. Gender and emotion in context. *Handbook of emotions* / ed. M. Lewis, J. M. Haviland-Jones, L. F. Barrett. New York: The Guilford Press, 2008. P. 395-408.
3. Caruso D., Mayer J., Salovey P. Emotional Intelligence: Theory, Findings, and Implications. *Psychological Inquiry*. 2004. Vol. 15 (3). P. 197-215.
4. Caruso D. R., Mayer J. D., Salovey P. The ability model of emotional intelligence: principles and updates. *Positive psychology in practice: Promoting human flourishing in work, health, education, and everyday life*. 2016. Vol. 8 (4). P. 543-558.
5. Gardner H. Frames of mind: The theory of multiple intelligences. New York: Basic Books, 1983. 528 p.
6. Goleman D. Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ. New York: Bantam Books, 1995. 352 p.
7. Silvia P. J. The self-reflection and insight scale: Applying item response theory to craft an efficient short form. *Current Psychology*. 2021. Vol. 41 (12). P. 8635-8645.
8. Shevchenko A., Pyroh H. & et al. Psychological Well-Being of Ukrainians under Martial Law: Social Implications and Educational Perspectives on Coping Strategies. *European Journal of Social Science Education and Research*. 2026. Vol. 13 (1). P. 378-396.

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСНОВИ КОМАНДНОЇ ВЗАЄМОДІЇ У ПРОФЕСІЙНИХ КОЛЕКТИВАХ

Чехович Наталія Миколаївна

здобувачка освіти, спеціальність «Психологія»,
Білоцерківський інститут неперервної професійної освіти

Науковий керівник: Ключко Алла Олексіївна

доктор психологічних наук, професор
кафедра педагогіки, психології та менеджменту,
Білоцерківський інститут неперервної професійної освіти

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6866/>

У сучасних умовах розвитку організацій та зростання складності професійної діяльності особливої актуальності набуває проблема ефективної командної взаємодії у професійних колективах. Водночас практика професійної діяльності свідчить про те, що формування ефективної команди є складним психологічним процесом, який значною мірою залежить від індивідуально-психологічних характеристик її учасників, рівня розвитку комунікативних

навичок, емоційного інтелекту, здатності до співпраці, взаєморозуміння та конструктивного вирішення конфліктів.

На думку Л. Карамушки, ефективність командної роботи значною мірою залежить від соціально-психологічного клімату в колективі, який визначає характер міжособистісних відносин, ступінь взаємної підтримки та рівень емоційного комфорту учасників. Позитивний психологічний клімат сприяє формуванню довіри між членами команди, підвищує мотивацію до спільної діяльності та зменшує ймовірність виникнення конфліктів [1].

Важливу роль у командній взаємодії відіграє також рівень розвитку емоційного інтелекту учасників. Здатність розпізнавати власні емоції та емоції колег, адекватно реагувати на емоційні стани інших і свідомо регулювати власну поведінку є необхідною умовою побудови конструктивних робочих стосунків та підтримки сприятливого психологічного клімату в колективі [2].

Важливим фактором ефективної командної роботи є стиль лідерства в колективі. Лідер відіграє значну роль у координації діяльності членів команди, формуванні спільних цінностей, підтримці мотивації та створенні сприятливого психологічного клімату.

Доцільно також підкреслити значення комунікативної компетентності як одного з ключових чинників ефективної командної взаємодії. Високий рівень розвитку навичок міжособистісного спілкування забезпечує відкритість у взаємодії, сприяє узгодженню дій та попередженню конфліктних ситуацій. Здатність до активного слухання, аргументованого висловлення власної позиції та конструктивного зворотного зв'язку виступає основою продуктивної співпраці у професійних колективах.

Окрему увагу слід приділити феномену психологічної безпеки в команді, який передбачає можливість вільного висловлення думок, ідей та пропозицій без страху осуду чи покарання. Наявність психологічно безпечного середовища сприяє підвищенню креативності, залученості працівників та ефективності прийняття рішень.

Не менш важливим є вміння членів команди конструктивно вирішувати конфлікти. Конфлікти у професійних колективах є неминучими, проте їх конструктивне вирішення може сприяти розвитку команди, покращенню взаєморозуміння та оптимізації робочих процесів.

Таким чином, ефективна командна взаємодія у професійних колективах формується під впливом комплексу психологічних чинників, серед яких провідне місце посідають соціально-психологічний клімат, емоційний інтелект, комунікативні навички, стиль лідерства та рівень психологічної безпеки. Їх урахування створює передумови для підвищення ефективності спільної діяльності, розвитку командного потенціалу та досягнення організаційних цілей. З практичної точки зору, отримані результати можуть бути використані при розробці програм психологічного супроводу командоутворення, тренінгів з розвитку комунікативної компетентності та емоційного інтелекту, а також у

діяльності практичних психологів організацій. Перспективи подальших досліджень вбачаються у вивченні специфіки командної взаємодії в умовах дистанційної роботи, а також у розробці та апробації психодіагностичного інструментарію для комплексної оцінки психологічних чинників командної ефективності.

Список літератури:

1. Карамушка Л. М. Психічне здоров'я персоналу організацій в умовах війни: основні вияви та ресурси. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2022. №3(67). С. 124-133.
2. Гоулман Д. Емоційний інтелект. Київ: Vivat, 2018. 512 с.
3. Западнюк С. О. Психологічні чинники формування команди в організації. *Організаційна психологія. Економічна психологія*. 2021. №1(22). С. 14-23.
4. Edmondson A. C. *The Fearless Organization: Creating Psychological Safety in the Workplace for Learning, Innovation, and Growth*. Hoboken: Wiley, 2018. 256 p.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРАВ У ЗАРУБІЖНИХ КРАЇНАХ

Микитюк Антон Сергійович

*аспірант, Національний університет біоресурсів
і природокористування України, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0003-0120-0154*

Науковий керівник: Ладиченко Віктор Валерійович

*доктор юридичних наук, професор,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України, м. Київ, Україна*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6907/>

Сучасний розвиток міжнародного та національного екологічного права свідчить про поступове визнання права людини на безпечне для життя і здоров'я довкілля одним із фундаментальних прав людини. Умови глобальних екологічних викликів, зокрема зміни клімату, забруднення навколишнього природного середовища та виснаження природних ресурсів, обумовлюють необхідність удосконалення механізмів юридичного забезпечення та судового захисту екологічних прав. У науковій літературі підкреслюється, що ефективність реалізації екологічних прав безпосередньо залежить від рівня доступності правосуддя, незалежності судової влади та наявності дієвих процесуальних гарантій.

У більшості європейських держав судовий захист екологічних прав людини розглядається як важливий елемент забезпечення принципу верховенства права та екологічної демократії. Особливого значення набуває можливість особи оскаржувати рішення органів державної влади, які можуть негативно впливати на стан довкілля або порушувати право громадян на екологічну безпеку. Зарубіжний досвід свідчить, що ефективний механізм судового захисту екологічних прав має базуватися на принципах відкритості, доступності екологічної інформації, превентивності та участі громадськості у процесі прийняття екологічно значущих рішень [1, с. 360-376].

Показовим прикладом ефективно організації екологічного судочинства є Швеція, де функціонує система спеціалізованих земельних та екологічних судів. Особливістю шведської моделі є поєднання юридичної та науково-технічної компетентності при розгляді екологічних спорів. До складу суду входять не лише професійні судді, але й технічні судді та експерти у сфері довкілля, що дозволяє забезпечити комплексний підхід до вирішення екологічних справ [2, с. 70-74]. Така модель сприяє підвищенню якості судового розгляду та забезпечує належне

врахування екологічних ризиків і наслідків господарської діяльності для навколишнього природного середовища.

У Великобританії судовий захист екологічних прав людини ґрунтується на поєднанні норм національного законодавства, міжнародних стандартів та судового прецеденту. Особливу роль у захисті екологічних прав відіграє процедура *judicial review*, яка дозволяє оскаржувати незаконні рішення, дії або бездіяльність органів публічної влади у сфері охорони довкілля. Судовий контроль за діяльністю державних органів забезпечує дотримання екологічних стандартів та сприяє формуванню ефективної практики захисту права людини на безпечне довкілля. Значний вплив на розвиток екологічного права Великобританії також має практика Європейського суду з прав людини.

Австрійська модель захисту екологічних прав характеризується високим рівнем інтеграції екологічних принципів у систему державного управління та судового контролю. Судові органи Австрії активно застосовують принципи превентивності, пропорційності та сталого розвитку при вирішенні екологічних спорів. Важливу роль у механізмі судового захисту відіграють адміністративні суди та Конституційний суд Австрії, які забезпечують контроль за законністю рішень органів державної влади у сфері екологічної політики [3, с. 70-74]. Австрійський досвід також свідчить про важливість використання практики Європейського суду з прав людини для тлумачення змісту екологічних прав та визначення меж відповідальності держави.

Важливим міжнародним стандартом у сфері захисту екологічних прав є забезпечення доступу громадськості до екологічної інформації та правосуддя у справах, пов'язаних із охороною довкілля. У сучасних умовах ефективна реалізація екологічних прав неможлива без належної участі громадянського суспільства у процесі прийняття екологічно значущих рішень. У зв'язку з цим європейські держави приділяють значну увагу розвитку процедур судового контролю за діяльністю органів влади та створенню процесуальних механізмів, які забезпечують реальну можливість особи захищати свої екологічні права у судовому порядку [3].

Для України особливого значення набуває імплементація позитивного європейського досвіду у сфері судового захисту екологічних прав людини. В умовах євроінтеграційних процесів важливим завданням є вдосконалення національного законодавства, забезпечення доступності правосуддя та підвищення ефективності судового контролю у сфері охорони навколишнього природного середовища. Доцільним є врахування досвіду Швеції щодо спеціалізації екологічних судів, а також практики Великобританії та Австрії у сфері судового контролю за діяльністю органів публічної влади та застосування міжнародних стандартів екологічного права.

Висновки. Проведений аналіз зарубіжного досвіду свідчить, що ефективний судовий захист екологічних прав людини забезпечується за рахунок поєднання спеціалізованих або функціонально адаптованих судових механізмів,

високого рівня процесуальних гарантій, доступу до екологічної інформації та активного застосування міжнародних стандартів. Практика Великобританії, Швеції та Австрії демонструє різні моделі організації екологічного судочинства, однак їх об'єднує спільна спрямованість на забезпечення реальної можливості особи захищати право на безпечне довкілля.

Доцільним є впровадження в Україні елементів спеціалізації судового розгляду екологічних спорів, удосконалення процесуальних механізмів доступу до правосуддя у сфері охорони довкілля, а також активніше використання практики Європейського суду з прав людини як орієнтира для формування єдиних підходів до захисту екологічних прав. Крім того, важливо посилити участь громадськості в екологічних процесах та забезпечити належний баланс між економічним розвитком і екологічною безпекою.

Список використаних джерел:

1. Гетьман А. П. Екологічні права людини в національному та міжнародному законодавстві. Громадянське суспільство в Україні: сучасний стан, виклики, стратегія модернізації: монографія: у 3 т. / за заг. ред.: Ю. С. Шемшученка, О. В. Скрипнюка. Київ, 2019. Т. 2. С. 360-376. URL: <https://dspace.nlu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/f5ef77d7-d57e-4da5-884e-b23590f32bd2/content>
2. Завгородня В. М., Кравець Я. В. Екологічні суди: зарубіжний досвід. Юридичний науковий електронний журнал. 2018. № 4. С. 70-74. URL: http://www.lsej.org.ua/4_2018/19.pdf
3. Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_015#Text (дата звернення: 11.04.2026).

U.S.–ROMANIAN SECURITY COOPERATION IN THE CONTEXT OF THE RUSSO–UKRAINIAN WAR (2022–2026)

Vitalii Y. Razitskyi

PhD in History, State University of Trade and Economics

ORCID: 0000-0002-0311-8317

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6896/>

Relations between the United States and Romania acquired a qualitatively new character following the collapse of the socialist bloc at the turn of the 1980s–1990s. A significant step toward rapprochement between the two countries was Romania’s accession to NATO in March 2004. Since then, the country has been regarded by the White House as one of the key outposts on the eastern flank of the North Atlantic Alliance.

The security dimension of U.S.–Romanian relations gained renewed momentum as a result of the full-scale war launched by the Russian Federation against Ukraine in 2022. Sharing a border with Ukraine, having access to the Black Sea, and hosting U.S. military bases on its territory, Bucharest has transformed into an important logistical, humanitarian, and military hub for supporting Kyiv by the United States and its allies. As noted by the U.S. Congressional Research Service, “U.S.–Romanian cooperation encompasses joint exercises, U.S. access to military facilities in Romania, and rotational troop deployments on Romanian territory” [4].

Notably, in order to reinforce NATO’s eastern flank, the United States began redeploying additional troops to its bases in Romania in February 2022, even prior to the commencement of Russia’s full-scale invasion of Ukraine. By 2023, the U.S. had increased its military contingent in the country by approximately 3,000 personnel [2]. Thus, the Russian invasion of Ukraine has effectively elevated Romania to one of the most strategically important countries in Eastern Europe for the United States.

It is important to emphasize that the decision of U.S. leadership to designate Romania as a key partner in the Black Sea region is not accidental. Bucharest has been actively developing its military infrastructure and continuously modernizing its defense sector. The country hosts a missile defense base that forms part of NATO’s missile defense shield. At the same time, security cooperation with the United States plays a vital role for Bucharest. Against the background of increasing military activity in the Black Sea region, Romania’s political and military leadership has repeatedly stressed the strategic importance of reinforcing NATO’s eastern flank. In this context, the expanded U.S. military presence in Romania has become a significant factor in strengthening regional deterrence and defense capabilities [1]. Romania has also intensified military training activities on its territory and expanded its defense

procurement programs, with the United States remaining one of its principal arms suppliers. A notable example of this cooperation was the “Sea Breeze 2023” military exercise, conducted under Romanian and U.S. leadership in the Black Sea region.

It is important to note that the deepening of cooperation between Washington and Bucharest in the context of the escalation of the Russo–Ukrainian conflict has been accompanied not only by increased military and political engagement, but also by the emergence of new challenges. In October 2025, the United States announced a partial withdrawal of its military personnel from an air base located in Romania. This decision generated concern among Romanian authorities, particularly in light of the intensification of Russian military actions against Ukraine and the growing transformation of the Black Sea into an active theater of operations.

Concurrently, within the broader context of the ongoing military campaign against Iran, the administration of D. Trump decided in March 2026 to reinforce the U.S. military presence in Romania through the deployment of additional forces and equipment. This decision generated internal political debate, as several Romanian parliamentarians voiced concerns that such measures might heighten the risk of the country’s indirect involvement in a potential armed confrontation with Iran. Nevertheless, the parliamentary vote ultimately demonstrated that the consolidation of strategic partnership with the United States was prioritized over the possible adverse implications for Romanian–Iranian relations.

Within the broader framework of U.S.–Romanian security relations, energy security has emerged as a key area of cooperation. Over recent years, bilateral engagement has deepened across several domains, including civilian nuclear energy, cybersecurity, and infrastructure modernization. For the United States, this partnership is strategically significant not only in terms of mitigating Russian influence in the region, but also in securing leverage over a critical infrastructural nexus connecting the Black Sea, Central Europe, and the Balkans [3]. Romania’s substantial proven natural gas reserves—among the largest in the region—further contribute to its strategic relevance. These interests are reciprocated by Bucharest, which, against the backdrop of evolving security dynamics in the Black Sea region, views enhanced cooperation with Washington as an essential mechanism for ensuring the secure production and transportation of hydrocarbon resources.

In conclusion, U.S.–Romanian security cooperation represents a mutually advantageous partnership shaped by evolving regional security dynamics. The escalation of the Russo–Ukrainian war has served as a primary catalyst for its intensification, highlighting both the immediate threats facing Romania and the broader risk of regional destabilization. For the United States, Romania functions as an important strategic foothold for advancing its security objectives in the Black Sea region. Conversely, for Bucharest, this partnership is perceived as a fundamental pillar ensuring national sovereignty and long-term security.

References:

1. Current Trends in Romania's Foreign Policy and National Security [In Ukrainian] / National Institute for Strategic Studies. March 20, 2024. Available at: <https://cutt.ly/ZtVHFrtH> (accessed May 15, 2026).
2. Babb, C. How U.S. Troops in Romania Are Holding NATO's Line of Defense. [In Ukrainian] *Voice of America*. February 7, 2023. Available at: <https://cutt.ly/FtVHFFij> (accessed May 15, 2026).
3. New EU Strategy for a Secure, Prosperous and Resilient Black Sea Region / European Commission. May 28, 2025. Available at: <https://cutt.ly/NtVHF5jm> (accessed May 15, 2026).
4. Romania: Background and U.S. Relations / Congressional Research Service. February 28, 2025. Available at: <https://cutt.ly/DtVHGpA8> (accessed May 15, 2026).

РОЛЬ ПОЛЬСЬКОЇ ШЛЯХТИ У ФОРМУВАННІ АВТОНОМІЇ ГАЛИЧИНИ

Токарюк Семен Володимирович

аспірант, Чернівецький національний університет ім. Федьковича

Науковий керівник: Христан Назарій Михайлович

*кандидат історичних наук, асистент кафедри історії України,
Чернівецький національний університет ім. Федьковича*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6901/>

Анотація. У тезах досліджено роль польської шляхти у процесах формування автономії Галичини у другій половині ХІХ століття. Проаналізовано особливості політики Австрійської імперії щодо галицького регіону після революційних подій 1848 року, а також участь польської еліти в діяльності органів місцевого самоврядування. Значну увагу приділено функціонуванню Галицького сейму та впливу польських політичних кіл на адміністративне, культурне й суспільне життя краю. Встановлено, що співпраця польської шляхти з австрійською владою стала важливим чинником формування автономної моделі управління Галичиною.

Ключові слова: Галичина, польська шляхта, автономія, Галицький сейм, Австро-Угорська монархія, політичні еліти.

Після революційних подій 1848 року Австрійська імперія була змушена переглянути принципи управління багатонаціональними територіями. Одним із регіонів, який мав особливе значення для Відня, залишалася Галичина. Саме тут польська шляхта поступово перетворилася на одну з головних політичних сил, що впливала на розвиток місцевого самоврядування та формування автономії краю.

У другій половині XIX століття австрійський уряд дедалі більше орієнтувався на співпрацю з місцевими елітами. У Галичині такою елітою стала польська аристократія, яка зберігала значний економічний і політичний вплив. Для імперської влади польські політичні кола були важливими союзниками у справі підтримання стабільності в регіоні [1, с. 164].

Важливим етапом у розвитку автономії Галичини стало створення Галицького сейму у 1861 році. Його діяльність дала польській шляхті можливість брати участь у вирішенні адміністративних, освітніх та фінансових питань краю. Хоча повноваження сейму залишалися обмеженими, він став важливим елементом політичної системи регіону та одним із головних центрів діяльності польських політичних еліт [3, с. 52].

Польська шляхта прагнула використати нові політичні можливості для зміцнення власного становища в Галичині. Представники аристократичних родів обіймали посади в органах місцевого управління, адміністративному апараті та судовій системі. Завдяки цьому польські політичні кола отримали значний вплив на внутрішнє життя регіону та процеси ухвалення рішень [5, с. 388].

Після утворення Австро-Угорщини у 1867 році автономні права Галичини були розширені. Польські політичні діячі дедалі активніше брали участь у роботі органів місцевого самоврядування та крайової адміністрації. Саме в цей період польська шляхта зміцнила власні позиції в політичному житті краю та фактично стала основною силою в системі регіонального управління [4, с. 97].

Значну роль у процесах автономізації відіграла співпраця польської еліти з австрійською адміністрацією. Представники польських аристократичних родів підтримували поміркований політичний курс і виступали за збереження стабільності в регіоні. Водночас вони прагнули розширити власний вплив у системі місцевого самоврядування та забезпечити домінуюче становище польської еліти в суспільному житті Галичини [6, с. 214].

Важливим напрямом діяльності польської шляхти була культурна та освітня політика. Контроль над навчальними закладами, культурними товариствами та місцевою пресою дозволяв польським політичним колам зміцнювати власні позиції в регіоні. Польська еліта прагнула формувати лояльне до існуючої політичної системи середовище та посилювати власний вплив на суспільні процеси в краї [1, с. 173].

Не менш важливу роль відіграла економічна складова діяльності польської аристократії. Значна частина земельних володінь у Галичині перебувала саме в руках польських землевласників, що забезпечувало їм вагомий вплив на соціально-економічне життя регіону. Економічне становище польської шляхти дозволяло їй підтримувати провідні позиції в адміністративній системі та місцевому самоврядуванні [2, с. 301].

Попри співпрацю з австрійською владою, між польською шляхтою та українським населенням Галичини поступово загострювалися суперечності. Українські політичні діячі виступали за розширення представництва в органах

місцевого самоврядування, розвиток української освіти та збільшення участі українців у політичному житті краю. Це ставало однією з головних проблем політичного розвитку Галичини наприкінці XIX століття [6, с. 228].

Водночас австрійська адміністрація намагалася підтримувати баланс між різними національними групами регіону. Однак фактично польська шляхта залишалася головною політичною силою в Галичині та основним партнером імперської влади в питаннях регіонального управління. Саме співпраця польських політичних кіл із Віднем стала основою формування автономної системи управління краєм [5, с. 401].

Отже, польська шляхта відіграла важливу роль у формуванні автономії Галичини у другій половині XIX століття. Співпраця польських політичних кіл із австрійською адміністрацією дозволила створити систему місцевого управління, яка забезпечувала відносну стабільність у краї та зміцнювала вплив польської еліти в регіоні. Водночас процеси автономізації Галичини супроводжувалися загостренням міжнаціональних суперечностей, які суттєво впливали на подальший політичний розвиток краю.

Список використаних джерел:

- 1) Грицак Я. Нарис історії України: формування модерної української нації XIX-XX століття. – Київ: Генеза, 2000. – 360 с.
- 2) Крип'якевич І. Історія України. – Львів: Світ, 1990. – 520 с.
- 3) Аркуша О. Галицький сейм: виборчі кампанії 1889 і 1895 рр. – Львів: Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України, 1996. – 174 с.
- 4) Grodziski S. Sejm Krajowy Galicyjski 1861-1914. – Warszawa: Wydawnictwo Sejmowe, 1993. – 186 с.
- 5) Kann R. A History of the Habsburg Empire 1526-1918. – Berkeley: University of California Press, 1974. – 646 с.
- 6) Magocsi P. A History of Ukraine. – Toronto: University of Toronto Press, 1996. – 784 с.

AI FOR FOREIGN LANGUAGE LEARNING

Olena Shaposhnikova

*Senior Teacher, Department of Cross-Cultural Communication
and Foreign Languages, National Technical University
"Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Ukraine
ORCID: 0000-0002-0926-2280*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6890/>

Keywords: Artificial intelligence, language learning, higher education, feedback, foreign language, AI tools, language skills, learning platforms

A lot of works nowadays analyze the prospects for the use of artificial intelligence (AI) in education. The experience of implementing AI in the educational systems of advanced countries, such as the USA, Great Britain, and Singapore, and the Ukrainian context are considered with reference to the research of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, in particular the Institute of Pedagogy. The emphasis is on the key advantages, challenges, and ethical aspects of using AI in the educational process. The need for gradual and responsible integration of innovative technologies into the Ukrainian educational system is focused [1, p. 1].

AI tools have become increasingly popular in recent years as a means of helping students improve the process of learning foreign languages. Artificial intelligence-based platforms offer a range of functions designed to enhance language skills. One of the main advantages of these tools is that they provide students with the opportunity to practice speaking and listening with native speakers or virtual interlocutors, which helps improve pronunciation, intonation, and fluency in a supportive, low-stress environment. Feedback is generated in real time, allowing students to quickly and effectively correct their mistakes and further develop their language skills [2, p. 46].

Digital technologies are nowadays used in all spheres of life, including education, where they help both students and teachers achieve the best results in the learning process. One of the most rapidly developing areas in the field of computer technologies is artificial intelligence. The use of artificial intelligence methods in education makes it possible to improve the learning process, including the teaching of foreign languages. To assess the prospects for using these methods in pedagogical practice, it is necessary to study their implementation in the educational process, identify new pedagogical and information-technology solutions, analyze their impact on the effectiveness of developing competencies stipulated by higher education standards, determine their advantages and disadvantages, and attempt to minimize the latter [3, p. 1].

The learning process supported by artificial intelligence is more engaging and productive for students, as it is carried out in an interactive format. Algorithms that take into account many factors (such as the learner's initial level of knowledge, previous experience, quality of information perception, ability to assimilate material, and others) make it possible to adapt learning content to a specific individual. Based on these factors, different learning formats can also be selected, either standard and familiar to the student or more creative and interactive. While learning a foreign language, artificial intelligence can perform comprehensive analytics of numerous processes, e.g. selecting a teacher, choosing specific tasks, checking assignments, and organizing repeated practice of those tasks with which the student did not cope.

This increases the intensity of the learning process, provides instant feedback, encourages active cognitive engagement, stimulates intellectual abilities, and involves passive students in learning. The use of artificial intelligence makes it possible to develop abstract and logical thinking, promote individualized learning, and enhance the intensity of education through independent work with digital resources. All these aspects raise students' motivation to learn and engage them in active participation in the process of acquiring a foreign language [2, p. 135].

The use of artificial intelligence in teaching foreign languages in higher education institutions is ever growing. AI helps in automating routine tasks in learning, improving language competence, increasing vocabulary, improving pronunciation and learning to freely implement acquired speech skills in various situations. Various research methods, including experimental projects, surveys, case studies, generalization and systematization of scientific sources with elements of theoretical analysis and synthesis are used for integrating artificial intelligence and teachers' original methods. Speech recognition, translation, support for learning vocabulary and grammar, and the creation of interactive exercises and tests for students are of great help. All these aspects contribute to the growth of motivation for learning and active participation of students in the process of mastering a foreign language [2, p. 135].

Some works, consider examples of artificial intelligence platforms, for example, MagicSchool.ai. It provides support, sparks creativity, and improve student learning outcomes [4, p. 1]. Another platform, Twee, [5, p. 1] creates lesson materials tailored to students' proficiency levels. It is effortless and fast. It just needs to paste a topic, link, or list of words, and Twee instantly generates texts, dialogues, fill-in-the-gap exercises, closed and open questions, writing prompts, and more, all appropriate for the chosen level (A1-C2). These platforms are designed to optimize the teacher's workload, improve communication and support special educational needs. The tools offered on the platforms significantly improve students' skills in foreign language proficiency, while providing teachers with the opportunity to optimize their work and accelerate the learning process; they also help in planning lessons, assessing students, and creating individual curricula.

It means that the use of artificial intelligence capabilities in foreign language classes in higher education opens up new horizons for teaching and learning. It makes

classes more dynamic, interesting due to information visualization, interactive exercises and game elements. It stimulates students' cognitive functions, developing memory, attention, logical and abstract thinking. Though, AI cannot completely replace the human factor in language learning, because it is not endowed with empathy, cannot provide emotional support, and cannot establish personal contact with each person. So, AI cannot completely replace deep learning and skills that can be obtained through working with teachers and traditional teaching methods.

Based on recent 2026 data, there is no single, undisputed #1 AI platform, as top choices vary by use case. However, several platforms are recognized leaders in their specific categories:

Best All-Purpose AI: ChatGPT is widely considered the top choice for general brainstorming, writing, and logic-based tasks.

Best for Real-Time Research: Perplexity is ranked #1 for accuracy, citation, and real-time information retrieval.

Best for Complex Workflows & Agents: Lindy is highlighted as a top choice for automating workflows with custom AI agents, while Dify is a leader for agentic application development.

Best for Marketing Content: Jasper is preferred for brand-consistent marketing content.

Best AI Video Generator: Synthesia is the leading platform for creating AI avatar videos.

Other top-rated specialized platforms in 2026 include **Cursor** for coding, **Midjourney** for image generation, and **Grammarly** for writing assistance [6, p. 1].

References:

1. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745659/> Conference or Workshop Item (Paper) Данко, А. (orcid.org/0000-0001-9551-4327) (2025) *Prospects for the use of artificial intelligence in secondary education: international experience and the Ukrainian context* In: Штучний інтелект як чинник розвитку трансверсальних компетентностей сучасної молоді, 21 квітня - 23 травня 2025 р., м. Люблін, Польща. (Unpublished)
2. Zhukevich, I., & Spiricheva, O. Transformation of language learning: Artificial intelligence as a tool for developing students' language skills. *International Science Journal of Education & Linguistics*. Vol. 3, No. 3, 2024, pp. 45-55. doi: 10.46299/j.isjel.20240303.06.
3. I. Yaremenko, Dnipro University of Technology PROSPECTS FOR THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN FOREIGN LANGUAGE CLASSES Світ наукових досліджень, випуск 48, секція 9 матеріали міжнародної мультидисциплінарної наукової інтернет-конференції. (Тернопіль-Ополе, 13.01.2026). <https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6653/> .
4. The #1 AI platform for Di - Platform for teachers https://www.google.com/search?q=The+%231+AI+platform+for+Di&rlz=1C1GCEA_enUA889UA889&oq=

The+%231+AI+platform+for+Di&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQIRigATIHCAlQIRigATIHCAMQIRigAdIBCDQ2MzhqMGo3qAIIsAIB8QUEmo9reW4IVvEFBJqPa3luJVY&sourceid=chrome&ie=UTF-8

5. [https://twee.com/ Platform for teachers](https://twee.com/Platform+for+teachers)

6. https://www.google.com/search?q=The+%231+AI+platform+for+Di&rlz=1C1GCEA_enUA889UA889&oq=The+%231+AI+platform+for+Di&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQIRigATIHCAlQIRigATIHCAMQIRigAdIBCDQ2MzhqMGo3qAIIsAIB8QUEmo9reW4IVvEFBJqPa3luJVY&sourceid=chrome&ie=UTF-8

СУГЕСТИВНИЙ МЕТОД ЯК ЗАСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Родін Олександр Кімович

викладач Харківської гуманітарно-педагогічної академії

ORCID: 0009-0000-7140-1707

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6881/>

Сугестивний метод у навчанні іноземних мов, зокрема англійської, становить один із найцікавіших та водночас найдискусійніших підходів до сучасної лінгводидактики. Його ефективність особливо виразно проявляється у контексті навчання студентів нефілологічних спеціальностей, для яких іноземна мова не є об'єктом теоретичного аналізу, а виступає інструментом професійної комунікації [4, с. 7]. З огляду на це, видається доцільним заглибитись у теоретико-методологічні засади сугестивного методу, його психолінгвістичне підґрунтя та практичні можливості інтеграції у навчальний процес вищої школи.

Засновником сугестивного методу є болгарський психотерапевт, педагог і науковець Георгій Лозанов (1926-2012), концепція сугестології якого ґрунтується на ідеї активізації прихованих резервів особистості [1, с. 2].

Вчений працював у системі Болгарської академії наук, а також був пов'язаний із Софійським університетом Святого Климента Охридського, де розвивав свої науково-педагогічні ідеї та впроваджував експериментальні підходи до навчання французької, а згодом англійської та інших європейських мов. Також у 1966 році він заснував Науково-дослідний інститут сугестології в Софії, і очолював його до 1984 року. Ця академічна установа стала центром розробки та апробації сугестивного методу. Наукова діяльність Лозанова була спрямована на дослідження резервних можливостей людської психіки та шляхів їх активізації в освітньому процесі.

Серед його найзначущих праць варто відмітити монографію «Suggestology and Outlines of Suggestopedu» (1971), а також працю «Suggestopedia/Desuggestive Teaching: Communicative Method on the Level of the Hidden Reserves of the Human Mind» (1980), в яких розкрито практичні аспекти застосування сугестивного підходу в навчанні іноземних мов. Ці дослідження стали теоретичним підґрунтям для подальшого розвитку альтернативних методик навчання.

Сугестивний метод базується на концепції прихованих резервів психіки людини, які можуть бути активізовані через навіювання (сугестію) у сприятливих умовах навчання. Лозанов довів, що традиційні освітні моделі часто

блокують природні механізми засвоєння інформації через психологічні бар'єри, такі як страх помилки, низька мотивація чи когнітивне перевантаження. Власне, навіювання дозволяє знижувати афективний фільтр і підвищувати ефективність засвоєння мовного матеріалу, і це корелює з теоріями Стівена Крашена (народ. 1941), американського лінгвіста, що займався питаннями прикладної лінгвістики [5]. Крашен висловив ідею про те, що мова засвоюється через «зрозумілий вхід», а граматику не є головним рушієм – важливіше природне сприйняття мови в контексті. Водночас важливу роль відіграє соціальна взаємодія у навчанні, що узгоджується з концепцією Льва Вигодського (1896-1934), одного з основоположників когнітивної психології, про зону найближчого розвитку: навчання ефективно, коли є підтримка ззовні, розвиток іде через взаємодію з більш компетентним учасником [6].

У контексті викладання англійської мови це означає необхідність створення такого дидактичного середовища, де домінують позитивна афективність, довіра та внутрішня розкутість студентів.

З філологічної точки зору сугестивний метод тісно пов'язаний із поняттями мовної компетенції (*linguistic competence*), комунікативної компетенції (*communicative competence*) та дискурсивної компетенції (*discursive competence*), бо його метою є не лише формування знань про мовну систему (фонетику, лексику, граматику), але й розвиток здатності до спонтанного мовлення в реальних комунікативних ситуаціях, що в свою чергу включає лінгвістичний, соціолінгвістичний та прагматичний компоненти [4]. При цьому акцент переноситься з експліцитного засвоєння граматичних правил на імпліцитне оволодіння мовними структурами.

Особливу роль у сугестивному навчанні відводиться інтонаційно-ритмічній організації мовлення, використанню музичного супроводу, класичної музики, зокрема творів Йоганна Себастьяна Баха, Вольфганга Амадея Моцарта, Антоніо Вівальді, Людвіга ван Бетховена та інших композиторів, що сприяє створенню оптимального емоційного фону та активації підсвідомих механізмів запам'ятовування, утворенню релаксаційного стану та підвищенню концентрації уваги [1, с. 8].

Важливим аспектом застосування цього методу є диференціація сугестивного впливу залежно від спеціалізації студентів, що дозволяє підвищити ефективність навчання за рахунок апеляції до професійно релевантних каналів сприйняття.

Зокрема, для студентів-соціологів навіювання реалізується передусім через дискурсивні та комунікативні практики. Ефективним є використання автентичних соціальних діалогів, інтерв'ю, фокус-групових симуляцій, де мовний матеріал інтегрується у контекст соціальної взаємодії. Тут важливу роль відіграє наративний компонент, адже через історії та кейси формується не лише лексична, але й прагматична компетенція. Сугестія в цьому випадку діє через переконливість комунікативних ситуацій, соціальну релевантність змісту та ефект “занурення” у професійний дискурс.

Для студентів фізкультурних спеціальностей домінантним каналом сугестивного впливу є кінестетичний. Навчання англійської мови може

поєднуватися з руховою активністю: виконанням команд, описом фізичних вправ, рольовими іграми спортивного характеру [7]. У цьому випадку навіювання реалізується через тілесно-рухову пам'ять (motor memory), що значно підсилює закріплення мовного матеріалу.

Для студентів музичних спеціальностей ключовим каналом сприйняття є аудіально-інтонаційний, що забезпечує ефективне засвоєння через інтонацію та ритм [1]. Музиканти мають підвищену чутливість до просодичних характеристик мовлення, і це робить сугестивний метод особливо ефективним через використання пісень, ритмізованих текстів та інтонаційних моделей дозволяє інтегрувати мовний матеріал у музично-слухові структури.

Методологічно важливою є також відмова від надмірної експлікації граматичних правил на користь імпліцитного засвоєння (implicit learning). Сугестивний метод також передбачає використання станів релаксації, у яких активізується довготривала пам'ять і знижується рівень психологічного опору.

Отже, сугестивний метод у навчанні англійської мови студентів нефілологічних спеціальностей має гарну перспективу та високу ефективність за умови його адаптації до специфіки професійної підготовки та активного використання психологічних механізмів навіювання [3, с. 4].

Список літератури:

1. Georgy Lozanov. Suggestology and Outlines of Suggestopedy. – New York: Gordon and Breach, 1971.
2. Georgy Lozanov. Suggestopedia/Desuggestive Teaching: Communicative Method on the Level of the Hidden Reserves of the 3. Human Mind. – New York: Gordon and Breach, 1980.
3. H. Douglas Brown. Principles of Language Learning and Teaching. – New York: Pearson Education, 2007.
4. Jack C. Richards, Theodore S. Rodgers. Approaches and Methods in Language Teaching. – Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
5. Stephen Krashen. Second Language Acquisition and Second Language Learning. – Oxford: Pergamon Press, 1981.
6. Lev Vygotsky. Thought and Language. – Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
7. Jeremy Harmer. How to Teach English. – London: Longman, 2007.
8. UNESCO. Report on Suggestopedia. – Paris: UNESCO, 1978.

ФЕНОМЕН ЕПІФАНІЯ НИКИФОРА ДРОВНЯКА: ДО ПРОБЛЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА САМОРЕПРЕЗЕНТАЦІЇ ХУДОЖНИКА

Денисюк Ольга Юрївна

*кандидат мистецтвознавства, доцент
кафедри теорії та історії мистецтва
Національної академії образотворчого
мистецтва та архітектури
ORCID: 0000-0002-8196-8608*

Надточенко Вікторія Мартинівна

*студентка кафедри історії та теорії мистецтва
Національної академії образотворчого
мистецтва та архітектури
ORCID: 0009-0003-5638-7312*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6875/>

Сучасний етап розвитку української гуманітаристики позначений активним переосмисленням національної культурної спадщини та її місця у світовому мистецькому процесі. В умовах складних історичних спадщини та досвіду, особливої ваги набуває питання повернення та коректної атрибуції постатей, чия творча спадщина опинилася на перетині кількох культурних традицій та вимірів. У цьому контексті феномен Епіфанія Никифора Дровняка постає показовим прикладом проблеми ідентифікації художника, чия творчість тривалий час інтерпретувалася у різних національних наративах.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю критичного перегляду усталених підходів до визначення культурної приналежності митця, а також аналізу механізмів його саморепрзентації, що формувалися в умовах соціальної ізоляції, маргінального статусу та його специфічного художнього мислення. Особлива увага до постаті Никифора Дровняка дозволяє не лише уточнити питання його ідентичності, але й ширше осмислити феномен «наївного мистецтва» у Центрально-Східній Європі як простору перехресних культурних впливів.

Никифор Епіфаній Дровняк – унікальний представник наївного мистецтва, самоук. Цього непересічного художника першим помітив та відкрив широкому загалу український митець Р. Турин за опікування якого, Никифор отримав перше визнання, організацію виставок, залучення його подальших опікунів з мистецького осередку Польщі. Доля Никифора глибоко трагічна. Як представник української Лемківщини, тричі пережив примусове переселення в рамках сумнозвісної операції «Вісла», що було спрямовано на розпорошення та повну асиміляцію цієї унікальної етнічної групи. Долею митця опікувались

українські митці, однак, пізніше, за умов зміни політичних кордонів та війни доля художника та більша частина його творчого доробку залишились у руках польської сторони.

Бібліографія Никифора доволі обширна, проте аналіз джерел демонструє різний підхід викладення інформації щодо першовідкриття художника, його походження, етнічної приналежності, є також певні прогалини у складанні хронології виставок, а також в особливостях трактування образної та символічної мови митця в українському та польському мистецьких дискурсах. Відтак, певні джерела представляють Никифора виключно як польського художника, без зазначення його етнічної приналежності до українських лемків, що є некоректним та сприяє подальшій помилковій репродукції інформації та викривленням у репрезентації постаті та творчого спадку видатного митця-самоука [1].

На нашу думку, аналіз творчого спадку та визначення приналежності постаті та творчості Никифора Епіфанія Дровняка є непростим з огляду на його біографію, історичний та політичний обіг подій у зазначений період. Вивчення та систематизація біографічних даних, разом із дослідженням та аналізом його творів підводять до висновку про подвійну приналежність Никифора як до українського, так і польського культурного контексту, де зазначення його походження з української Лемківщини мало б бути невід'ємним та обов'язковим.

Література:

Коломієць Р. Никифор Дровняк. Фоліо, Харків. 2020. 128 с.

ТЕАТРАЛЬНА ЕСТЕТИКА ПЕРФОРМАНСУ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ТЕАТРАЛЬНЕ МИСТЕЦТВО

Плехун Олександр Сергійович

*член Ради молодих вчених та викладач н
Харківського національного університету
мистецтв ім. І.П. Котляревського
ORCID: 0000-0002-3442-9513*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6886/>

Однією з характерних рис сучасного театру є зміна взаємин між сценою та глядачем. Театр дедалі частіше прагне не лише представляти художній твір, а й безпосередньо впливати на публіку, залучати її до події та стимулювати особистісні й соціальні зміни. У цьому контексті особливого значення набуває перформативність.

Поняття «перформативність» було введено англійським філософом і лінгвістом Джоном Остіном у теорії мовленнєвих актів. Учений довів, що слово може не тільки описувати реальність, а й створювати її, тобто виконувати дію.

К. Вульф та Й. Цирфас також вважають, що і перформанс/перформативність є «феноменальною подією (скоєнням чогось)», процесом та «створенням дійсності» [2, с. 8]. Тобто, завдяки входженню в простір перформансу та прийняття запропонованих правил, відбувається зміна реальності, з'являється нова дійсність.

У мистецтвознавстві поняття перформативності пов'язане з мистецтвом перформансу. Р. Шехнер розглядав перформанс як «відновлені схеми поведінки», підкреслюючи його соціальну природу. На думку дослідників, перформанс є подією, яка створює нову реальність. Людина, потрапляючи в простір перформансу й приймаючи його правила, стає співучасником художнього акту.

Термін «перформанс» увійшов у мистецький обіг у США наприкінці 1950-х років. Він означає дію, що здійснюється художником безпосередньо перед аудиторією. На відміну від традиційного твору мистецтва, у перформансі головним є не матеріальний результат, а сам процес і ідея.

Важливим етапом розвитку перформансу став акціонізм – «мистецтво дії», що зближувало мистецтво з повсякденним життям. У межах акціонізму сформувалися хепенінг і перформанс. Хепенінг базується на випадковості та імпровізації, а його перебіг значною мірою залежить від реакції учасників. Засновником цього напрямку вважається Аллан Капроу, автор роботи «Вісімнадцять хепенінгів в шести частинах» (1959). Перформанс, на відміну від хепенінгу, має більш чітко визначену структуру й реалізується відповідно до задуму автора, хоча також допускає непередбачувані реакції публіки.

У другій половині ХХ століття перформанс став однією з найважливіших форм постмодерністського мистецтва. Він синтезував елементи театру, музики, танцю, живопису, поезії та кіно. Центральним об'єктом художнього висловлювання стало тіло митця, його присутність, дії та взаємодія з глядачами.

Серед найвідоміших представників перформансу – Кріс Бурден, Марина Абрамович, Йозеф Бойс, Ів Кляйн, П'єро Мандзоні та Йоко Оно.

Кріс Бурден прославився радикальними акціями. У перформансі «Постріл» (1971) художник дозволив прострелити собі руку, досліджуючи межі фізичного болю та сприйняття насильства. Марина Абрамович у перформансі «Ритм 0» (1974) розмістила перед глядачами 72 предмети, якими вони могли користуватися на власний розсуд. Цей експеримент продемонстрував, як змінюється поведінка публіки за умов повної свободи дій.

Такі приклади засвідчують, що у перформансі твором мистецтва стає сам акт дії. Він відбувається у конкретному місці й часі та найчастіше не повторюється в ідентичному вигляді. На відміну від традиційного мистецтва, перформанс не орієнтований на створення матеріального об'єкта, а існує як процес.

П. Паві визначав перформанс як форму, що поєднує театр, танець, відео, поезію та кіно. Мистецтвознавиця Н. Маньковська називала його «мистецтвом миті, що балансує на межі буття і небуття» [1]. Сама Марина Абрамович

підкреслювала, що перформанс не може існувати без присутності та участі глядача.

Структурно перформанс складається з кількох основних компонентів: дії, часу, простору, об'єктів і тіла виконавця. Дія може бути простою або монотонною, але набуває символічного значення. Простір не лише локалізує подію, а й стає важливою частиною її змісту. Об'єкти використовуються не як декорації, а як засоби художньої взаємодії. Тіло виконавця виступає одночасно фізичним і знаковим елементом.

На відміну від театру, перформанс не має обов'язкової літературної основи чи розгорнутого сюжету. Його структура визначається правилами та концепцією, а глядач нерідко стає активним учасником або навіть співавтором. Перформер діє від власного імені, а не втілює вигаданого персонажа. Місцем проведення можуть бути музеї, галереї, індустриальні простори, вулиці, парки та інші нетрадиційні локації.

У ХХІ столітті перформанс зберігає відкритість до різних мистецьких практик і продовжує активно розвиватися. Він запозичує елементи з літератури, музики, архітектури, фотографії, кіно та цифрових медіа. Саме ця міждисциплінарність робить його універсальним засобом художнього висловлювання.

Перформанс істотно вплинув на розвиток сучасного театру, пластичного й фізичного театру, а також сучасної хореографії. До його принципів зверталися Є. Гротовський, Р. Шехнер, Піна Бауш та інші митці. Театр запозичив у перформансу посилену увагу до тілесності, безпосередньої присутності, імпровізації та активної участі глядача.

Сьогодні межі між театром і перформансом значною мірою розмиті. Театральна вистава може містити елементи перформансу, а перформанс – набувати рис вистави. Важливим явищем став реперформанс – повторне виконання відомих акцій. Наприклад, Марина Абрамович неодноразово відтворювала власні роботи та перформанси інших митців у Музеї сучасного мистецтва.

Отже, перформанс є особливою формою живого мистецтва, у якій основними засобами виразності стають дія, тіло, простір і взаємодія з публікою. Його естетика суттєво змінила театральне мистецтво, сприяючи формуванню нових способів комунікації між митцем і глядачем та утвердженню театру як простору безпосередньої художньої й соціальної взаємодії.

Список літератури:

1. Марина Абрамович: В присутності художника: документальний фільм. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=75-OF8fNRMQ> (дата звернення: 11.05.2026).
2. Wulf Ch., Zirfas J. Ikonologie des Performativen. München: Wilhelm Fink Verlag, 2005. 392 s.

ГІБРИДНІСТЬ ФАНКУ ТА МЕЛОДИК-РОКУ КІНЦЯ 1980-Х РОКІВ: ТВОРЧІСТЬ ГУРТУ DAN REED NETWORK

Терентьєв Дмитро Дмитрович

кандидат мистецтвознавства, старший викладач

кафедри теорії музики, Київська муніципальна

академія музики імені Р.М. Глієра

ORCID: 0009-0008-3221-8879

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6872/>

Маючи своє базове походження в афроамериканських музичних традиціях, рок-музика у процесі історичного розвитку набула статусу жанру, що асоціюється передусім із «білою» масовою культурою. Водночас протягом другої половини ХХ століття неодноразово виникали форми взаємодії між різними напрямками рок-музики та афроамериканськими стилями, зокрема Фанком, Репом і Хіп-хопом. Подібні процеси міжкультурної взаємодії призводили до формування гібридних моделей, у яких поєднувалися різні принципи ритмічної організації, фактури та виконавської манери.

Доволі показово і різнопланово цей процес проявив себе у 1980-х роках, коли виникла значна кількість проектів, в яких відбувалися поєднання рок-музики із Фанком та спорідненими йому стилями. У межах цієї тенденції сформувалися різні типи гібридності: від агресивних і експериментальних (творчість груп Bad Brains, Primus, чи ранніх Faith No More), до більш комерційно успішних моделей (Red Hot Chilli Peppers, Living Colour). Окремий напрям становили колаборації між рок-музикантами та реп-виконавцями, серед яких показовими є спільні роботи Aerosmith та Run-D.M.C., а також Anthrax і Public Enemy. Більшість цих прикладів поєднувала фанкову або репову синкоповану ритмічну основу з елементами альтернативного, панківського чи металічного звучання, що забезпечувало їм виразну стилістичну ідентичність.

Водночас значно менш дослідженим залишається інший тип гібридності, що пов'язаний із поєднанням Фанку не з альтернативними або агресивними формами рок-музики, а з її найбільш комерційними стадіонними різновидами кінця 1980-х років – зокрема Глем-металом та Мелодик-роком (AOR). На відміну від зазначених вище прикладів, у межах яких фанкова складова виступала як структурне ядро або радикальний контраст, у даному випадку відбувається її інтеграція у вже сформовану систему «полірованого» мейнстримного рок-звучання.

Стиль Мелодик-рок, котрий також відомий під назвами Album Oriented Rock (альбомно орієнтований рок), Adult Oriented Rock (рок, орієнтований на дорослих), або ж скорочено AOR, пройшовши шлях від американізованих і комерціалізованих форм Хард-року 70-х років, з часом здобув свої власні впізнавані якості, які дозволили виділити його в окреме явище рок-музики. Пік популярності даного стилю випав на 1980-і роки, коли характерні стильові риси Мелодик-року проявилися найбільш повно. Відмінними якостями стилю стали

мелодизм, наспівність, гімнічність, використання клавішних синтезаторів, максимально ретельна студійна обробка, «відшліфований», але потужний вокал.

Водночас Глем-метал, як комерціалізована форма важкого року 80-х років, орієнтувався на яскравий імідж, театральність, мелодичні «хуки» та більш молодіжну і «рок-н-рольну» подачу. У другій половині 1980-х років Мелодик-рок і Глем-метал частково зближуються, що проявляється у творчості гуртів Bon Jovi, Def Leppard, Winger, які поєднали характерні для Глем-металу естетику, манеру виконання із характерними для Мелодик-року мелодизмом, гімнічністю, наспівністю і використанням клавішних інструментів.

Американський гурт Dan Reed Network в своєму дебютному альбомі 1988 року репрезентував доволі незвичне для того часу стилістичне рішення, яке проявилось у поєднанні Мелодик-рок/Глем-метал стилістики Bon Jovi і Def Leppard із ритм-секцією, близькою до стилістики Фанку. Поєднання синкопованої ритмічно-загостреної фанкової ритміки із найбільш комерційними «відшліфованими» стилями року 80-х відокремило Dan Reed Network від інших фанк-рок-гуртів того часу, що поєднували Фанк із більш агресивними, альтернативними, чи «навколопанківськими» стилями. Враховуючи велику популярність Фанку в масовій комерційній поп-музиці 80-х років, Dan Reed Network нерідко брали за основу і доволі комерційну синтезаторну форму звучання Фанку, властиву для провідних поп-виконавців декади, таких як Майкл Джексон (Michael Jackson) і Принс (Prince). Таким чином у звучанні Dan Reed Network кінця 80-х років поєдналися найбільш комерційно успішні форми як «білого» року, так і афроамериканської поп-музики тих часів. Перший альбом групи вийшов у 1988 році і відзначився успіхом композиції Ritual, яка отримала хітовий статус. Крім того на альбомі були представлені і інші комерційно успішні композиції із фанковою ритм-секцією і роковим мелодизмом, характерним для Мелодик-року і Глем-металу.

Слід уточнити, що інтеграція елементів ритміки Фанку в межах Мелодик-року не була абсолютно новим явищем для 1980-х років. Зокрема, у творчості групи Toto подібні елементи функціонували в рамках стилістично цілісної AOR-моделі, починаючи з дебютного альбому 1978 року. Однак у випадку Toto фанкова ритміка не виконувала функції об'єднуючого принципу, а виступала як варіативний стилістичний ресурс, що співіснує з іншими ритмічними моделями в межах альбомної структури. Натомість у Dan Reed Network фанкова ритміка набуває статусу постійного організаційного чинника, який визначає характер взаємодії між ритмічною, мелодичною і фактурною складовими. Можна стверджувати, що саме в період виходу дебютного альбому Dan Reed Network сформувалися додаткові сприятливі умови для використання фанкової ритміки в якості «об'єднуючого стилістичного каркасу» усіх композицій альбому. Наприкінці 1980-х років формується короткочасне «перехідне вікно» (близько 1988 – 1991), у межах якого все ще зберігається популярність глянцевого стадійного рок-звучання, але водночас посилюються тенденції до міжстильового та культурного кросоверу. У цьому контексті творчість Dan Reed Network може розглядатися як точка перетину зазначених процесів, де ритміка Фанку інтегрується вже не лише як внутрішній стилістичний ресурс, а як елемент

більш широкої кросоверної моделі. Також у випадку Dan Reed Network йдеться про тип гібридності, де ритміка Фанку поєднується не з «класичним» AOR, як це було реалізовано в творчості Toto, а з його більш молодіжною глем-орієнтованою модифікацією, що надало звучанню Dan Reed Network свого оригінального ефекту «фанкових Bon Jovi».

Тим не менш слід зазначити і про певні проблеми саунду, що виникли у гурту при сполученні зазначених музичних стилів. Аналіз матеріалу свідчить, що в окремих композиціях гурту, зокрема в Ritual, спостерігається розбіжність між ритмічною та мелодичною організацією. Якщо у куплетах фанкова ритміка виконує відносно організуючу функцію, то у приспіві, під впливом фразоцентричної мелодик-рокової моделі (що підсумовує орієнтацію на сильні долі і протяжні тривалості), відбувається його функціональне послаблення. Це призводить до зниження ритмічної напруги та втрати безперервності фанкової ритміки як структурного чинника, наявність якого в афроамериканському музичному сленгу відзначається терміном «грув» («groove»). Рівень інтеграції мелодії з грувом у подібних гібридних моделях визначається, зокрема, ступенем синкопованості, дрібністю ритмічного членування та характером акцентної взаємодії з метричною сіткою. У випадку Dan Reed Network ці параметри реалізовані нерівномірно, що посилює розрив між ритмічною та мелодичною складовими. Таким чином можна сказати, що в композиціях групи на кшталт Ritual відчувається недостатня інтеграція фанкових елементів в структурне ядро композиції. Це свідчить про проблеми органічності безпосереднього сполучення ритміки Фанку із мелодизмом, близьким до формату Мелодик-року, зокрема стилістики Bon Jovi.

Показово, що в рамках творчості Toto на початку 1980-х років, а також в окремих зразках стадіонного року (зокрема Survivor), спостерігається інший підхід до організації мелодики приспівів, що характеризується більшою синкопованістю, ритмічною подрібненістю та акцентною активністю. В той час як Dan Reed Network в своєму хіті кінця 80-х використали накладання на фанковий акомпанемент мелодики, властивої для більш шаблонних стадіонних «білих» рок-хітів того періоду.

Популярність Dan Reed Network досягла свого апогею на межі кінця 80-х і початку 90-х років, що дозволило гурту виступати на одній сцені із Bon Jovi і The Rolling Stones. Певний масовий успіх отримали і наступні два альбоми, що вийшли відповідно у 1989 і 1991 роках.

Початок 1990-х років ознаменований кардинальною зміною тенденцій в рок-музиці, яка супроводжувалася популяризацією стилів Альтернативного року і падінням популярності Мелодик-року і Глем-металу. Переважна більшість гуртів і виконавців зазначених стилів втрачали популярність і комерційний успіх. Dan Reed Network, що представляли собою цікаву і незвичну суміш Фанку із популярними рок-звучаннями 80-х років почали втрачати популярність разом із угасанням останніх.

Протягом 90-х років в межах творчості груп Альтернативного року тенденція кросоверу Фанку і рок-звучання вийшла на новий рівень популярності і масового вжитку. Але в даному випадку стилістика Фанку інтегрувалася в

набагато більш депресивні, жорсткі і похмурі рок-стилі. В той час як «партнерство» Фанку із глянцевиими стадіонними формами року 80-х років у цей період поступово втрачає цілісність і починає розпадатися.

Таким чином творчість гурту Dan Reed Network репрезентує специфічний тип гібридності, сформований у межах короткочасного «перехідного вікна» кінця 80-х – початку 90-х років, у якому поєдналися кросверна гібридність року з фанковою ритмікою та стадіонна глянцева глем-орієнтована модель стилістики AOR. Зазначені поєднання виявляють як значний інноваційний потенціал, так і структурні обмеження, пов'язані з розбіжністю між грувом та мелодичною організацією. Можна припустити, що саме короткочасність зазначеного періоду «перехідного вікна» не дозволила сформувати стабільні моделі органічного поєднання фанкової ритміки зі стадіонним мелодик-роковим форматом. У цьому сенсі творчість Dan reed Network постає як прояв значного, але лише частково реалізованого потенціалу поєднання фанкової ритміки з естетикою Мелодик-року.

Список літератури:

1. Терентьев Д. Д. Мелодик-рок в музыке 80-х годов XX столетия: дис... кандидата искусствознания: 17. 00. 01 / НМАУ ім. П.І. Чайковського. Київ, 2018. 212 с.
2. Beaujour T., Bienstock R., Taylor C. Nöthin' But a Good Time: The Uncensored History of the '80s Hard Rock Explosion. New York: St. Martin's Press, 2021. 560 p.
3. Burns G. A Typology of “hooks” in popular records // Cambridge University Press, Popular Music. Cambridge: 1987. Vol. 6. No. 1. P. 1-20.
4. Christie I. Sound of the Beast: The Complete Headbanging History of Heavy Metal. New York: HarperCollins, 2003. 400 p.
5. 28. Funk rock. Classic Rock & Metal Hammer present / Decades: The 1980s (UK), 2006. P. 90-91.
6. Moore A. F. Analyzing Popular Music. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 270 p.
7. Tannenbaum R., Marks C. I Want My MTV: The Uncensored Story of the Music Video Revolution. New York: Plume, 2012. 608 p.
8. Vincent R., Clinton G. Funk: Music, People and Rhythm of the One. New York: St. Martin's Griffin, 1996. 416 p.

ОКРЕМІ ПОКАЗНИКИ ІМУННОГО СТАТУСУ В ДІТЕЙ З IGA ВАСКУЛІТОМ НА ФОНІ РЕСПІРАТОРНИХ ІНФЕКЦІЙ

Буяк Павло Зіновійович

Івано-Франківський національний медичний університет

ORCID: 0000-0002-2584-351X

Науковий керівник: Лембрик Ірина Степанівна

доктор медичних наук, професор,

Івано-Франківський національний медичний університет

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6868/>

IgA-васкуліт є найпоширенішим системним васкулітом у дитячому віці, провідну роль у патогенезі якого відводять порушенням гуморальної та клітинної ланок імунітету, насамперед гіперпродукції IgA та формуванню циркулюючих імунних комплексів. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю уточнення імунопатогенетичних механізмів перебігу захворювання для оптимізації діагностично-лікувальної тактики, а також для прогнозу перебігу захворювання.

Мета дослідження. Оцінити стан окремих показників клітинної та гуморальної ланок імунної системи у дітей із IgA васкулітом.

Матеріали та методи. Обстежено 50 дітей віком від 3 до 18-ти років із клінічно верифікованим IgA васкулітом, які перебували на стаціонарному лікуванні в КНП «Івано-Франківська обласна клінічна дитяча лікарня Івано-Франківської обласної ради» з 2020-го по 2026-ий роки. З них: 19 хворий – з IgA-асоційованим васкулітом та супутнім гострими респіраторними інфекціями (38,0%), 16 хворих – з IgA-асоційованим васкулітом, що виник на тлі алергічних реакцій (32,0%). У 15 (30%) дітей, що перебували під нашим спостереженням впродовж 2020-21-го років, окрім основного захворювання, верифіковано коронавірусну хворобу. Контрольну групу склали 30 практично здорових дітей відповідного віку та статі. Оцінювали показники клітинного імунітету (CD3+, CD4+, CD8+, імунорегуляторний індекс CD4+/CD8+) методом проточної цитометрії, ЦК-методом преципітації в ПЕГ(лабораторія ДІЛА). Рівні імуноглобулінів (IgA, IgM, IgG), прозапальних цитокінів (IL-6, TNF- α) визначали методом імуноферментного аналізу (лабораторія ДІЛА). Концентрацію циркулюючих імунних комплексів (ЦК) та компонентів комплементу (C3, C4) досліджували стандартними імунологічними методами. Статистичну обробку

результатів проводили з використанням параметричних і непараметричних критеріїв, різницю вважали статистично значущою при $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. У 80,0% дітей із IgA васкулітом, незалежно від пускових механізмів та тригерів виникнення, виявлено ознаки активації гуморальної ланки імунітету. Підвищення рівня IgA ($2,05 \pm 0,1$ г/л) зареєстровано у 72% пацієнтів порівняно з контрольною групою ($0,28 \pm 0,2$ г/л), $p < 0,05$. Зростання концентрації середньомолекулярних ЦІК до 63 од.опт.щ (норма < 55 од.опт.щ.), а низькомолекулярних ЦІК – до 124 (норма < 115 од.опт.щ) спостерігалось в 68% обстежених пацієнтів із IgA васкулітом в поєднанні на тлі респіраторних інфекцій, та в 25% дітей із васкулітом в поєднанні з алергічними реакціями, що свідчить про активний імунотоксичний процес в обох випадках. У 40% хворих, із тяжким перебігом гострих респіраторних інфекцій в анамнезі, відзначалося зниження рівня С3-компонента комплементу, що може бути наслідком його споживання в умовах системного запалення. З боку клітинної ланки імунітету виявлено зниження відносної кількості CD4+ лімфоцитів та імунорегуляторного індексу в 54,0% пацієнтів, особливо у випадку коронавірусної хвороби в анамнезі, що свідчить про дисбаланс імунорегуляторних механізмів. Підвищені рівні IL-6 та TNF- α в 50% випадків корелювали з клінічною активністю захворювання ($r = 0,46$; $p < 0,05$). Найбільш виражені імунологічні зміни спостерігалися у дітей із шкірно-суглобовою формою та супутнім ураженням шлунково-кишкового тракту (75,0% проти 30,0%, $p < 0,0001$, $\chi^2 = 3,84$).

Висновки. У дітей із IgA васкулітом встановлено активацію гуморальної ланки імунітету з гіперпродукцією IgA та підвищенням рівня циркулюючих імунних комплексів. Виявлено дисбаланс клітинної імунної відповіді зі зниженням CD4+ клітин та імунорегуляторного індексу в 30% хворих із геморагічним васкулітом, асоційованим із гострими респіраторними інфекціями. Підвищення рівня прозапальних цитокінів у всіх обстежених нами дітей асоціюється з активністю патологічного процесу. Отримані дані обґрунтовують доцільність включення розширеного імунологічного обстеження до алгоритму ведення дітей із IgA васкулітом з метою прогнозування перебігу та індивідуалізації терапії.

ЗОНА ТРАНСФОРМАЦІЇ ШИЙКИ МАТКИ: МОРФОЛОГІЧНЕ ТА КЛІНІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Дзевульська Ірина Вікторівна

доктор медичних наук, професорка,

завідувачка кафедри описової та клінічної анатомії,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ORCID: 0000-0002-8043-6626

Маліков Олександр Вячеславович

кандидат медичних наук, доцент

кафедри описової та клінічної анатомії,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

ORCID: 0000-0002-8113-2974

Самсонов Владислав Миколайович

здобувач вищої освіти, Навчально-науковий інститут медицини,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6865/>

Зона трансформації шийки матки – це фізіологічна ділянка, де багат шаровий плоский епітелій (зовнішній) зустрічається з циліндричним епітелієм (внутрішнім) каналу шийки матки, і де відбувається процес заміни клітин (метаплазія) [1]. Саме тут найчастіше виникають передракові зміни (дисплазія) та розвивається рак шийки матки.

Часто постає питання, як визначити наявність патології шийки матки. Перший крок це отримання «поганого» мазка на онкоцитологію. Сюди належать дисплазії легкого, середнього та помірного ступеню, а також заключення коли неможливо достеменно визначити відсутність уражень у каналі шийки матки. Це такі цитологічні формулювання як LSIL, HSIL, CIN-1, CIN-2, ASCUS, ASC-H та деякі інші. Також слід визначити те, що лікування шийки матки все ж необхідне, якщо виявлено ВПЛ високоонкогенних штамів, насамперед 16 та 18 типів. Всього онкогенних штамів ВПЛ – 14. Однак на сьогодні Американська асоціація акушер-гінекологів виділяє ще 73 тип.

Для того, щоб зрозуміти, що лікування шийки матки все ж необхідно, існує проміжний етап – кольпоскопія. Кольпоскопія – метод мікроскопічної візуалізації шийки матки з фарбуванням двома розчинами – оцтової кислоти та йоду. Якщо при кольпоскопічному дослідженні виявляються патологічні вогнища, тобто ті тканини, які структурно та візуально відмінні від нормальних, це розглядається як показання до проведення біопсії шийки матки – діагностичної (мультифокальної) або розширеної, коли беремо декілька точок на

шийці матки і направляємо цей матеріал на гістологічне дослідження, або лікувально-діагностичної – ексцизії шийки матки.

Вибір залежить від того, яку зону трансформації побачили при кольпоскопії – своєрідної зони стику двох видів епітелію. В залежності від того, де контактують два види епітелію – епітелій в каналі та епітелій, який вкриває шийку матки ззовні, від цього залежить подальша тактика [3, 4].

Бувають три типи зони трансформації. Перший – коли ми повністю бачимо усю зону стику і практично можемо окреслити її олівцем. Другий – коли ми начебто зону бачимо, проте вона «пірнає» всередину, але спостерігаємо крайню межу в глибині за умови, що подекуди можливо зону візуалізації розширити. Третій тип – межу стику двох видів епітелію ми не бачимо, неможливо сказати достеменно де закінчується ця зона [5].

Мультифокальна біопсія можлива лише тоді, коли мають місце перший та другий типи зони трансформації. При третьому типі мультифокальна біопсія буде абсолютно необґрунтована.

Отже, зона трансформації шийки матки є найбільш вразливим місцем для впливу вірусу папіломи людини (ВПЛ) та розвитку онкологічних процесів, тому її ретельний огляд в клініці є критично важливим.

Список використаних джерел:

1. Анатомія людини: підручник: у 3 т. / 9-те вид., допрац. / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін, А. І. Парахін, О. І. Ковальчук // Вінниця: Нова книга, 2024. – 1200 с. Грифи МОН і МОЗ України. Національний підручник.
2. Colposcopic Terminology of the International Federation for Cervical Pathology and Colposcopy. Bornstein J et al *Obstet Gynecol* 2012 Jul; 120 (1): 166-72.
3. Н. Лигирда. Практична кольпоскопія. – Дніпро:Середняк Т. К., 2017. – 200 с.
4. Tatti S, Bornstein J, Prendiville W. Colposcopy: a global perspective: introduction of the new IFCPC colposcopy terminology / *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2013 Jun; 40 (2): 235-50.
5. Stafl A., Wilbanks M. D. An international terminology of colposcopy: report of nomenclature committee of the international Federation of Cervical Pathology and Colposcopy. *Obstet. Gynaecol.*, 1991. – 77: 313-314.

ЗАСТОСУВАННЯ СТЕНДУ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ПРАКТИЧНОГО НАВИЧКУ ДИСТАЛЬНОГО ЧЕРЕЗКІСТКОВОГО ШВА СУХОЖИЛЛЯ ЗГИНАЧА ПАЛЬЦЯ

Ковалишин Тарас Михайлович

кандидат медичних наук, Івано-Франківський
національний медичний університет
ORCID: 0000-0003-2388-1149

Сулима Вадим Станіславович

доктор медичних наук, Івано-Франківський
національний медичний університет
ORCID: 0000-0001-6618-2546

Гуцуляк Віталій Іванович

кандидат медичних наук, Івано-Франківський
національний медичний університет
ORCID: 0000-0003-1041-6424

Ковалишин Микола Тарасович

студент, Івано-Франківський
національний медичний університет

Інтернет-адреса публікації на сайті:

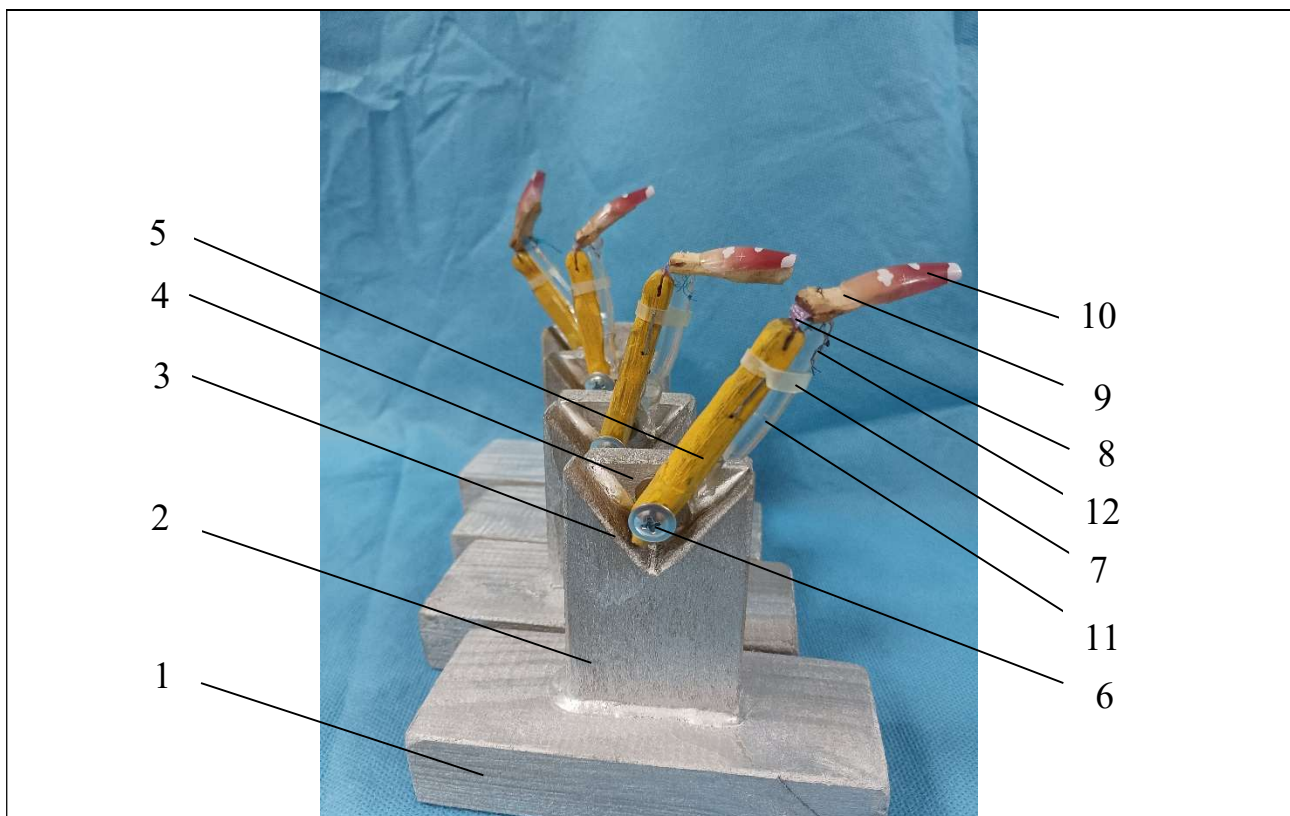
<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6893/>

Відомо, що травми з пошкодженнями сухожиль пальців кисті є поширеними, лікування – складним та вартісним [1, 2]. Міжнародні експерти 16-го Конгресу Міжнародних федерацій товариств хірургії кисті (IFSSH), представляючи найсучасніші світові стандарти, наголошують, що технічна майстерність хірурга є визначальним фактором для успішної функції сухожилка та уникнення злук [3]. Відпрацювання навичок у середовищі без стресу підвищує впевненість лікаря та міцність швів у реальних ситуаціях [4].

Для набуття вміння зшивання сухожиль пальців кисті працівниками кафедри травматології, ортопедії і військової хірургії Івано-Франківського національного медичного університету з 2013 року використовується власна розробка [5]. Зокрема, використовуємо муляж сухожилля у вигляді смуги силіконового моноблоку циліндричної чи овальної форми поперечника. Це впровадження суттєво розширило можливості активізації навчального процесу для лікарів післядипломної освіти в галузі ортопедії і травматології. Наше бачення перспектив навчання молодих фахівців визначається як базовими теоретичними знаннями, так і ґрунтовним студіюванням практичної реалізації вмінь [6]. Базові активності: систематичне тестування навички відновлення сухожилків згиначів на симуляторах дозволяє досягти стабільної компетенції ще до початку клінічної практики [7].

Для моделювання клінічної ситуації, коли внаслідок травми в дальній частині сухожилля, за місцем його кріплення до нігтьової фаланги, чи при виконанні другого етапу пластики сухожилля згинача пальця в І зоні, а чи іншої сухожилково-м'язової транспозиції, поряд з навичкою шва сухожилля необхідно виконати черезкісткову його фіксацію до нігтьової фаланги [8] – практичний навичок потребує додаткових складових: відтворення кісткової структури, анулярних пальцевих зв'язок, тощо.

Нами запропоновано стенд, як базову конструкцію для опрацювання практичного навичку дистального черезкісткового шва сухожилля довгого згинача пальця (Фіг.1.).



Фіг.1. Стенди для опрацювання практичного навичку дистального черезкісткового шва сухожилля довгого згинача пальця. 1. Підставка. 2. Вертикальна складова підставки. 3. Клиноподібний паз. 4. Плоска бокова частина. 5. Прототип середньої фаланги пальця. 6. Рухоме з'єднання. 7. Еластична смужка. 8. Гнучке з'єднання. 9. Прототип нігтьової фаланги. 10. Гелева нігтьова пластинка. 11. Силіконовий муляж сухожилка. 12. Атрауматичний шовний матеріал.

Поставлена конструктивна ціль досягається наступним чином. Базова конструкція технологічно виготовлена (наприклад, з щільного пластика) у вигляді підставки (Фіг.1.1.), в якій на плоскій горизонтально позиційованій поверхні закріплена в перпендикулярному напрямку вертикальна складова (2). У верхній частині вертикальна складова містить клиноподібний паз (3) із плоскою боковою частиною (4). До плоскої бокової частини кріпиться муляж середньої фаланги пальця кисті (5), (виготовлений, наприклад, шляхом 3D друку). Це кріплення представлено рухомим з'єднанням з можливістю обертання по осі (6),

перпендикулярній до вісі фаланги (5). При цьому обертання (згинання-розгинання) може бути реалізованим в межах прорізу клиноподібного пазу (3). На муляжі середньої фаланги закріплені еластичні поперечні смужки (7) (наприклад, виготовлені з латексної резини). Вони імітують анулярні зв'язки А3 і А4 пальця кисті – як за формою, величиною, так і за пружними властивостями. До головки імітованої фаланги (5) на гнучкому з'єднанні (8) кріпиться муляж нігтьової фаланги (9) пальця (виготовлений, наприклад, шляхом 3D друку). Тут реалізована можливість обертання (згинання-розгинання) цієї фаланги (9) перпендикулярно вісі умовного пальця. Для наближення імітації до звичайних пропорцій та анатомічних особливостей на цій фаланзі нерухомо закріплена накладна нігтьова пластинка (10) (наприклад, накладний гелевий «ніготь» жіночої косметики) зі збереженням її позиціонування в проксимальній частині, як зазвичай для нормальної анатомії даної ділянки. Ця особливість зумовлена необхідністю виконання черезкісткового проведення атравматичного шовного матеріалу в проксимальній частині імітованої нігтьової фаланги у зоні, де відсутня матриця росткової зони нігтя.

Для реалізації практичного навичку, за методом професора Страфуна С.С. та співавт. [8] прошивається силіконовий муляж сухожилля (11). Згодом, утримуючи за вільні кінці шовний матеріал (12), його проводять попід імітовані анулярні зв'язки (7) та підводять до основи нігтьової фаланги. Тут кінці лігатур заводять в черезкісткові отвори та з'єднують тією ж лігатурою з нігтьовою фалангою, далі – зворотнім поворотом – через торець силіконового муляжу.

Рухоме з'єднання муляжу з вертикальною складовою підставки дозволяє повертати блок фаланг для реалізації долонного чи, повернувши – тильного доступу. Це потрібно для виконання методики черезкісткового прошивання сухожилля. Якість результату роботи можна оцінювати за багатьма критеріями: від проходження «стартових» стібків нитки, їх взаємного розташування в товщі спейсера, дотику його торця до нігтьової фаланги (в місці, де слід фіксувати сухожилля – долонна поверхня, трохи далі дистального міжфалангового суглоба), прохід шовного матеріалу та вузли проміжні й завершальні.

Обговорення

Проведення симуляційних тренінгів на спеціальних тренажерах та з використанням сучасних шовних матеріалів для з'єднання сухожиль черезкістковим швом реально демонструє важливість навички. Учасники раніше проведених майстер класів [9] виявили емоційний інтерес та помітний комунікативний запит на поглиблення знань сучасних технологій хірургії сухожиль пальців. Без вагань, сегмент фундаментальних наук дає майбутнім фахівцям розуміння особливостей хірургічної анатомії сухожиль кисті, їх біомеханіки і процесів загоєння, складнощів реабілітаційних програм.

Під час первинного симуляційного відновлення сухожилля на муляжах, учасники долучаються до можливості фіскального моделювання клінічної роботи розвивають дрібну моторику, засвоюють важливість розуміння

властивостей, відтворюваних еластичними силіконовими спейсерами. Це, насамперед, їх еластичність і здатність до деформації та руйнування від надмірного фізичного зусилля імітації зшивання. Прозорість матеріалу оптично реєструє у їх свідомості стібки проходження шовного матеріалу на поверхні й в товщі силікону (уявно – сухожилля), ознаки та зворотній ефект відповіді на фізичне зусилля, необхідне для співставлення та упередження надмірного затягування вузлів. Потреба в навчанні методу зшивання сухожилць пальців кисті є актуальною та вкрай необхідною для освіти досконалих фахівців з високими знаннями й спеціалізованими практичними навичками цієї галузі медицини, реалізації стратегій і тактик, як інтегрованих професійних складових навчальної програми фундаментальної науки.

Висновки

Технічне забезпечення засобами, що конструктивно максимально наближені до реальних анатомічних пропорцій та властивостей матеріалів є високоефективним засобом в етапній підготовці фахівця та здобутті первинного досвіду роботи з інструментами, шовним матеріалом, зворотнім сенсорним ефектом мануальних навичок. Прозорість еластичних моноблоків сухожилкових спейсерів дозволяє розраховувати й контролювати відстані між вколами голок, проходженням шовного матеріалу та якості вузлів.

Реалізація програм навчальних втручань на сухожиллях пальців кисті мають суттєве, якщо не вирішальне значення для підготовки майбутніх фахівців хірургії кисті та ургентних травматологів спеціалізованих медичних закладів. Акцентуємо увагу, що не достатньо самостійного читання, отримання поля знань в клінічних асистенціях. Враховуючи складність та професійну потребу, існує попит в набутті та розвитку навичок симуляційного навчання, яке реально спонукає до фахової підготовки. Вважаємо доцільним наполегливе й активне залучення не тільки початківців до інноваційних стратегій навчання.

Список літератури:

1. O'Sullivan M. E., Colville J. The economic impact of hand injuries. *J Hand Surg Br.* 1993. Vol. 18, no. 3. P. 395-398.
2. Dias J. J., Garcia-Elias M. Hand injury costs. *Injury.* 2026. Vol. 37, no. 11. P. 1071-1077.
3. Tang J. B., Lalond D., Fernandes C. H. et al. The IFSSH consensus and current guidelines on flexor tendon repairs and reconstruction. *J Hand Surg Eur Vol.* 2026. Vol. 51, no. 2. P. 127-138. DOI: 10.1177/17531934251404821.
4. Boyajian M. K., Davidson A. L., Molair W. et al. Innovating Flexor Tendon Repair Training with a Three-dimensional Printed Model. *Plast Reconstr Surg Glob Open.* 2024. Vol. 12, no. 9. Art. e6125. DOI: 10.1097/GOX.0000000000006125.
5. Ковалишин Т. М., Сулима В. С. Муляж сухожилля для відтворення практичного навичка шва сухожилля: рац. пропозиція № 13/2710 від 12.12.2013 / ІФНМУ. 2013.
6. Практично орієнтований майстер-клас сучасних швів сухожилць пальців для лікарів післядипломної освіти / Т. М. Ковалишин та ін. *Актуальні питання*

підвищення якості освітнього процесу: матеріали міжнар. наук.-метод. конф., присвяч. 80-річчю Івано-Франківського нац. мед. ун-ту (Яремче – Івано-Франківськ – Ломжа, 10 жовт. 2025 р.). Івано-Франківськ, 2025. С. 72.

7. Baker D., Mason G., Bowers Z. et al. Implementation of a Hand Training Curriculum in Junior Resident Education: Experience at a Military Orthopedic Residency Program. *JHSGO*. 2024. Vol. 6, iss. 4. P. 545-550.

8. Спосіб виконання зворотного черезкісткового шва сухожилка: пат. 50065 Україна: МПК А61В 17/56 / Страфун С. С., Безуглий А. А., Гайович В. В.; заявник ДУ "Інститут травматології та ортопедії АМН України". № u2009 11864; заявл. 20.11.2009; опубл. 25.05.2010, Бюл. № 10.

9. Майстер-клас доцента кафедри травматології та ортопедії: [вебсайт]. URL: <https://www.ifnmu.edu.ua/2025/09/23/майстер-клас-доцента-кафедри-травмат/> (дата звернення: 10.05.2026).

ОЦІНКА НУТРИЦІОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ СЕРЕД СТУДЕНТОК МЕДИЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

Ковалів Марія Омелянівна

кандидат медичних наук, кафедра загальної гігієни з екологією,
Державне некомерційне товариство "Львівський національний
медичний університет імені Данила Галицького"

ORCID: 0000-0002-6831-6680

Юрченко Світлана Теодорівна

кандидат медичних наук, кафедра загальної гігієни з екологією,
Державне некомерційне товариство "Львівський національний
медичний університет імені Данила Галицького"

ORCID: 0000-0002-4055-6367

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6906/>

Здоров'я та харчування підлітків залишаються помітно недооціненими в глобальній політиці охорони здоров'я та харчування [1, с. 2423]. Комісія з питань здоров'я та благополуччя підлітків винесла це важливе питання на перший план, назвавши харчування підлітків «прихованою кризою» та наголосивши на нагальній потребі інвестувати в здоров'я молодих людей [2, с. 1]. Ця вікова група часто потрапляє в прогалину політики – вона занадто доросла, щоб отримувати допомогу, яка надається дітям, але часто ігнорується в ініціативах щодо здоров'я дорослих. Виключення харчових проблем підлітків з дискусій у сфері громадського здоров'я є особливо тривожним, враховуючи, що підлітковий вік, зазвичай, розглядається як період поліпшення здоров'я та зниження вразливості до хвороб [2, с. 1]. Це упущення створює ризики, оскільки неправильні харчові

звички, сформовані в підлітковому віці, часто зберігаються і в дорослому житті, що значно посилює тягар неінфекційних захворювань [3, с. 114-115].

Мета роботи – оцінка кратності споживання окремих груп харчових продуктів (м'яса, м'ясопродуктів, риби, морепродуктів, молока, молокопродуктів та яєць, хліба і хлібобулочних виробів, круп) студентками 2-го року навчання.

Проведено анонімне опитування студентів на основі розробленої анкети, яка містила запитання щодо частоти споживання окремих груп харчових продуктів (м'яса, м'ясопродуктів, риби, морепродуктів, молока, молокопродуктів та яєць, хліба і хлібобулочних виробів, круп) за наступними категоріями: споживаю щоденно, 2-3 рази на тиждень, один раз на тиждень, один раз на місяць, рідше одного разу на місяць, не вживаю зовсім. Анкетуванням було охоплено 75 студенток 2 курсу медичних факультетів ДНТ “Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького”.

Одержані у ході опитування результати опрацьовували математико-статистичним методом за допомогою ліцензованих комп'ютерних програм Microsoft Exsel і STATISTICA 8.

Встановлено, що більшість студенток споживають м'ясо і м'ясопродукти щоденно (45,3% і 21,3%) або 2-3 рази на тиждень (36,0% і 33,3%), при цьому вони віддають перевагу стравам з м'яса, ніж з м'ясопродуктів ($p > 0,05$). Розподіл студенток за кратністю вживання риби і морепродуктів практично однаковий, за винятком кількості дівчат, які споживають морепродукти рідше, ніж один раз на місяць, їх кількість становить 26,7%. Немає студенток, які б споживали рибу щоденно. Молочні продукти до свого щоденного раціону включають 53,3% опитаних, натомість 6,7% не вживають їх зовсім. За споживанням яєць студентки розподілилися наступним чином: 40,0% споживають їх щоденно, 34,7% – 2-3 рази на тиждень, 22,7% – один раз на тиждень, 2,7% не вживають їх. Не споживають м'яса, м'ясо-, море- і молокопродуктів 4,0% опитаних. При оцінюванні частоти споживання хліба і хлібобулочних виробів виявлено, що частіше ($p < 0,05$) до свого щоденного раціону студентки включають хліб (33,3%) порівняно з хлібобулочними виробами (16,0%). Загалом хлібобулочні вироби дівчата споживають рідше, ніж хліб; взагалі не вживають цих груп продуктів близько 20% опитаних. За даними анкетування переважна більшість студенток щоденно або 2-3 рази на тиждень (89,3%) включають у меню різні крупи, один раз на тиждень – лише 6,7% і не включають у раціон – 4,0%.

Отже, більшість опитаних студенток-медиків споживають не менше 2-3 разів на тиждень страви з м'яса, м'ясопродуктів, круп, а також молоко, молокопродукти, яйця, хліб, хлібобулочні вироби. Деяко нижчою виявлено кратність споживання риби і морепродуктів. Групу ризику щодо розвитку первинно-аліментарних захворювань становлять студентки, які включають до раціону зазначені харчові продукти раз на тиждень або рідше, зокрема, у 4,0% опитаних існує висока ймовірність дефіциту тваринних білків, гемованого заліза і кальцію у зв'язку з відмовою від вживання м'яса, м'ясо-, море- і молокопродуктів.

Розуміння та вирішення проблем харчування у підлітковому періоді надзвичайно важливо для профілактики неінфекційних захворювань у дорослому віці.

Список літератури:

1. Patton G. C., Sawyer S. M., Santelli J. S. et al. Our future: a Lancet commission on adolescent health and wellbeing. *Lancet*. 2016. Vol. 387, Issue 10036. P. 2423-2478.
2. The hidden crisis of adolescent nutrition. *The Lancet Child and Adolescent Health*. 2022. Vol. 6, Issue 1. URL: [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(21\)00381-3](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(21)00381-3).
3. Parajuli J., Prangthip P. Adolescent nutrition and health: a critical period for nutritional intervention to prevent long term health consequences. *Current Nutrition Reports*. 2025. Vol 14, N 116. P. 114-116. URL: <https://doi.org/10.1007/s13668-025-00706-4>.

АУТОФАГІЯ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ МЕХАНІЗМ АДАПТАЦІЇ ТА ВИЖИВАННЯ КЛІТИН В УМОВАХ МЕТАБОЛІЧНОГО СТРЕСУ: ВІД МОЛЕКУЛЯРНОЇ РЕЦИРКУЛЯЦІЇ ДО ЗАПОБІГАННЯ ЦИТОПАТОЛОГІЇ

Лисак Андрій Андрійович

здобувач освіти I курсу навчально-наукового інституту медицини,
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Україна

Науковий керівник: Костильов Олександр Васильович

доцент кафедри біології, кандидат біологічних наук,
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Україна

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6922/>

В умовах мінливого середовища, накопичення «молекулярного сміття» та дефіциту поживних речовин клітини виробили складні стратегії адаптації. У сучасній науці поняття клітинного виживання трансформувалося від пасивного опору зовнішнім чинникам до проактивної внутрішньої перебудови. Ключовим інструментом такої перебудови є аутофагія – процес, що забезпечує деградацію та рециркуляцію компонентів цитоплазми. Згідно з фундаментальними працями N. Mizushima (2011), аутофагія не є просто ознакою клітинної деградації, а виступає як критична система оновлення тканин і клітин, що дозволяє організму адаптуватися до екстремальних умов [1]. Актуальність дослідження цього процесу зумовлена його подвійною роллю: енергетична полягає у постачанні субстратів для метаболізму в умовах голодування, а протекторна у механізмі “контролю якості” – очищенні клітини від токсичних сполук та пошкоджених структур.

Процес аутофагії (зокрема макроаутофагії) є багатоетапним і регулюється спеціалізованими АТG-генами (autophagy-related genes). Як зазначають D. Glick та співавтори (2010), молекулярний механізм починається з формування

ізоляційної мембрани – фагофора. Під дією сигнальних комплексів (зокрема mTOR-залежних шляхів) фагофор розширюється, оточуючи частину цитоплазми або конкретні пошкоджені структури [3]. Завершення елонгації призводить до формування аутофагосоми – унікальної подвійної мембранної структури. Ключовим моментом дозрівання є злиття аутофагосоми з лізосоною, де під дією кислотних гідролаз відбувається розщеплення захопленого матеріалу. Це перетворення складних макромолекул на прості метаболіти є основою для подальшого біосинтезу та виробітку енергії.

Однією з найважливіших фізіологічних ролей аутофагії є підтримання запасу поживних речовин в умовах дефіциту зовнішніх ресурсів. У працях А. Kuma та N. Mizushima (2010) детально описано, як аутофагія функціонує як внутрішня система переробки [2]. У відповідь на зниження рівня амінокислот в крові або клітині, аутофагія активується для інтенсивного розщеплення білків цитозолі. Отримані в результаті деградації амінокислоти можуть бути використані двома шляхами: 1 – Енергетичний шлях: окиснення амінокислот для підтримки функціонування циклу трикарбонових кислот (ЦТК) і синтезу АТФ. J. Rabinowitz та E. White (2010) наголошують на тому, що без цього внутрішнього підживлення клітина швидко втрачає енергетичний потенціал, що призводить до незворотного колапсу метаболізму [4]. 2 – Анаболічний шлях: використання мономерів для синтезу життєво важливих білків (наприклад, ферментів дихального ланцюга), що дозволяє клітині підтримувати життєдіяльність навіть за повної відсутності надходження поживних речовин ззовні.

Тривалий час науковці вважали аутофагію неселективним процесом «випадкового» захоплення цитоплазми. Однак останні дослідження, зокрема J. Vargas та ін. (2023), суттєво змінили уявлення про цей процес, виокремивши механізми селективної аутофагії (6). За допомогою молекул убіквітину, які приєднуються до пошкоджених структур і слугують індикаторами для специфічних рецепторів «аутофагічних адаптерів» (таких, як p62/SQSTM1), котрі містять структури за допомогою яких можуть міцно прикріплюватись до «убіквітинових індикаторів» і зв'язуватись з білком LC3, що вмонтований у мембрану фагофора. Таким чином за допомогою рецептора, який працює як фізичний місток, притягуючи мембрану аутофагосоми до конкретного пошкодженого об'єкта, забезпечується його щільне обгортання. У такому випадку клітина здатна маркувати та цілеспрямовано видаляти:

Мітохондрії (мітофагія): Видалення пошкоджених мітохондрій є критичним, оскільки вони стають основним джерелом активних форм кисню (АФК), що руйнують клітину зсередини.

Білкові агрегати (агрегафагія): Утилізація неправильно згорнутих білків запобігає протеотоксичному стресу.

Пероксисоми та рибосоми: Оптимізація кількості органел відповідно до поточних потреб клітини.

Саме ця здатність до вибіркового «перетравлення» дозволяє запобігати накопиченню пошкоджень, які зазвичай стають тригерами для активації програми апоптозу (запрограмованої смерті).

Аутофагія виступає як потужний антиапоптотичний чинник. Клітинна смерть найчастіше ініціюється через мітохондріальний шлях, коли внаслідок пошкодження мембран органел у цитозоль вивільняється цитохром с. Аутофагія (зокрема мітофагія) втручається у цей процес на ранньому етапі шляхом селективного захоплення пошкоджених мітохондрій. Клітина видаляє джерело проапоптотичних сигналів ще до того, як їх концентрація стане критичною, тим самим зупиняючи каскад каспаз, що призводять до смерті. Проте, як зазначають В. Levine та G. Kroemer (2019), існує тонка межа: якщо стрес є занадто інтенсивним, а аутофагічна система виснажена, клітина переходить до альтернативних шляхів загибелі [5]. Порушення регуляції аутофагії лежить в основі розвитку нейродегенеративних захворювань (Альцгеймера, Паркінсона), де клітини втрачають здатність до самоочищення. Модернізація наукових підходів до вивчення аутофагії дозволяє розглядати цей процес не лише як біологічний феномен, а й як перспективну терапевтичну мішень для стимулювання виживання клітин у старіючому організмі.

Аутофагія є досконалим механізмом клітинної автономії, що забезпечує баланс між деградацією та синтезом. В умовах стресу цей процес виконує подвійну захисну функцію: постачає необхідну енергію для виживання та здійснює глибоку санітарну очистку внутрішньоклітинного простору. Розуміння молекулярних дилем «перетравлення чи смерть» є ключовим для розробки нових стратегій лікування патологій, пов'язаних із порушенням метаболічного гомеостазу та клітинною дегенерацією.

Список використаних джерел:

1. Mizushima N., Komatsu M. Autophagy: Renovation of Cells and Tissues. *Cell*. 2011. Vol. 147, No. 4. P. 728-741.
2. Kuma A., Mizushima N. Physiological role of autophagy as an intracellular recycling system: with an emphasis on nutrient metabolism. *Seminars in Cell & Developmental Biology*. 2010. Vol. 21, No. 7. P. 683-690.
3. Glick D., Barth S., Macleod K. F. Autophagy: cellular and molecular mechanisms. *The Journal of Pathology*. 2010. Vol. 221, No. 1. P. 3-12.
4. Rabinowitz J. D., White E. Autophagy and Metabolism. *Science*. 2010. Vol. 330, No. 6009. P. 1344-1348.
5. Levine B., Kroemer G. Biological Functions of Autophagy Genes: A Disease Perspective. *Cell*. 2019. Vol. 176, No. 1-2. P. 11-42.
6. Vargas J. N. S., et al. The mechanisms and biological functions of selective autophagy. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*. 2023. Vol. 24. P. 167-185.

ПОЯВА ПЛІСНЯВИ НА АНАТОМІЧНИХ ПРЕПАРАТАХ, ЩО ЗБЕРІГАЮТЬСЯ У РОЗЧИНІ ФОРМАЛІНУ

Маліков Олександр Вячеславович

кандидат медичних наук, доцент

кафедри описової та клінічної анатомії

Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

ORCID: 0000-0002-8113-2974

Ковальчук Михайло Олександрович

здобувач вищої освіти Навчально-наукового інституту медицини

Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

ORCID: 0009-0000-5579-2170

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6918/>

Анотація. У роботі розглянуто проблему появи плісняви на вологих анатомічних препаратах, зафіксованих у формаліні, причини її виникнення та вплив на якість вологих анатомічних препаратів. Встановлено, що зниження концентрації формальдегіду внаслідок випаровування та хімічних змін сприяє розвитку грибкової мікрофлори. Показано, що додатковими факторами є порушення умов зберігання та контамінація препаратів. Розвиток плісняви призводить до морфологічних змін тканин і зниження їх оглядового потенціалу при використанні в навчальних цілях.

Ключові слова: вологі анатомічні препарати, формалін, пліснява, консервація, грибкова контамінація.

Вступ. Фіксація анатомічних препаратів у формаліні є одним із найпоширеніших методів їх збереження, що дозволяє уповільнити автоліз і гниття тканин. Однак, попри антисептичні властивості водного розчину формальдегіду, у практиці часто спостерігається поява плісняви, що свідчить про порушення технології виготовлення вологого анатомічного препарату або зниження ефективності фіксуючого середовища.

Мета дослідження. Проаналізувати причини появи плісняви на вологих анатомічних препаратах, виготовлених із використанням формаліну, та визначити основні профілактичні заходи.

Матеріали та методи. Дослідження виконано шляхом аналізу літературних джерел, присвячених фіксації біологічних тканин, умовам їх зберігання та мікробіологічній контамінації. Застосовано методи аналізу, синтезу та узагальнення наукових даних. А також був проведений аналіз архівів кафедри описової та клінічної анатомії Національного медичного університету імені О. О. Богомольця.

Результати дослідження. Встановлено, що ключовим фактором розвитку плісняви є зниження концентрації формальдегіду в розчині, що відбувається

через випаровування та полімеризацію [1, 2, 7]. При цьому антисептичні властивості середовища слабшають, що дозволяє спорам грибів активізуватися [8].

Додатковими причинами є негерметичність ємкостей і потрапляння мікроорганізмів із повітря або інструментів під час роботи з препаратами [3, 5]. Часте відкривання ємкостей значно підвищує ризик контамінації [4].

Важливу роль відіграють умови зберігання: підвищена температура та вологість сприяють росту грибів [6, 9]. Також наявність органічних залишків у тканинах створює поживне середовище для патогенної мікрофлори [2, 6].

Найчастіше виявляються плісняві гриби родів: *Aspergillus*, *Penicillium* та *Cladosporium*, які здатні тривалий час перебувати у вигляді спор і активуються за сприятливих умов [5].

Розвиток плісняви супроводжується утворенням міцелію, зміною кольору тканин і їх поступовою деструкцією, що погіршує візуалізацію анатомічних структур на вологих анатомічних препаратах [2, 6, 8].

Профілактика включає підтримання оптимальної концентрації формаліну (4-10 %), використання ємкостей із значною герметичністю, дотримання асептики та контроль мікроклімату [1, 3, 9]. У разі появи плісняви застосовують механічне очищення, антисептичну обробку та заміну фіксуючого розчину [4, 7, 10].

Висновки. Поява плісняви на формалінових анатомічних препаратах є наслідком зниження антисептичних властивостей розчину та порушення умов зберігання. Основними чинниками є випаровування формальдегіду, контамінація та несприятливі мікрокліматичні умови.

Розвиток грибкової мікрофлори призводить до деструкції тканин і втрати їх наочної цінності при використанні їх в якості учбових препаратів. Дотримання профілактичних заходів дозволяє ефективно запобігати цьому механізму та подовжити термін використання анатомічних препаратів в учбовому процесі.

Список використаних джерел:

1. Kiernan J. A. *Histological and Histochemical Methods: Theory and Practice*. – 2015.
2. Bancroft J. D., Gamble M. *Theory and Practice of Histological Techniques*. – 2019.
3. Suvarna S. K. et al. *Bancroft's Theory and Practice of Histological Techniques*. – 2018.
4. Fox C. H. et al. Formaldehyde fixation // *Journal of Histochemistry & Cytochemistry*. – 1985.
5. Pitt J. I., Hocking A. D. *Fungi and Food Spoilage*. – 2009.
6. Samson R. A. et al. *Introduction to Food- and Airborne Fungi*. – 2010.
7. Titford M. Progress in fixation // *Journal of Histotechnology*. – 2009.
8. Helander I. M. et al. Formaldehyde effects on microorganisms // *Microbiology*. – 1997.

9. WHO. *Air quality guidelines for Europe*. – 2000.
10. Черкасов В. Г. та ін. Деякі історичні аспекти вчення про збереження анатомічних об'єктів // Південноукраїнський медичний науковий журнал. – 2013.

ІНСУЛІНОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ ЯК КЛЮЧОВИЙ ПАТОГЕНЕТИЧНИЙ МЕХАНІЗМ СИНДРОМУ ПОЛІКІСТОЗНИХ ЯЄЧНИКІВ

Мараховська Софія Романівна

студентка медичного факультету,

Дніпровський державний медичний університет

ORCID: 0009-0000-6108-6125

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6874/>

Синдром полікістозних яєчників (СПКЯ) є одним із найпоширеніших ендокринних порушень у жінок репродуктивного віку та часто асоціюється з інсулінорезистентністю. Сучасні наукові дані свідчать, що інсулінорезистентність є не лише супутнім метаболічним розладом, а й важливим патогенетичним механізмом розвитку СПКЯ. Вона сприяє гіперінсулінемії, порушенню овуляції, гіперандрогенії та розвитку метаболічних ускладнень [1, 2].

Мною було проведено аналіз сучасних літературних джерел щодо ролі інсулінорезистентності при СПКЯ. Деякі автори вважають, що приблизно 50-80% жінок із СПКЯ мають ознаки інсулінорезистентності незалежно від маси тіла. При цьому порушення чутливості тканин до інсуліну виникає не лише у пацієток з ожирінням, а й у жінок із нормальною масою тіла, що свідчить про складний генетичний та ендокринний механізм розвитку синдрому [2, 3]. Науковці Haigang Ding та співавтори висувають думку, що гіперінсулінемія стимулює клітини яєчників до надмірного синтезу андрогенів, зокрема тестостерону. Одночасно інсулін пригнічує синтез глобуліну, що зв'язує статеві гормони (SHBG), внаслідок чого підвищується рівень вільних андрогенів у крові. Це призводить до клінічних проявів СПКЯ – гірсутизму, акне, порушення менструального циклу та ановуляції [1]. Існує думка, що інсулінорезистентність при СПКЯ пов'язана з порушенням передачі сигналу через інсулінові рецептори у м'язовій, жировій та печінковій тканинах. Було встановлено, що генетичні фактори, хронічне низькорівневе запалення, ожиріння та гіперандрогенія взаємно посилюють метаболічні порушення при СПКЯ [2]. Крім того, у жінок часто спостерігаються порушення метаболізму глюкози, підвищений ризик розвитку цукрового діабету 2 типу, дисліпідемії та серцево-судинних захворювань [4]. Деякі автори зазначають, що важливу роль у розвитку інсулінорезистентності при СПКЯ відіграють мітохондріальна дисфункція та оксидативний стрес. Порушення енергетичного обміну в клітинах сприяє погіршенню чутливості до інсуліну та підтримує хронічний запальний процес,

що поглиблює перебіг синдрому [5]. Також останні дослідження демонструють значення запальних механізмів, зокрема активації інфламасоми NLRP3, яка бере участь у розвитку метаболічної дисфункції та гормональних порушень при СПКЯ [6]. Науковці Helvacı Nafiye та Bulent Okan Yildiz вважають, що СПКЯ слід розглядати не лише як гінекологічне, а і як системне метаболічне захворювання. Метаболічні зміни можуть зберігатися протягом усього життя жінки та потребують ранньої діагностики й комплексного лікування [4]. Основними напрямками терапії є зміна способу життя, зниження маси тіла, фізична активність та застосування інсулінсенситайзерів, зокрема метформіну, який покращує чутливість тканин до інсуліну та сприяє нормалізації овуляторної функції [2, 4].

Підсумовуючи вищезазначене, можна зробити висновок, що інсулінорезистентність є ключовим патогенетичним компонентом синдрому полікістозних яєчників. Вона тісно пов'язана з гіперандрогенією, метаболічними порушеннями та репродуктивною дисфункцією. Розуміння механізмів розвитку інсулінорезистентності при СПКЯ є важливим для ранньої діагностики, профілактики ускладнень та вибору ефективної терапії [1, 2, 4].

Список літератури:

1. Haigang Ding, Juan Zhang, Feng Zhang, Songou Zhang, Xiaozhen Chen, Wenqing Liang, Qiong Xie. *Resistance to the Insulin and Elevated Level of Androgen: A Major Cause of Polycystic Ovary Syndrome. Frontiers in Endocrinology*, 2021, Vol. 12. PMID: 34744806. DOI: 10.3389/fendo.2021.741764
2. Han Zhao, Jiaqi Zhang, Xiangyi Cheng, Xiaozhao Nie, Bing He. *Insulin resistance in polycystic ovary syndrome across various tissues: an updated review of pathogenesis, evaluation, and treatment. Journal of Ovarian Research*, 2023, Vol. 16, Article 9. PMID: 36631836. PMCID: PMC9832677. DOI: 10.1186/s13048-022-01091-0
3. Kai-Jung Chang, Jie-Hong Chen, Kuo-Hu Chen. *The Pathophysiological Mechanism and Clinical Treatment of Polycystic Ovary Syndrome: A Molecular and Cellular Review of the Literature. International Journal of Molecular Sciences*, 2024, Vol. 25. PMID: 39201722. DOI: 10.3390/ijms25169037
4. Nafiye Helvacı, Bulent Okan Yildiz. *Polycystic ovary syndrome as a metabolic disease. Nature Reviews Endocrinology*, 2025, Vol. 21, P. 230-244. DOI: 10.1038/s41574-024-01057-w
5. Samia Palat Tharayil, Pallavi Shukla. *Connecting the Dots: Mitochondrial Dysfunction, PCOS, and Insulin Resistance – Insights and Therapeutic Advances. International Journal of Molecular Sciences*, 2025, Vol. 26. PMID: 40650016. PMCID: PMC12249811. DOI: 10.3390/ijms26136233
6. Fatemeh Samadi Nasab, Hanie Babei, Mehrnaz Nayebzadeh, Elahe Sadati, Ziba Zahiri, Tayebbeh Esfidani, Shabnam Forouzin, Atoosa Etezadi. *NLRP3 inflammasome activation in PCOS: A novel target for managing insulin resistance and metabolic dysregulation. Tissue and Cell*, 2025, Vol. 97. DOI: 10.1016/j.tice.2025.103097

ІНГІБІТОРИ СТЕРОЇДНИХ ГОРМОНІВ НА ПРИКЛАДІ БЛОКАТОРІВ СИНТЕЗУ КОРТИЗОЛУ ТА ЇХ КЛІНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

Пащук Дмитро Ігорович

студент, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Науковий керівник: Оберніхіна Наталія Володимирівна

кандидатка хімічних наук, доцентка, доцентка кафедри медичної біохімії та молекулярної біології

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6863/>

Актуальність: порушення регуляції синтезу кортизолу лежить в основі розвитку синдрому та хвороби Кушинга, які супроводжуються метаболічними, серцево-судинними та психічними ускладненнями. Оскільки хірургія є досить радикальною та не завжди ефективною, то на противагу цьому набуває значення розробка нових фармакологічних препаратів-інгібіторів стероїдогенезу, які дозволяють істотно зменшити ризик ускладнень.

Мета: узагальнити сучасні відомості про кортизол та розглянути механізм дії інгібіторів синтезу та їх клінічне значення у практиці.

Методи дослідження: аналіз та узагальнення сучасних наукових публікацій, що висвітлені на міжнародних наукових базах даних, зокрема Scopus та Pubmed.

Результати: кортизол – це 21-карбоновий глюкокортикоїдний стероїдний гормон, похідний холестеролу, який буде утворюватися в кірковій речовині наднирників, а саме, у пучковій зоні. Його синтез регулюється гіпоталамо-гіпофізарно-наднирковою віссю, яка активується за умов стресу, гіпоглікемії, запалення та циркадних ритмів. У відповідь на ці фактори нейрони паравентрикулярного ядра передньої частки гіпоталамуса будуть секретувати кортикотропін-релізінг гормон, який, потрапляючи у венозну портальну систему, буде прямувати до аденогіпофіза, де активує вивільнення адренкортикотропного гормону (АКТГ), який через кровоносне русло потрапляє до кори наднирників і вже там зв'язується з рецепторами меланокортину 2 типу (МК2) на клітинах наднирників. Зв'язування АКТГ з МК2 запускає каскад реакції через Gs-білок → цАМФ → ПКА, що призводить до підвищення рівня захоплення холестерину та активації внутрішньоклітинних ферментів, що в подальшому забезпечить перенесення холестерину в мітохондрію, де внаслідок послідовних ферментативних реакцій стероїдогенезу сформується кортизол [1, 6].

Основні етапи цього процесу будуть включати каталіз певним ферментом CYP11A1 (Cytochrome P450) перетворення холестеролу на прегненолон, який пізніше перейде в 17-гідроксипрегненолон (CYP17A1) → 17-гідроксипрогестерон (3-HSD (3β-гідроксистероїддегідрогеназа)) → при додаванні гідроксильної групи у 21 положення утвориться 11-дезоксикортизол

(CYP21A2(21-гідроксилаза)), який за рахунок CYP11B1(11 β -гідроксилаза) перетворить його на біологічно активний кортизол [2]. Зрештою, після секреції гормону в кровеносне русло він буде дифундувати в клітини-мішені та зв'язується з цитозольним рецептором. Завдяки ліпофільній природі може легко пройти через плазматичну мембрану, побудовану з фосфоліпідів, а ось у гідрофільному середовищі як цитоплазма потребує спеціального рецептора-переносника. Тож, після зв'язування з глюкокортикоїдним цитозольним рецептором утворить гормон-рецепторний комплекс, який вільно транспортується до ядра і буде впливати на процеси транскрипції відповідних генів.

Контролюється підвищений рівень кортизолу через негативний зворотний зв'язок на рівні гіпоталамуса та гіпофіза, пригнічуючи секрецію рилізинг гормону та АКТГ.

Далі буде представлений огляд на три типи інгібіторів стероїдогенезу з урахуванням ланки інгібування та використання цих препаратів у клінічній практиці:

1) Osilodrostat – це нестероїдний пероральний інгібітор ензиму 11 β -гідроксилази (CYP11B1), який каталізує останній етап синтезу кортизолу – перетворення 11-дезоксикортизолу на біологічно активний кортизол. Блокування ферменту виникає за рахунок зворотного конкурентного інгібування в його активному центрі, що призводить до зменшення кількості кортизолу в корі надниркових залоз. Досить новий препарат, який був схвалений у 2020 році «Управлінням з контролю за продуктами і ліками США» (FDA). За цей час препарат продемонстрував гарні результати у клінічній практиці, особливо при ендогенному синдромі та хворобі Кушинга. Основним методом лікування є хірургічне видалення аденоми гіпофіза, проте у частини пацієнтів не вдається досягти ремісії або виникає рецидив захворювання, що зумовлює необхідність застосування медикаментозної терапії. Однак, у результаті лікування зменшилась секреція кортизолу, покращились метаболічні показники, нормалізувався артеріальний тиск і обмін глюкози, покращився психоемоційний стан та відбулося зниження маси тіла [3].

2) Levoketoconazole та Metyrapone – теж є нестероїдними інгібіторами стероїдогенезу, які використовуються для медикаментозного контролю ендогенного гіперкортицизму при синдромі та хворобі Кушинга та умов, які були зазначені вище. Обидва препарати діють за механізмом зворотного інгібування, але мають певні відмінності за спектром дії. Метирапон є відносно селективним інгібітором 11 β -гідроксилази та буде забезпечувати стрімке зниження рівня кортизолу, тобто несе короткочасну дію. Натомість Левокетоконазол буде впливати на декілька ферментів стероїдогенезу, що забезпечить більш стабільне і поступове пригнічення синтезу гормону, тому його і застосовують більш для тривалої терапії, а перший у передопераційних випадках скачку росту [4, 5].

Отже, Осилодростат, Левокетоназол та Метирапон є фармакологічними інгібіторами стероїдогенезу, які інактивують дію 11 β -гидроксилази, але серед цих трьох успішнішим є Осилодростат, оскільки він є новішим на фоні попередніх та характеризується тривалішим періодом напіввиведення та можливістю застосування двічі на добу у відносно нижчих дозах в порівнянні з іншими препаратами.

Висновки: інгібітори стероїдних гормонів, зокрема блокатори синтезу кортизолу, займають провідну ланку в сучасній ендокринології як метод контролю гіперкортицизму. Зазначені препарати діють за механізмом зворотного інгібування шляхом вбудовування в активний центр ферменту в кірковій речовині надниркових залоз, що дозволяє зменшити рівень кортизолу у крові та зменшити надмірний синтез гормону. Препарати застосовують при патологіях синдрому та хвороби Кушинга, полегшуючи життя пацієнтів і зменшуючи ризик ускладнень, пов'язаних із гіперсекрецією. Розробка нових препаратів, таких як Осилодростат, є важливим досягненням у питанні комплексного підходу до лікування пацієнтів з порушенням функції роботи гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової осі.

Джерела:

1. The Role of Cortisol in Chronic Stress, Neurodegenerative Diseases, and Psychological Disorders / E. Knezevic et al. *Cells*. 2023. Vol. 12, no. 23. P. 2726. URL: <https://doi.org/10.3390/cells12232726> (date of access: 02.05.2026).
2. Understanding the relationships between physiological and psychosocial stress, cortisol and cognition / K. A. James et al. *Frontiers in Endocrinology*. 2023. Vol. 14. URL: <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1085950> (date of access: 02.05.2026).
3. Osilodrostat: A Novel Potent Inhibitor of 11-Beta-Hydroxylase for the Treatment of Cushing's Syndrome / R. Pivonello et al. *touchREVIEWS in Endocrinology*. 2024. Vol. 20, no. 1. URL: <https://doi.org/10.17925/ee.2024.20.1.8> (date of access: 02.05.2026).
4. McCartney N. K., Baker D. E. Levoketoconazole. *Hospital Pharmacy*. 2022. P. 001857872211153. URL: <https://doi.org/10.1177/00185787221115368> (date of access: 02.05.2026).
5. Metyrapone single administration, as a possible predictive tool of its dosage and timing in Cushing's syndrome / Y. Tsujimoto et al. *Frontiers in Endocrinology*. 2024. Vol. 15. URL: <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1511155> (date of access: 02.05.2026).
6. Osei F., Block A., Wippert P.-M. Association of primary allostatic load mediators and metabolic syndrome (MetS): A systematic review. *Frontiers in Endocrinology*. 2022. Vol. 13. URL: <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.946740> (date of access: 02.05.2026).

АНАТОМІЯ ВЕНОЗНИХ КЛАПАНІВ І ЇХ РОЛЬ У ВАРИКОЗІ

Тищук Анна Сергіївна

студентка, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Ібрагімова Ірина Василівна

PhD, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Титаренко Валентин Миколайович

кандидат медичних наук,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Науковий керівник: Дзевульська Ірина Вікторівна

доктор медичних наук, професор, професор

кафедри описової та клінічної анатомії,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6876/>

Анотація: У статті розглядається анатомія венозних клапанів, їхня морфологічна особливість та роль у патогенезі варикозного розширення вен. Описано гістологічну структуру стулок, представлено класифікацію клапанів за даними ангіоскопії.

Мета та завдання дослідження: розглянути будову венозних клапанів та з'ясувати, як їхня форма впливає на захист від зворотного току крові; визначити основні види клапанів за допомогою ангіоскопії.

Вступ. Функціонування серцево-судинної системи людини безпосередньо залежить від ефективності венозних клапанів – унікальних біологічних структур, що забезпечують односпрямований рух крові. Незважаючи на свою анатомічну простоту (переважно ендотелій та колаген), ці клапани виконують роль критичного бар'єра проти зворотного току крові, особливо в дистальних відділах судинного русла. Завдяки впровадженню методів венозної ангіоскопії, стало можливим вивчення морфологічної різноманітності клапанів: від класичних двостулкових до складних сідлоподібних форм.

Колагенові волокна утворюють внутрішню «сітку» або основу стулки. Саме вона дозволяє клапану бути тонким, але не рватися під гідродинамічним ударом, коли кров різко змінює напрямок руху.

Ендотелій покриває колаген з обох боків, створюючи ідеально гладку поверхню, що є важливим для зменшення тертя і забезпечення антитромботичної дії.

Згідно з даними венозної ангіоскопії, клапани розрізняються за своєю формою, способом кріплення та механізмом руху.

Виділяють такі основні типи:

1. Двостулкові плаваючі клапани. Складаються з двох симетричних стулок. Вони вільно рухаються у потоці крові, миттєво реагуючи на зміну тиску. Такий механізм забезпечує максимальну герметичність при закритті.

2. Посилені та армуючі клапани. Ці структури мають додаткову механічну підтримку – потовщені зони колагену. Часто зустрічаються в місцях, де венозна стінка зазнає найбільших навантажень.

3. Клапани з вільними краями. Краї таких стулок не мають жорсткої фіксації до стінок у певних точках, що дозволяє їм бути дуже рухливими. Вони забезпечують швидку оклюзію навіть при мінімальному зворотному тоці крові.

4. Сідлоподібні клапани. Мають характерний вигин, що нагадує сідло. Така геометрія дозволяє рівномірніше розподіляти напругу по всій поверхні стулки, що запобігає її розриву.

5. Клапани з колатеральними отворами у пазухах. Це особливий функціональний тип, де в самій «кишені» (синусі) клапана відкриваються невеликі судини.

Довгий час була поширена думка, що клапани відсутні у венах діаметром менше двох міліметрів. Тому, сучасні дослідження патофізіології розглядали і оцінювали лише клапанну компетентність великих вен. Мікроскопічні венозні клапани були вперше описані в 1934 році на людських пальцях, а згодом були продемонстровані в інших частинах людського тіла, їх розташування свідчить про те, що клапани запобігають рефлюксу крові навіть у венах малого розміру.

Дослідження морфологічної структури підколінної вени демонструють значну варіабельність у кількості клапанів. На основі аналізу 66 зразків було встановлено, що середня кількість клапанів становить лише один. Найбільш вражаючим результатом стала повна відсутність клапанів у 41% випадків (у 27 венах із 66). Така анатомічна особливість створює пряму структурну передумову для виникнення рефлюксу та значно підвищує ризик розвитку тромбозу.

Ключовим патогенетичним фактором варикозного розширення є неспроможність венозних клапанів. Коли стулки клапанів втрачають здатність до повної оклюзії, виникає рефлюкс. Це створює надлишковий гідростатичний тиск на стінки вен, що призводить до їхнього незворотного розширення та деформації

У пацієнтів з недостатністю перфораторних вен високий тиск, що створюється в глибоких венах під час скорочення литкового м'яза, може безпосередньо передаватися в поверхневу систему. Недостатність клапанів може бути наслідком деформації, розриву, витончення та адгезії стулок клапана.

У гістологічних дослідженнях варикозно розширених вен спостерігалось надмірне вироблення колагену I типу, зниження синтезу колагену III типу та порушення розташування гладком'язових клітин та еластичних волокон.

Також збільшується концентрація нейтрофілів, моноцитів, макрофагів та лімфоцитів у венозних клапанах, що піддаються високому тиску протягом тривалого періоду. Крім цього відбувається зменшення довжини та товщини стулок.

Фактори ризику варикозного розширення вен можна розділити на гормональні, способу життя, набуті та спадкові. Вплив естрогену на ризик варикозного розширення вен може частково пояснити підвищену поширеність захворювання серед жінок. Куріння є важливим фактором ризику варикозного розширення вен та більш важких форм хронічного венозного захворювання, включаючи венозні виразки.

Результати дослідження та обговорення. Анатомічна міцність клапана базується на колагеновому каркасі та гладкому ендотелію, що запобігає тромбозу. Завдяки ангіоскопії виявлено різноманітні форми клапанів. З'ясовано, що основним фактором варикозу є клапанна недостатність. Це призводить до незворотного розширення та скручування судин під впливом гормонів, куріння чи генетики.

Висновки. Робота венозної системи залежить від морфологічної цілісності клапанів, які захищають судини від гідродинамічних ударів. Венозна гіпертензія, недостатність венозних клапанів, структурні зміни стінки вени та запалення є основними патофізіологічними механізмами, що призводять до варикозного розширення вен.

Список використаних джерел:

1. Hogan MJ, Chait MM. Long-term follow-up of patients with venous valve transplants. *J Vasc Surg.* 1989; 9 (4): 534-41.
2. Meissner MH. Lower extremity venous anatomy. *Semin Intervent Radiol.* 2005; 22 (3): 147-56.
3. O'Donnell TF Jr, Passman MA. Clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum: management of venous leg ulcers. *J Vasc Surg.* 2014;60(2 Suppl):3S-59S.
4. ScienceDirect. Vein Valve [Internet]. Amsterdam: Elsevier B. V.; [cited 2026 May 5]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/vein-valve>
5. Lurie F, Kistner RL, Eklof B, Baron HC. Mechanisms of venous valve closure and role of the valve in circulation: a new concept. *J Vasc Surg.* 1998; 27 (2): 236-41.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ТАРГЕТНОЇ ТЕРАПІЇ СИНДРОМУ АЛЬПОРТА: ВІД ГЕНЕТИЧНОГО РЕДАГУВАННЯ ДО МОЛЕКУЛЯРНОЇ МОДУЛЯЦІЇ

Трищук Софія Віталіївна

*здобувачка вищої освіти медичного факультету,
Івано-Франківський національний медичний університет, Україна*

Науковий керівник: Токарик Галина Володимирівна

*кандидат хімічних наук, доцент кафедри біологічної
та медичної хімії імені академіка Г.О. Бабенка,
Івано-Франківський національний медичний університет*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6920/>

Актуальність: Синдром Альпорта – це спадкове прогресуюче нефропатичне захворювання нирок, зумовлене мутаціями у генах COL4A3, COL4A4 або COL4A5. Традиційне лікування має переважно симптоматичний і нефропротективний характер. Воно лише сповільнює прогресування хвороби, але не впливає на першопричину патології. Відповідно, розробка нових етіотропних і молекулярно-таргетних стратегій є надзвичайно актуальним завданням сучасної медицини.

Мета: Проаналізувати обґрунтованість та ефективність сучасних методів таргетної терапії синдрому Альпорта, зосередивши увагу на новітніх технологіях лікування.

Матеріали та методи: Здійснено аналіз сучасних наукових публікацій, результатів доклінічних *in vivo* досліджень на мишачих моделях, а також клінічних даних педіатричних пацієнтів.

Результати: Виділено кілька провідних інноваційних векторів розвитку таргетної терапії захворювання:

1. Модуляція запалення та профібротичних маркерів. Хронічне запалення є ключовим драйвером дегенерації каналців та фіброзу. Дослідження у педіатричній групі виявили достовірне підвищення сироваткових концентрацій прозапальних молекул: COX-2, PGE2, IL-4 та PAI-1. Зокрема, PAI-1 виступає агресивним фіброгенним цитокіном, що індукує руйнацію базальних мембран через активацію металопротеїназ. Іншим важливим вектором є таргетування мікроРНК-21, яка значно гіперекспресується в уражених нирках. Хоча використання анти-мікроРНК-21 олігонуклеотидів було успішним на тваринних моделях, клінічні випробування препарату ладемірсен були достроково зупинені через відсутність покращення функції нирок у пацієнтів, що вимагає подальших досліджень.

2. Генетичне редагування (CRISPR/Cas9). Пряма корекція мутантних алелей у подоцитах демонструє високу ефективність *in vitro* (понад 44% відновлення для COL4A3 та 58% для COL4A5). Активно розвиваються епігенетичні технології, зокрема CRISPRa, що дозволяє штучно посилити експресію інтактного гена COL4A6 для формування компенсаторних

функціональних тримерів α -5, α -5, α -6(IV). Головною перешкодою для генної терапії залишається пакувальний ліміт векторів доставки для великих генів родини COL4, що успішно вирішується інноваційною подвійною векторною системою з використанням транс-сплайсингу.

3. Регуляція окислювального стресу (Активація Nrf2). Інноваційний препарат UD-051 (нековалентний активатор Nrf2) блокує взаємодію репресора Keap1 та фактора Nrf2. На мишачих моделях він ефективно запобігав падінню швидкості клубочкової фільтрації та зменшував інтерстиціальний фіброз. Найбільшу синергетичну ефективність продемонструвала комбінація UD-051 зі стандартною дозою лозартану: блокатори рецепторів ангіотензину II забезпечували антипротеїнуричний захист гломерул, а UD-051 лікував тубулярні ушкодження, розриваючи коло вторинного запалення і подовживши медіану життя піддослідних тварин на 66%.

4. Молекулярна корекція сплайсингу. Для пацієнтів із нонсенс-мутаціями, що призводять до утворення усіченого білка, розроблено метод пропуску екзонів за допомогою специфічних антисенсових олігонуклеотидів. Цей підхід трансформує тяжку мутацію зсуву рамки зчитування у значно м'якшу делецію «в рамці». Це дозволяє клітині синтезувати функціонально активний α -5-ланцюг, що сприяє поліпшенню гістоархітекtonіки гломерулярної базальної мембрани і стабілізації функції ниркового фільтра.

Висновки: Інноваційні підходи до таргетної терапії синдрому Альпорта кардинально змінюють підхід від симптоматичного стримування хвороби до молекулярної та генетичної корекції. Генетичне редагування CRISPR/Cas9, технологія пропуску екзонів та модулювання осі Keap1-Nrf2 відкривають принципово нові терапевтичні можливості. Попри існуючі технічні перепони, такі як бар'єри вірусних векторів доставки, результати доклінічних досліджень дають глибоко обґрунтовану надію на те, що синдром Альпорта стане керованою патологією найближчим часом.

Список літератури:

1. Zaki M., Orban H. A., Shahba M. A. et al. The role of cyclooxygenase-2 (COX-2) and inflammatory markers in the progress of Alport syndrome in Egyptian children // BMC Pediatrics. 2025. Vol. 25, No. 1. P. 56-61. URL: <https://doi.org/10.1186/s12887-025-05412-2> (дата звернення: 17.05.2026).
2. Zhao Y., Zheng Q., Xie J. Exploration of Gene Therapy for Alport Syndrome // Biomedicines. 2024. Vol. 12, No. 6. P. 1159. URL: <https://doi.org/10.3390/biomedicines12061159> (дата звернення: 17.05.2026).
3. Kaseda S., Horizons J., Sannomiya Y. et al. Efficacy of Nrf2 activation in a proteinuric Alport syndrome mouse model // Life Science Alliance. 2023. Vol. 6, No. 12. P. 1-15. URL: <https://doi.org/10.26508/lsa.202302221> (дата звернення: 17.05.2026).
4. Klusek M., Pawlowski B., Sienkiewicz M. et al. Genetic technology in the targeted therapy of Alport Syndrome // Quality in Sport. 2025. Vol. 38. P. 57941. URL: <https://doi.org/10.12775/OS.2025.38.57941> (дата звернення: 17.05.2026).

5. Mabillard H., Ryan R., Tzoumas N. et al. Explaining Alport syndrome-lessons from the adult nephrology clinic // Journal of Rare Diseases. 2024. Vol. 3, No. 14. P. 1-26. URL: <https://doi.org/10.1007/s44162-024-00036-z> (дата звернення: 17.05.2026).
6. Adone A., Anjankar A. Alport Syndrome: A Comprehensive Review // Cureus. 2023. Vol. 15, No. 10. URL: <https://doi.org/10.7759/cureus.47129> (дата звернення: 17.05.2026).
7. Shah S. S. H., Naeem M. Nephrotic Syndrome in a Child with Alport Syndrome: A Case Report // J Gandhara Med Dent Sci. 2026. Vol. 13, No. 1. P. 142-144. URL: <https://doi.org/10.37762/jgmnds.13-1.791> (дата звернення: 17.05.2026).
8. Siddhartha L., Sai T. M. A., John S. A. Alport Syndrome // International Journal of Science and Research. 2022. Vol. 11, No. 1. P. 1317-1322. URL: <https://doi.org/10.21275/SR22124160208> (дата звернення: 17.05.2026).
9. Chahal R., Ali A. M., Ibrahim S. et al. Case Report: Neuroretinitis versus hypertensive retinopathy secondary to Alport syndrome // Frontiers in Neurology. 2026. Vol. 17. URL: <https://doi.org/10.3389/fneur.2026.1745094> (дата звернення: 17.05.2026).

ОВАЛЬНИЙ ОТВІР У НОВОНАРОЖДЕНИХ

Хоптар Анна Дмитрівна

студентка, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Ібрагімова Ірина Василівна

PhD, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Турбал Людмила Володимирівна

PhD, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Науковий керівник: Дзевульська Ірина Вікторівна

доктор медичних наук, професор, професор

кафедри описової та клінічної анатомії,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6877/>

Актуальність: Овальне вікно – це нормальна анатомічна структура серця плода, яка зазвичай закривається після народження, але у частини людей може залишатися відкритим. У більшості випадків це не викликає проблем, проте іноді відкрите овальне вікно (ВОВ) може бути пов'язане з розвитком серйозних станів, зокрема парадоксальної емболії, яка може призвести до криптогенного інсульту. У роботі узагальнено дані про формування міжпередсердної перегородки у ембріональному періоді, її участь у фетальному кровообігу та наведено патології, що можуть бути викликані ВОВ.

Мета: описати основні функції овального отвору у фетальному та неонатальному періодах і з'ясувати вплив відкритого овального вікна на розвиток захворювань в дорослому віці.

Вступ: Овальний отвір – це міжпередсердне сполучення, яке є необхідним протягом життя плода, оскільки сприяє проходженню насиченої киснем крові від плаценти до кровоносної системи плода та забезпечує обхід легень у фетальному кровообігу. Відразу після народження, коли легеневі альвеоли наповнюються і змінюється тиск у передсердях, відбувається функціональне закриття овального отвору, а протягом перших років життя – його анатомічне зрощення. Коли це закриття не відбувається, овальний отвір залишається проникним і називається відкритим овальним вікном, що є поширеною знахідкою у дорослого населення.

Формування перегородки у загальному передсерді.

Нормальний розвиток міжпередсердної перегородки є складним. Наприкінці четвертого тижня ембріогенезу з даху загального передсердя в просвіт виростає серпоподібний гребінь, який є першою частиною первинної перегородки (*septum primum*). Дві гілки цієї перегородки простягаються до ендокардіальних подушок у передсердно-шлуночковому каналі. Отвір між нижнім краєм первинної перегородки та ендокардіальними подушками є первинним отвором (*ostium primum*).

Коли просвіт правого передсердя розширюється в результаті включення синусового рогу, з'являється нова серпоподібна складка – вторинна перегородка (*septum secundum*). Коли лівий венозний клапан і несправжня перегородка (*septum spurium*) зливаються з правим боком вторинної перегородки, її вільний увігнутий край починає перекривати вторинне вічко. Отвір, залишений вторинною перегородкою, називається овальним отвором (*foramen ovale*).

Коли верхня частина першої перегородки поступово зникає, частина, що залишилася, стає клапаном овального отвору. Пологи призводять до перевищення тиск у лівому передсерді перевищує тиск у правому, що анатомічно призводить до притискання першої перегородки до другої.

Відповідно, кровотік справа наліво через овальний отвір припиняється. Після народження клапан овального отвору притискається до вторинної перегородки, облітеруючи *foramen ovale* та розділяючи праве і ліве передсердя.

Кровообіг плода насправді він складніший, ніж після народження дитини, оскільки плацента матері виконує роботу, яку легені дитини виконуватимуть після народження, а також вона функціонує як шлунково-кишковий тракт, печінка та нирки для плода, що зростає. Насичена киснем кров із плаценти транспортується до плода через пупкову вену та потрапляє через нижню порожнисту вену в праве передсердя. Далі через овальний отвір кров переходить до лівого передсердя, потім до лівого шлуночка та в аорту, забезпечуючи кровопостачання органів. Частина крові повертається до плаценти через пупкові артерії, де відбувається газообмін. Кров, що повертається від органів плода, також надходить у праве передсердя, але спрямовується до правого шлуночка і, минаючи легені через артеріальну протоку, потрапляє до аорти, повертаючись до плаценти. Овальний отвір та артеріальна протока є нормальними структурами

фетального кровообігу, які забезпечують обхід легень і дозволяють плоду розвиватися під час вагітності.

Приблизно у 75% населення отвір спонтанно закривається в неонатальному періоді, формуючи анатомічну структуру, відому як овальна ямка. Це відбувається, коли легеневий опір знижується і більша кількість крові починає протікати через легені з подальшим підвищенням тиску в лівих відділах серця. Коли це закриття не відбувається, такий дефект зберігається приблизно у 15%-35% дорослого населення і називається відкритим овальним вікном (ВОВ). Приблизно у 20% випадків зрощення першої та другої перегородок є неповним, і між двома передсерддями залишається вузька коса щілина. Цей стан називається зондовою прохідністю овального отвору, яка не дозволяє здійснювати внутрішньосерцеве шунтування крові в нормі.

Відкрите овальне вікно (ВОВ) – це нормальне фетальне сполучення між правим і лівим передсерддями, яке зберігається після народження. Його функціональне закриття має відбутися після народження, в той час як анатомічне – до 1 року життя дитини. Збережений овальний отвір зазвичай є клінічно безсимптомним у дітей, однак у дорослому віці він може бути фактором, що сприяє тромбоемболічному інсульту. Також патологія може викликати шунтування справа наліво під час перепаду тиску, що відбувається в дихальному циклі, переважно в кінці діастоли або в ситуаціях, коли тиск у правому передсерді збільшується (наприклад, при пробі Вальсальви).

У більшості випадків патологія не становить загрози для здоров'я. ВОВ має клінічне значення, оскільки може бути джерелом тромбів або слугувати провідником для парадоксальної емболії. Парадоксальна емболія виникає при потраплянні тромбу (емболу), який утворився у венозній системі, в артеріальну систему, минаючи легені (через отвір між передсерддями, наприклад відкрите овальне вікно). Поширеність ВОВ у пацієнтів із таким криптогенним інсультом є вищою (до 66%) порівняно з пацієнтами з інсультом відомої етіології. Деякі ВОВ мають здатність широко відкриватися за певних гемодинамічних умов, що дозволяє будь-якому матеріалу в кровотоці, такому як тромби, повітря або вазоактивні речовини, переходити з венозного до артеріального кровообігу, що може спричинити цереброваскулярну подію. Відкрите овальне вікно може також спричиняти мігрень з аурую, декомпресійну хворобу, ТІА та системну артеріальну емболію. Найпоширенішим показанням для закриття ВОВ у сучасній практиці є профілактика рецидиву інсульту або транзиторної ішемічної атаки (ТІА) у пацієнтів з першою або другою неврологічною подією. Найчастіше підозрюють ВОВ як причину ТІА у молодих людей або людей середнього віку, які не мають традиційних факторів ризику, таких як артеріальна гіпертензія або атеросклероз артерій.

Висновок: У роботі розглянуто роль відкритого овального вікна як особливості фетального кровообігу, що в нормі забезпечує обхід легень і функціональне закриття після народження. Описано, що при збереженні цього сполучення у дорослому віці воно може мати клінічне значення та асоціюватися з криптогенним інсультом і парадоксальною емболією.

Показано, що у частини пацієнтів БОВ може залишатися безсимптомним, однак за певних умов може сприяти потраплянню емболів у системний кровообіг.

Ключові слова: відкрите овальне вікно (ВОВ), неонатальний період, міжпередсердна перегородка, криптогенний інсульт, транзиторна ішемічна атака.

Список використаних джерел:

1. Fetal Circulation [Electronic resource] / American Heart Association. – 2024. – URL: <https://www.heart.org/en/health-topics/congenital-heart-defects/about-congenital-heart-defects/fetal-circulation> (дата звернення: 04.05.2026).
2. Kliegman R. Nelson Fundamentals of Pediatrics / R. Kliegman, K. Marcante. – 9th ed. – Philadelphia: Elsevier, 2022. – 944 p.
3. Calvert P. A. Patent foramen ovale: anatomy, outcomes, and closure / P. A. Calvert, B. S. Rana, A. C. Kydd, L. M. Shapiro // JACC: Cardiovascular Interventions. – 2011. – Vol. 4, No. 8. – P. 827-837.
4. Suradi H. S. Patent Foramen Ovale Stroke and Device Closure / H. S. Suradi, C. J. Kavinsky // Medical Clinics of North America. – 2019. – Vol. 103, Iss. 2. – P. 313-324.
5. Wójtowicz-Marzec M. The foramen ovale from the fetal to neonatal life span / M. Wójtowicz-Marzec, M. Baumert // Medical Science Monitor. – 2014. – Vol. 20. – P. 1731-1736.

НОРМОВАНИЙ ПОКАЗНИК ПОБІЧНИХ РЕАКЦІЙ НА 100 000 DDD ЯК ІНСТРУМЕНТ ФАРМАКОЕПІДЕМІОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ БЕЗПЕКИ ПЕРОРАЛЬНИХ ЦЕФАЛОСПОРИНІВ

Грудницький Ігор Володимирович

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Зайченко Ганна Володимирівна

доктор медичних наук, професор,

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6887/>

Вступ. У сучасній фармацевтичній науці актуальною є об'єктивна оцінка безпеки антибактеріальних лікарських засобів, що зумовлено їх широким застосуванням у клінічній практиці та значним популяційним навантаженням. У зв'язку з цим важливим є використання підходів, які дозволяють співвідносити небажані реакції з реальними обсягами споживання препаратів. Аналіз лише абсолютної кількості побічних реакцій є недостатньо інформативним, оскільки не враховує масштабів застосування конкретного лікарського засобу. Препарати з вищим рівнем споживання закономірно мають більше зареєстрованих повідомлень, що не завжди свідчить про вищий ризик. Тому для коректної фармакоепідеміологічної оцінки доцільно використовувати нормовані показники. У дослідженні запропоновано показник кількості побічних реакцій на 100 000 Defined daily doses (DDD), який дає змогу інтегрувати дані про споживання лікарських засобів та інформацію системи фармаконагляду в єдину аналітичну модель.

Метою дослідження було обґрунтування доцільності використання нормованого показника кількості побічних реакцій на 100 000 DDD для порівняльної оцінки безпеки пероральних цефалоспоринів в Україні.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом для аналізу стали дані про обсяги споживання пероральних цефалоспоринів на фармацевтичному ринку України у 2021-2025 роках [1], представлені у показниках DDD, а також дані Державного Експертного Центру щодо кількості зареєстрованих побічних реакцій за міжнародними непатентованими назвами лікарських засобів [2]. Об'єктами аналізу були антибіотики цефіксим, цефуроксим та цефподоксим. Для оцінки безпеки застосовано фармакоепідеміологічний підхід, заснований на розрахунку частоти побічних реакцій на 100 000 DDD. Такий метод дозволяє стандартизувати результати та забезпечує коректне порівняння незалежно від форми випуску, дозування та виробника лікарських засобів.

Результати. За результатами аналізу встановлено, що серед пероральних цефалоспоринів найбільші обсяги споживання протягом 2021-2025 років були характерні для цефіксиму, проміжне положення займав цефуроксим, а найнижчі показники мав цефподоксим. Після нормування даних виявлено стійкі міжпрепаратні відмінності: найнижча частота побічних реакцій була характерна для цефіксиму, проміжна – для цефуроксиму, а найвища – для цефподоксиму. Цей рейтинг зберігався протягом усього періоду дослідження, незважаючи на коливання рівнів споживання та впливу зовнішніх чинників. Отримані результати свідчать про наявність оберненої залежності між рівнем споживання препарату та відносною частотою побічних реакцій: цефіксим, який мав найвище популяційне навантаження, характеризувався найнижчим нормованим показником, тоді як цефподоксим при менших обсягах застосування демонстрував вищі значення. Це підтверджує, що оцінка профілю безпеки лише за абсолютною кількістю зареєстрованих випадків побічних реакцій є недостатньо об'єктивною. Використання показника частоти побічних реакцій на 100 000 DDD забезпечує коректне порівняння та сприяє удосконаленню системи фармаконагляду в Україні.

Список використаної літератури:

1. Система дослідження ринку «PharmXplorer»
2. <https://www.dec.gov.ua/applicant/rezultati-diyalnosti-z-pitan-bezpeki-likarskih-zasobiv/?role=applicant>. Основні показники роботи системи фармаконагляду України 2021-2025 рр.

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ВЕТЕРИНАРНОЇ САНІТАРІЇ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ: БІОБЕЗПЕКА, АНТИМІКРОБНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ

Карчевська Тетяна Миколаївна

кандидатка ветеринарних наук, Заклад вищої освіти

«Подільський державний університет», м. Кам'янець-Подільський

ORCID: 0000-0002-5693-916X

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6864/>

Ветеринарна санітарія є важливою складовою системи забезпечення епізоотичного благополуччя, безпечності продукції тваринного походження та захисту громадського здоров'я. У сучасних умовах глобалізації, інтенсифікації тваринництва, концентрації виробництва та змін клімату роль ветеринарно-санітарних заходів істотно зростає. В той же час посилюється ризик занесення та поширення транскордонних інфекцій, що пов'язано з активною міграцією тварин, торгівлею продукцією тваринництва та антропогенним впливом на екосистеми [1].

Одним із ключових напрямів сучасної ветеринарної санітарії є забезпечення біобезпеки тваринницьких підприємств. Біобезпека розглядається як система організаційних, технологічних та ветеринарно-санітарних заходів, спрямованих на запобігання занесенню, накопиченню та поширенню збудників інфекційних хвороб. До основних елементів біобезпеки належать контроль доступу персоналу та транспорту, зонування території господарства, дотримання санітарних розривів, регулярна дезінфекція, дезінсекція та дератизація, а також карантинування новоприбулих тварин.

Важливим компонентом є також управління біологічними відходами, включаючи утилізацію трупів тварин, гною та забруднених матеріалів. Недостатній рівень біобезпеки створює умови для виникнення та швидкого поширення особливо небезпечних інфекцій, таких як: африканська чума свиней, високопатогенний грип птиці, ящур тощо, що призводить до значних економічних втрат та порушення стабільності аграрного сектору [3].

Окремим глобальним викликом є антимікробна резистентність, яка розглядається як одна з найбільших загроз сучасній медицині та ветеринарії. Основними чинниками формування антимікробної резистентності є нерациональне та надмірне застосування антимікробних препаратів, використання антибіотиків без лабораторного підтвердження діагнозу, недотримання схем лікування, а також застосування антибіотиків у профілактичних цілях без чітких показань. У результаті формуються резистентні

штами мікроорганізмів, здатні циркулювати між тваринами, людиною та довкіллям, що ускладнює лікування інфекційних захворювань. Це обумовлює необхідність впровадження концепції «Єдине здоров'я» (One Health), яка інтегрує ветеринарну, медичну та екологічну складові для контролю антимікробної резистентності [2]. Особливого значення набуває також моніторинг залишкових кількостей антибіотиків у продукції тваринного походження та посилення ветеринарно-санітарного контролю на всіх етапах виробництва [4].

Екологічні аспекти ветеринарної санітарії набувають дедалі більшої актуальності у зв'язку з інтенсивним розвитком тваринництва. Значні обсяги органічних відходів (гній, послід, стічні води тощо), а також залишки ветеринарних препаратів можуть виступати джерелом забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод. Такі забруднення сприяють не лише погіршенню екологічного стану територій, але й формуванню стійких популяцій мікроорганізмів у довкіллі.

Окрему проблему становить потрапляння антимікробних речовин у навколишнє середовище, що підтримує селекцію резистентної мікрофлори. У цьому контексті важливим є впровадження сучасних систем утилізації відходів, біогазових технологій, компостування та постійного ветеринарно-санітарного моніторингу об'єктів довкілля [5].

Сучасний розвиток ветеринарної санітарії характеризується активним впровадженням цифрових технологій та інноваційних підходів. Використання електронних систем моніторингу здоров'я тварин, геоінформаційних систем (GIS), автоматизованих систем контролю біобезпеки та швидких лабораторних методів діагностики дозволяє значно підвищити оперативність виявлення епізоотичних загроз. Це сприяє своєчасному прийняттю управлінських рішень та мінімізації ризиків поширення інфекційних хвороб.

Таким чином, сучасна ветеринарна санітарія функціонує в умовах багатофакторних глобальних викликів, що потребують комплексного та міждисциплінарного підходу. Ефективність ветеринарно-санітарних заходів визначається рівнем впровадження принципів біобезпеки, раціонального використання антимікробних препаратів та екологічно безпечних технологій. Подальший розвиток галузі має базуватися на концепції сталого розвитку та принципах «Єдиного здоров'я», що забезпечить гармонійний баланс між здоров'ям тварин, людини та довкілля.

Список літератури:

1. Всесвітня організація охорони здоров'я тварин (ВООЗТ / WOAH). Terrestrial Animal Health Code: Biosecurity procedures in animal production. Paris: WOAH, 2023. URL: <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code/>
2. O'Neill J. Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. London, 2016. URL: <https://amr-review.org/>

3. Verzhykhovskiyi O., Nedosekov V. Key aspects of biosafety in modern animal husbandry: *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*. 2024. Vol. 15 (3). P. 41-54. DOI: 10.31548/veterinary3.2024.41
4. Косенко Ю. М., Верхолюк М. М., Остапів Н. В., Зарума Л. Є. Побічні ефекти застосування антимікробних ветеринарних препаратів: *Науково-технічний бюлетень*. 2024. Т. 25, № 2. С. 49-58. DOI: 10.36359/scivp.2024-25-2.06
5. Котелевич В. А., Пінський О. В., Гуральська С. В., Гончаренко В. В., Буднік Т. С. Ветеринарно-санітарна оцінка якості та безпечності продовольчої сировини і харчових продуктів в Житомирській області у 2024 році. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28 (3). С. 175-180. DOI:10.31210/spi2025.28.03.26

DEVELOPMENT OF A SKIN CARE COSMETIC PRODUCT WITH ANTI-AGING ACTIVITY

Tetiana Pylypenko

*Candidate of Technical Sciences, Docent,
Associate Professor at the Department of Physical Chemistry,
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv
ORCID: 0000-0003-1454-2882*

Anna Yednak

*Master's degree at the Department of Physical Chemistry,
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv
ORCID: 0009-0003-4909-8336*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6921/>

The paper is devoted to the development of a skin care cosmetic product with anti-aging activity [1, 2]. The use of the cold emulsification method, ultrasonic treatment, and reduction in the amount of equipment through optimization of component incorporation is demonstrated [3].

For the formulation, a direct-type emulsion – oil-in-water – was selected, where droplets of a nonpolar liquid (oil) are dispersed in a polar medium (water). This choice is the most effective for cosmetic products aimed at moisturizing and nourishing the skin [4]. The aqueous phase serves as a carrier for active ingredients, enabling their rapid penetration into the upper layers of the skin, while the oil phase forms a protective film, thereby reducing transepidermal water loss.

A specific feature of the technology is the application of ultrasonic dispersion, which allows achieving a high degree of dispersity without the use of heat [1]. Ultrasound accelerates the emulsification process due to cavitation effects, ensuring uniform droplet size reduction of the dispersed phase. These processes provide stability, homogeneity, and durability of the cosmetic product [3].

The cosmetic product is intended for the care of skin with signs of aging. It is a multicomponent system comprising an aqueous phase, emulsifiers, natural oils, bioactive substances, preservative blend, and auxiliary ingredients. Each component is selected with consideration of its effect on the hydrolipid barrier, hydration, regeneration, antioxidant protection, and anti-inflammatory properties [2].

The formulation is divided into four technological phases according to the physicochemical properties of the components and their functional roles. The aqueous phase includes water, a hyaluronic acid complex, and Aculyн 2051; the oil phase consists of a mixture of plant oils and hydrogenated shea butter [5]; the active phase contains vitamins, succinic acid, a ceramide complex, and silver nanoparticles; the fourth phase is represented by the preservative agent Nipaguard PE 9010, which is a modern комплекс preservative consisting of phenoxyethanol and ethylhexylglycerin.

The cosmetic product contains active ingredients, each performing a clearly defined functional role: hydration, nourishment, regeneration, restoration of the lipid barrier, as well as antioxidant and anti-inflammatory protection [6]. The components of the skin care product exhibit synergistic effects, enabling multi-level care for skin with signs of aging.

Bibliography:

1. Технологія косметичних засобів: підручник для студ. вищ. навч. закладів / О. Г. Башура, О. І. Тихонов, В. В. Россіхін та ін.; за ред. О. Г. Башури і О. І. Тихонова. Харків: НФаУ; Оригінал, 2017. 553 с.
2. Хімічні технології косметичних засобів на емульсійній основі та парфумерної продукції: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності «G1 Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В. Г. Єфімова, В. І. Воробйова, Т. М. Пилипенко, Л. А. Хрокало. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. 191 с.
3. Хімічні методи аналізу харчових добавок та косметичних засобів: Лабораторний практикум: навч. посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Хімічні технології косметичних засобів та харчових добавок» спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Пилипенко Т. М., Єфімова В. Г., Хрокало Л. А., Воробйова В. І. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 72 с.
4. Пилипенко Т. М., Рябчун Ю. В., Єфімова В. Г. Дослідження якості косметичних кремів для рук. *Технічні науки та технології*. 2017. № 4 (10). С. 210-216.
5. Glew D., Lovett P. N. Life cycle analysis of shea butter use in cosmetics: from parklands to product, low carbon opportunities. *Journal of Cleaner Production*. 2014. Vol. 68. P. 73-80.
6. Мансурова А. В., Пилипенко Т. М. Зволожувачі у складі композиційних систем. *Динаміка, рух та розвиток сучасної науки*: матеріали міжнар. студ. наук. конф. (Луцьк, 05 березня 2021р.). Луцьк, 2021. С. 46-47.

EQUILIBRIUM AND KINETICS OF URANIUM SORPTION FROM THE SOLUTION SIMULATING RADIOACTIVELY CONTAMINATED WATER IN THE RADIOACTIVE WASTE TAILING SITE

Vadym Korovin

*PhD (Chem.), M.S. Poliakov Institute of Geotechnical
Mechanics of the National Academy of Sciences of Ukraine
ORCID: 0000-0003-1247-5292*

Yurii Pohorielov

*Dniprovsky State Technical University
ORCID: 0000-0003-2069-1243*

Yurii Shestak

*M.S. Poliakov Institute of Geotechnical Mechanics
of the National Academy of Sciences of Ukraine
ORCID: 0000-0003-1446-8782*

Oleksandr Valiaiev

*M.S. Poliakov Institute of Geotechnical Mechanics
of the National Academy of Sciences of Ukraine
ORCID: 0000-0001-9882-059X*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6882/>

Production Union Prydniprovsk Chemical Plant (PCP) was among the first Soviet facilities involved in the processing of uranium ores and concentrates. During the factory operation (1948 to 1991), nine radioactive waste tailing sites were formed with a total capacity of 42 million tons and a total activity of 2.7×10^{15} Bq. In 1992, uranium production was stopped at PCP. However, the uranium complex was not decommissioned according to the regulatory requirements in effect at that time. As a result, protective barriers were partially broken at the tailings sites, causing contaminant migration into the environment [1].

The Centralnyi Yar tailings site operated from 1950 to 1954; its parameters are specified in [2]. The high waste acidity (pH = 2.5 to 4.0) is a distinctive feature of the waste accumulated in it, probably due to insufficient pulp neutralization after ore processing, and contributes to uranium migration into groundwater beyond the tailings site.

This paper presents the research results on the equilibrium and kinetics of uranium recovery by using various granular ion-exchange resins and sorbents based on modified vegetal raw materials from the solution simulating radioactively contaminated groundwater accumulated in the Centralnyi Yar tailings site [2].

Based on literature data, the following domestic and foreign grained ion-exchange resins were selected for the study:

- Smoly JSC: AMP, AM-p, AM-p-2;
- Lanxess: Lewatit MonoPlus M 500, Lewatit CNP 80, Lewatit MDS TP 208;

- Purolite: Puromet MTA6002PF, Purolite A530E, Puromet MTS9300, Purolite C115;

- DuPont: Ambersep 920U.

Besides, the sorption materials based on phosphorylated vegetal materials – crushed kernel of apricot *Prunus Armeniaca L.* and *Juglans Regia L.* walnut shell – were prepared for the study by their mercerization and phosphorylation.

The acidic solution simulated radioactively contaminated groundwater in the Centralnyi Yar tailing site was prepared based on the data given in [2]: U – 20.0 mg/dm³, NO₃⁻ – 7.81 mg/dm³, MgCl₂ – 93.3 mg/dm³, CaCl₂ – 332 mg/dm³, KCl – 19.1 mg/dm³, MgSO₄ – 1 535 mg/dm³, Na₂SO₄ – 297 mg/dm³, H₂SO₄ – 68.4 mg/dm³, pH = 3.0 to study uranium recovery with different sorption materials.

Uranium concentration in the aqueous phase was measured by photocolometry with Arsenazo III [3]. The moisture weight fraction was defined in sorbents by drying sorbent portions at 105 °C in a drying oven until constant weight and weighing on an analytical balance.

Uranium equilibrium distribution was studied using the different portion technique in a static mode by contacting sorbent portions with 20 cm³ of solution for 24 hours at 20±2 °C and agitation. Equilibrium capacity was calculated by the difference of uranium concentrations in the aqueous phase before and after recovery on a dry sorbent basis. Experimental data were processed using the most common Freundlich, Langmuir, Sips, Henry, and Dubinin-Radushkevich models. The highest determination factor value was the used as a criterion for the best fit of an equilibrium model to experimental data.

It was found [3, 4] that AM-p resin with nitrogen-containing functionalities and Lewatit MDS TP 208 with iminodiacetic ones featured the highest sorption capacity, while carboxylic resins demonstrated the lowest one. Sorbents based on phosphorylated apricot kernels and walnut shells demonstrated a lower sorption capacity compared to granular ion-exchange resins.

Comparison of experimental data with the results obtained using the Langmuir, Sips, Freundlich, and Dubinin-Radushkevich models showed that the Sips and Freundlich equations fitted the experimental data with a high determination factor within the studied equilibrium concentrations for most sorbents. Characteristic sorption energy by the Dubinin-Radushkevich model (ranging from 14.87 kJ/mole to 21.68 kJ/mol) indicated an ion-exchange mechanism involving chemisorption [4].

Kinetics of uranium recovery was studied using the limited volume solution technique by contacting a sorbent portion with 200 cm³ of simulated solution for 24 hours at 24±2 °C in a thermostated cell with agitation using a propeller-type mixer at a rotation speed exceeding 200 min⁻¹.

Sorption kinetics featured a high speed of uranium recovery during the initial step; at the same time, the half-reaction time calculated by experimental data ranged ~36 minutes to ~175 minutes depending on the sorbent type.

To estimate the contribution of chemical interaction to uranium sorption, a quantitative description of the kinetics was carried out using the most common chemical kinetics models: pseudo-first-order, pseudo-second-order, and Yelovich exponential model [5]. It was found that the pseudo-second-order model fitted the

experimental data with a higher determination factor compared to the pseudo-first-order model. The high agreement between the calculated and experimental capacity, as well as the high determination factor provide basis for concluding that chemisorption (ion-exchange interaction of uranyl ions with the functional groups of the resin) was the limiting step. The satisfactory approximation of the experimental data by the Elovich model confirmed the energy heterogeneity of the surface of the studied materials. Comparative analysis of the model parameters allowed us to quantitatively assess the differences in the kinetic characteristics and the heterogeneity degree for the studied materials.

Based on mathematical models, we have calculated equilibrium kinetic parameters of uranium recovery, which could be used when designing sorption equipment.

References:

1. Korovin V., Korovin Y., Laszkiewicz G. [et. al]. Problem of radioactive pollution as a result of uranium ores processing. Scientific and Technical Aspects of International Cooperation in Chernobyl: Collection of Scientific Articles. Kyiv, 2001. P. 461-469. <https://inis.iaea.org/records/f9bs9-6hh59>.
2. Speciation and mobility of uranium in tailings materials at the U-production legacy site in Ukraine / K. O. Korychenskyi et al. *Nuclear Physics and Atomic Energy*. 2018. Vol. 19, no. 3. P. 270-279. URL: <https://doi.org/10.15407/jnpae2018.03.270>.
3. Uranium sorption from the solutions simulated radioactively contaminated water using sorbents of different origin / V. Korovin et al. *Geo-Technical Mechanics*. 2024. No. 168. P. 61-70. URL: <https://doi.org/10.15407/geotm2024.168.061>.
4. Equilibrium of uranium recovery with ion-exchange resins from the solution simulated radioactively contaminated groundwater / V. Korovin et al. *Geo-Technical Mechanics*. 2025. No. 172. P. 86-92. URL: <https://doi.org/10.15407/geotm2025.172.086>.
5. Cheira M. F., Atia B. M., Kouraim M. N. Uranium (VI) recovery from acidic leach liquor by Ambersep 920U SO₄ resin: Kinetic, equilibrium and thermodynamic studies. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*. 2017. Vol. 10, no. 4. P. 307-319. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jrras.2017.07.005>.

ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ ВРОДЖЕНИХ ВАД СЕРЦЯ

Аліщук Денис Олексійович

студент, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Науковий керівник: Костильов Олександр Васильович

кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри,

Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6908/>

Актуальність.

Вроджені вади серця (ВВС) є однією з найпоширеніших груп вроджених аномалій розвитку людини та становлять вагому медико-соціальну проблему. За сучасними епідеміологічними даними, їх частота коливається в межах 8-10 випадків на 1000 новонароджених [1, с. 12]. Незважаючи на значний прогрес у діагностиці та хірургічному лікуванні, ВВС залишаються провідною причиною дитячої захворюваності та смертності.

Упродовж тривалого часу етіологія більшості вроджених вад серця вважалася мультифакторіальною. Однак розвиток молекулярної генетики, геноміки та цитогенетичних методів дослідження дозволив суттєво поглибити розуміння генетичних механізмів кардіогенезу та ролі спадкових факторів у формуванні цих патологій [2, с. 45]. Встановлено, що значна частина ВВС зумовлена мутаціями окремих генів, хромосомними абераціями або порушенням регуляції експресії генів, які контролюють ембріональний розвиток серця.

Особливого значення набуває вивчення генетичних основ ВВС у контексті ранньої пренатальної діагностики, прогнозування перебігу захворювання та розробки персоналізованих підходів до лікування. Таким чином, дослідження генетичних механізмів формування вроджених вад серця є актуальним як з теоретичної, так і з практичної точки зору.

Мета роботи.

Метою даної роботи є аналіз сучасних уявлень про генетичні механізми розвитку вроджених вад серця, зокрема ролі генних мутацій, хромосомних аномалій та порушень регуляції кардіогенезу.

Методи дослідження.

Дослідження має аналітичний характер і базується на узагальненні сучасних наукових джерел з медичної генетики, ембріології та кардіології. Використано методи порівняльного аналізу, систематизації та інтерпретації даних наукової літератури. Застосування міждисциплінарного підходу дозволило інтегрувати генетичні та морфогенетичні аспекти формування серцево-судинної системи.

Результати дослідження.

Формування серця є складним багатоступеневим процесом, що регулюється взаємодією численних генів і сигнальних шляхів. Порушення на будь-якому етапі кардіогенезу можуть призводити до виникнення структурних аномалій серця.

Однією з ключових груп генів, що беруть участь у розвитку серця, є транскрипційні фактори, зокрема NKX2-5, GATA4, TBX5. Вони регулюють експресію генів, відповідальних за диференціацію кардіоміоцитів та формування серцевих камер [3, с. 78]. Мутації в гені NKX2-5 асоціюються з дефектами міжпередсердної перегородки та порушеннями провідної системи серця. Ген TBX5 є критично важливим для розвитку верхніх кінцівок і серця, а його мутації лежать в основі синдрому Холта–Орама.

Важливу роль у патогенезі ВВС відіграють також гени, що контролюють сигнальні шляхи, такі як Notch, Wnt та Hedgehog. Порушення цих шляхів призводить до аномалій формування клапанного апарату та перегородок серця [4, с. 101]. Наприклад, дефекти в сигнальному шляху Notch можуть бути причиною коарктації аорти та інших складних вад.

Хромосомні аномалії є ще одним важливим генетичним фактором розвитку ВВС. Найбільш відомими є трисомії, зокрема синдром Дауна (трисомія 21), який часто супроводжується атривентрикулярними септальними дефектами [5, с. 56]. Синдром Ді Джорджі, зумовлений делецією ділянки 22q11.2, характеризується порушенням розвитку дуги аорти та конотрункальними вадами.

Окрім структурних змін хромосом, значну роль відіграють копійні варіації генів (CNV), які можуть впливати на дозу генетичного матеріалу та порушувати нормальний розвиток серця. Такі зміни часто не виявляються стандартними цитогенетичними методами і потребують застосування молекулярно-генетичних технологій [2, с. 49].

Сучасні дослідження також підкреслюють значення епігенетичних механізмів у розвитку ВВС. Метилювання ДНК, модифікації гістонів та регуляція за участю мікроРНК впливають на експресію генів без зміни їх нуклеотидної послідовності [6, с. 134]. Порушення цих процесів можуть змінювати нормальний перебіг ембріогенезу серця.

Важливим аспектом є взаємодія генетичних та середовищних факторів. До тератогенних чинників належать інфекції (наприклад, краснуха), медикаменти, алкоголь, а також метаболічні порушення у матері, зокрема цукровий діабет [1, с. 18]. Ці фактори можуть модифікувати експресію генів і підвищувати ризик розвитку вроджених вад.

Таким чином, генетичні основи ВВС є надзвичайно гетерогенними та включають як моногенні, так і хромосомні та мультифакторіальні механізми.

Висновки.

1. Вроджені вади серця є результатом порушення складних генетично детермінованих процесів кардіогенезу.

2. Ключову роль у розвитку ВВС відіграють мутації генів транскрипційних факторів, а також порушення сигнальних шляхів, що регулюють ембріональний розвиток серця.

3. Хромосомні аномалії, зокрема трисомії та делеції, є важливим етіологічним чинником значної частини вроджених вад.

4. Епігенетичні механізми та фактори зовнішнього середовища істотно впливають на реалізацію генетичної інформації під час формування серця.

5. Подальше вивчення генетичних основ ВВС є необхідним для вдосконалення методів ранньої діагностики, профілактики та лікування цих патологій.

Ключові слова: вроджені вади серця, кардіогенез, генетика, мутації, транскрипційні фактори, хромосомні аномалії, епігенетика.

Список літератури:

1. Ляшко О. М. Медична генетика: підручник. Київ: Медицина, 2018. 312 с.
2. Pierpont M. E. et al. Genetic basis for congenital heart defects. *Circulation*. 2007. Vol. 115. P. 3015-3038.
3. McCulley D. J., Black B. L. Transcription factor pathways and congenital heart disease. *Current Topics in Developmental Biology*. 2012. Vol. 100. P. 253-277.
4. High F. A., Epstein J. A. The multifaceted role of Notch in cardiac development and disease. *Nature Reviews Genetics*. 2008. Vol. 9. P. 49-61.
5. Blue G. M. et al. Advances in the genetics of congenital heart disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2017. Vol. 69. P. 859-870.
6. Zaidi S., Brueckner M. Genetics and genomics of congenital heart disease. *Circulation Research*. 2017. Vol. 120. P. 923-940.

ЗАКОНОМІРНОСТІ КОНТРОЛЮ РУДОНОСНИХ МЕТАСОМАТИТІВ ЗЕЛЕНОКАМ'ЯНИХ СТРУКТУР СЕРЕДНЬОПРИДНІПРОВСЬКОГО МЕГАБЛОКУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

Рузіна Марина Вікторівна

доктор геологічних наук,

Національний технічний університет

«Дніпровська політехніка», м. Дніпро

ORCID: 0000-0002-6612-9750

Терешкова Ольга Анатоліївна

кандидат геологічних наук,

Національний технічний університет

«Дніпровська політехніка», м. Дніпро

ORCID: 0000-0001-5731-7349

Лобода Анастасія Юріївна

студентка, Національний технічний університет

«Дніпровська політехніка», м. Дніпро

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6895/>

Середньопридніпровський мегаблок (СПМБ) розташований у південно-східній частині Українського кристалічного щита та являє собою типову граніт-зеленокам'яну область (ГЗО). У тектонічному відношенні характеризується купольно-депресійним типом, який проявлено в синформному, зрідка моноклінальному характері зеленокам'яних структур (ЗКС), які розділені гранітними куполами й валами та обмежені розломами вищих порядків.

У межах СПМБ встановлено 17 формацій рудоносних метасоматитів з проявами рідкісних, кольорових, дорогоцінних металів, неметалевої мінеральної сировини (тальк-магнезити, хризотил-азбест, апатит) гідротермального генезису [1, 2]. Метасоматичні формації СПМБ характеризуються специфічним набором рудних елементів. Визначено, що процеси метасоматичних перетворень у породах зрідка відбуваються в одну стадію і здебільшого є полістадійними. В одних випадках багаторазові прояви метасоматичних процесів відіграють позитивну роль, забезпечуючи формування рудної мінералізації комплексного складу (дорогоцінні, кольорові метали та інші), в інших – руйнівну, що призводить до знищення попередніх мінеральних утворень, зокрема й рудних (заміщення хроміту гістерогенним магнетитом при серпентинізації, оталькування та карбонатизація проявів хризотил-азбесту при епігенетичному оталькуванні ультрабазитів) [1].

В результаті досліджень взаємозв'язку систем глибинних розломів з проявами рідкісних і благородних металів у межах СПМБ та формаціями рудоносних метасоматитів встановлено, що висока рудоносність ЗКС Середнього Придніпров'я пояснюється їх суміщенням з вузлами перетину глибинних розломів, або перекриттям площі зеленокам'яних структур найбільш продуктивними підсистемами розломів. Такі закономірності пояснюються просторовим поєднанням і неодноразовою активізацією розломів різних систем, що супроводжується відновленням магматогенної і метаморфогенної гідротермальної діяльності, в результаті якої утворюються поліхронні і комплексні за складом прояви рідкісних і дорогоцінних металів, які просторово пов'язані з зонами телескопійованих метасоматичних формацій (ліственіт-березитів, ліственіт-пропілітів, карбонат-вуглецевих метасоматитів тощо).

Рудоконтролююча роль глибинних розломів особливо посилюється у вузлах їх перетину, де формуються своєрідні рудні кластери з особливим режимом неотектонічних рухів (Фаворська, 1986). Імовірність утворення родовищ підвищується з ростом числа глибинних розломів, що перетинаються у вузлі, який може отримати роль рудного кластера, що концентрує різні за віком та складом родовища благородних металів й інших корисних копалин, в тому числі неметалевої мінеральної сировини.

Основні закономірності розподілу метасоматичних формацій Середньопридніпровського мегаблоку обумовлені взаємодією структурно-тектонічного, магматичного, літолого-петрографічного, метаморфічного та геохронологічного чинників контролю.

Структурно-тектонічний контроль регіонального рівня полягає в просторовій приуроченості рудоносних метасоматитів СПМБ до зон глибинних розломів і вузлів їх перетину. Найбільш активізованою і проникненою є система з азимутами простягання 77° і 347° . Вузли перетинання систем глибинних розломів є своєрідними регіональними рудоконцентруючими структурами з довготривалим режимом ендегенного розвитку: неоднократною тектоно-магматичною активізацією, зміною геодинамічних режимів і етапів мінералоутворення.

Літолого-петрографічний контроль полягає в приуроченості рудоносних метасоматичних формацій до певних різновидів вихідних порід. Спостерігається також просторова приуроченість ділянок метасоматозу до зон перешарування порід різної компетентності. При цьому особливо важливою є присутність серед пластичних теригенно-сланцевих порід верств кварцових сидеритолітів, залізистих кварцитів, метавулканітів, відмінних крихкістю шарів, які вибірково деформуються з утворенням проникних зон.

Магматичний контроль проявлений у парагенетичному зв'язку рудоносних метасоматитів з палінгенно-гранітоїдним магматизмом граніто-гнейсових куполів, дайками і субвулканічними тілами базитів, граніт-порфірів, альбітофірів.

Метаморфічний контроль підтверджено наявністю у межах СПМБ групи рудоносних метасоматичних формацій з комплексною мінералізацією дорогоцінних металів, генетично пов'язаних із проявами дислокаційно-

гідротермального внутрішньо- і прирозломного метаморфізму. Комплексний тип мінералізації дорогоцінних металів не пов'язаний з інтрузивними магматичними породами внаслідок їхнього дорудного походження. Прояви дорогоцінних металів приурочені до зон ліственіт-березитів, вуглецевих метасоматитів, рідше відмічені в грейзенізованих породах. Відсутність зв'язку рудоносних метасоматитів цієї групи з проявами інтрузивного магматизму підтверджена значною просторовою віддаленістю метасоматитів від інтрузивних тіл, відсутністю корисної мінералізації, характерної для метасоматитів, у складі вихідних магматичних порід, локалізацією рудоносних метасоматитів у межах розломних структур. На мікроскопічному рівні в метасоматитах встановлені прояви різних форм мікродеформацій порід (рис. 1), встановлено наявність мілонітів, філонітів, стилітоподібних утворень, катакlastичних структур альпійських кварцових жил (мікрогрануляція біля тріщин, двійникування зерен, «хмарне» згасання і регенерація роздроблених індивідів). У складі філонітів відмічено присутність новоутвореного турмаліну, що свідчить про участь легких компонентів в процесі метасоматичного заміщення вихідних порід. При відсутності просторово-парагенетичного зв'язку рудоносних метасоматитів із інтрузивним магматизмом і локалізації метасоматитів у межах розломних зон, ці обставини дозволяють допустити, що джерелом гідротермальних розчинів був дислокаційний метаморфізм зон глибинних розломів.

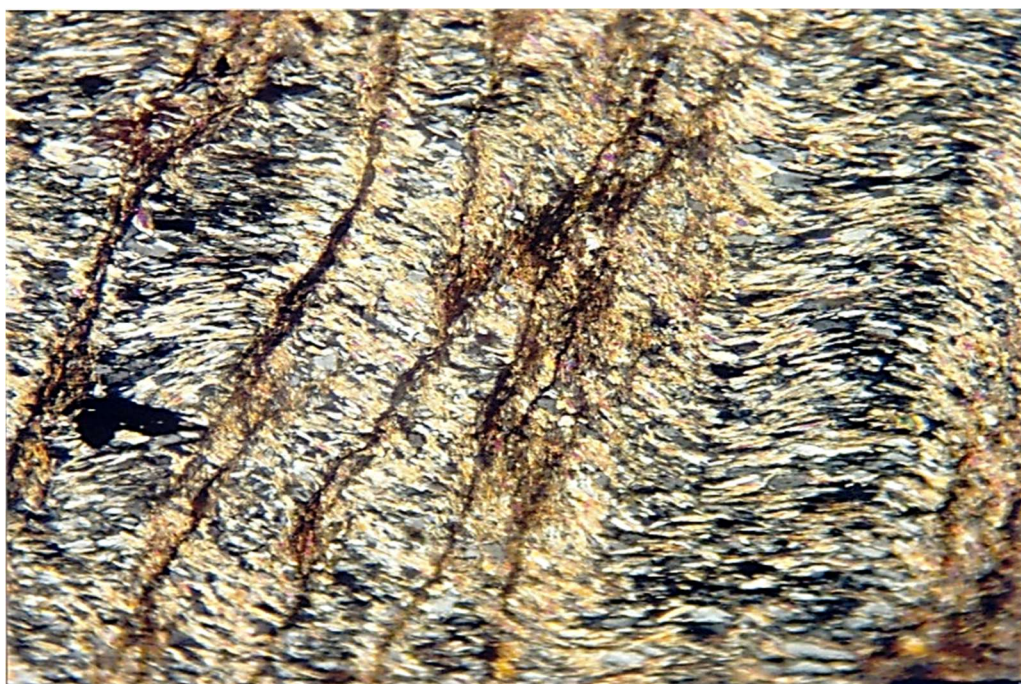


Рис.1. Серицит-графітовий філоніт із сульфідною мінералізацією. Розвиток новоутвореного графіту по тріщинах кліважу. Шліф, нік+, зб.90.

Геохронологічний контроль полягає в прояві метасоматичних процесів протягом певних металогенічних епох, які мають наступні вікові інтервали: 3000-3500 млн. р., 2700-3000 млн. р., 2300-2700 млн. р., 2000-2300 млн. р., 1700-2000 млн. р., 1500-1700 млн. р. Найбільш давні прояви метасоматитів

представлені базавлукітами з віком 2900 млн. р.; наймолодші – лужними метасоматитами з віком 1500-1700 млн. р. Кожна метасоматична формація характеризується певною металогенічною спеціалізацією, що дозволяє використовувати метасоматити в якості регіональних пошукових критеріїв низки корисних копалин.

Список літератури:

1. Рузіна М. В., Дементьєва Є. В., Яцина Д. В. Закономірності розповсюдження та рудоносність формацій білозерської серії в зеленокам'яних структурах Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита. Дніпро: НТУ «ДП», 2026. 161 с.
2. Малова М. Л. Попередня оцінка проявів магнезійної сировини серпентинітових масивів Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита. *Геолого-мінералогічний вісник КНУ*. 2019. № 2 (42), С. 44-51.

ANALYSIS OF AVIATION DISASTERS DUE TO AIRCRAFT LANDING GEAR FAILURES AND MEASURES TO ELIMINATE THEM

Liudmyla Kapitanova

*Doctor of Techn. Sci, Associate Professor,
Department of Airplane and Helicopter Design,
National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute», Ukraine
ORCID: 0000-0003-3878-6734*

Viktor Riabkov

*Doctor of Techn. Sci, Professor,
Department of Airplane and Helicopter Design,
National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute», Ukraine
ORCID: 0000-0001-6512-052X*

Igor Krysh tafovy ch

*PhD Student, Department of Airplane and Helicopter Design,
National Aerospace University «Kharkiv Aviation Institute», Ukraine
ORCID: 0009-0002-9643-2037*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6861/>

According to the accepted classification, an aviation disaster is a dangerous occurrence involving an aircraft resulting in the death or disappearance of people, as well as the destruction of the aircraft. This is the most severe type of aviation accident, characterized by the presence of human casualties, unlike an accident.

There are many causes of air crashes. They are classified into several categories: technical failure, human error, terrorism and combat, adverse weather conditions, and air defense errors.

Key features of an air crash [1]:

- Fatality: Death or missing of crew members or passengers.
- Aircraft destruction: Complete destruction or serious damage to an aircraft.
- Incident time: The event occurs during operation – from the start of boarding until the aircraft is completely abandoned after the flight.

The percentage breakdown of causes of air crashes is as follows: 68% – human error; 18% – technical failures; 14% – cause unknown.

Among these causes is a special subgroup of accidents caused by technical imperfections in the landing gear of reusable aircraft. According to global aviation accident statistics, 57% of air crashes occur during takeoff, landing, and braking, 31% during descent, and only 5% during level flight.

The table below shows the most significant aviation accidents associated with technical imperfections of the landing gear (Table) [2-6].

Table:
Statistical Data on Aircraft Landing Gear-Related Accidents

Year	The site of the plane crash	Airplane	Country of aircraft owner	The cause of the plane crash	The number of victims of the plane crash
2000	Philippines	Boeng-737	Philippines	The plane crashed on the runway while landing.	131
2000	France	Конкорд	France	The plane crashed on the runway during takeoff.	109
2006	Brazil	Boeng-737	Brazil	The plane crashed on landing.	155
2006	Russia	A-320	Russia	The plane crashed while landing on the runway.	113
2010	Libya	A330	Libya	The plane crashed while landing.	103
2010	Russia	Ty-154M	Poland	The plane crashed while landing.	96
2010	India	Boeng 737-800	India	The plane skidded off the runway. The plane crashed through a fence, broke into two pieces, rolled down a wooded slope, and burst into flames.	158
2011	Congo	CRJ-100	Georgia	The plane hit the runway, broke into two pieces and caught fire.	32
2011	Russia	Ty134	Russia	The plane made a hard landing on a highway near the Petrozavodsk airport. The fuselage disintegrated. A fire broke out during landing.	44
2011	Iran	Boeng-727	Iran	The plane crashed while landing.	78
2011	Congo	Boeng-727	Congo	The plane crashed while landing.	75
2012	Russia	Ty-204-100	Russia	The plane skidded off the runway, crashed through the airfield fence, crossed a deep ditch, and broke into three large pieces.	5
2013	Russia	An-12	Russia	The plane crashed while landing at Vostochny airfield.	9
2014	Russia	Dassault Falcon 50	France	A plane crashed during takeoff at Vnukovo Airport. Christophe de Margerie, head of the French oil and gas company Total, was on board.	4

2014	Taiwan	ATR-72	Taiwan	The plane crashed and caught fire during an emergency landing.	51
2015	Sudan	An-12	Sudan	A cargo plane crashed after takeoff 800 meters from Juba Airport.	39
2015	Indonesia	Hercules C-130	Indonesia	Airplane technical malfunction. The plane crashed after takeoff.	116
2016	Nepal	Passenger	Nepal	The plane made a hard emergency landing in Kalikot area of Chilkhai.	2
2016	Russia	A-300	Russia	During landing, the plane rolled off the runway, hit the concrete airfield fence and crashed into a garage.	124

Main Types of Failures and Defects of Aircraft Landing Gear

The landing gear is a highly stressed part of the aircraft airframe, as it bears not only the loads generated during parking, ground movement, takeoff, and landing. In addition to landing loads and dynamic loads during takeoff and landing rolls, the landing gear also experiences significant braking loads due to airfield unevenness.

During operation, the following functional failures are observed in the main landing gear components and assemblies:

- Main landing gear wheels are prone to tire and brake disc failure during taxiing and braking, as well as tire spin, overheating and punctures of tires, leaks of aviation oil from brake cylinder blocks, and cracks in the wheel drum;
- Hydraulic units servicing the landing gear and the retracted and extended position locks are prone to internal leaks, wear of seals, fastening threads, and cracks;
- Landing gear shock absorber struts are prone to wear of friction surfaces due to lack of lubrication, play, undercharging, or overcharging of the struts with oil or nitrogen.

Other chassis failures and defects may also occur during operation:

- Cracks in welds and chassis structural members;
- Seizures and damage to bolts in pivot and bolt joints;
- Damage to wheel bearings, etc.
- Structural components, tires, wheels, and brakes account for 4.6% of all failures.

The following design and engineering solutions are recommended:

- Improvement of wheel brake discs by replacing the disc and brake housing material, and optimization of cooling air flow through the brake;
- Improvement of the brake cylinder;
- Development of a tubeless brake wheel drum with a split housing and material replacement;
- Improvement of the main landing gear retracted position lock;
- Improvement of the fluid flow device in the nose landing gear's pneumatic-hydraulic shock absorber.

Conclusions

Data on major air accidents related to technical deficiencies in the landing gear of reusable aircraft was collected and analyzed. It was noted that such adverse flight incidents most frequently occur during the aircraft's landing and subsequent landing roll, up to the moment the brakes are applied. Takeoff and landing are the most dangerous flight modes. New design changes to domestic military transport aircraft have been proposed and tested, contributing to their safe operation.

References:

1. Правила інженерно-авіаційного забезпечення державної авіації України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1101-16#Text> (дата звернення: 13.03.2026).
2. Статистика крупнейших авиакатастроф мира 1974-2026. – 2026. – URL: <https://forinsurer.com/public/17/01/10/3824> (дата звернення: 13.03.2026).
3. Чи дійсно літаки стали падати частіше? Дослідження BBC. URL: <https://nv.ua/ukr/world/countries/aviakatastrof-u-sviti-stalo-bilshe-chi-ce-feyk-ekspertniy-analiz-bbc-shchodo-ostannih-rokiv-50530191.html> – 2024. – (дата звернення: 18.02.2026).
4. Найбільші катастрофи в історії цивільної авіації. – 2021. – URL: <https://dzudzylo.com/aviatsiya/naybilshi-katastrofy-v-istorii-tsyvilnoi-aviatsii.html>. (дата звернення: 15.01.2026).
5. Tiniakov D., Kapitanova L., Makarova L. Analysis of the specific fuel efficiency for preliminary design stage of transport category aircraft variant // IEEE 8th International Conference on Mechanical Engineering and Automation Science. ICMEAS'2022: proceedings, Wuhan, China, 14-16 Oct. 2022. [S. l.], 2022. P. 252-256. DOI: 10.1109/ICMEAS57305.2022.00054
6. Наймасштабніші авіакатастрофи світу за останні 40 років. – 2025. – URL: <https://www.slovoidilo.ua/2020/01/08/infografika/suspilstvo/yaki-najmasshtabnishi-aviakatastrofy-stalysya-sviti-ostanni-40-rokiv>. (дата звернення: 18.02.2026).

ВРАХУВАННЯ ЗАПІЗНЕННЯ ПРИХОДУ ТИСКУ ВІД ВИБУХОВОЇ ХВИЛІ ПРИ РОЗРАХУНКАХ СПОРУД

Азізов Талят Нуредінович

доктор технічних наук, професор,

Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0001-9621-9805

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6904/>

Аналіз досліджень і постановка задачі.

Захисні споруди відіграють важливу роль у захисті населення під час повітряних атак. Під час застосування звичайних боєприпасів захисні споруди повинні захищати мешканців від вибухової хвилі та від осколків. Це вимагає

проведення спеціальних розрахунків. На сьогоднішній день запропоновано різні підходи розрахунку за дії вибухової хвилі [1, 3-7, 10].

Відомо, що розрахунок конструкцій за дії динамічних навантажень виконується із використанням основного диференціального рівняння динаміки. У випадку багатомасової системи вирішується система диференціальних рівнянь [2, 3, 6, 7]. Одним з найпоширеніших наближених методів є заміна реальної системи з кількома ступенями вільності системою, що має одну еквівалентну масу (так звана SDOF-система). Ця модель використовується, коли за допомогою модального аналізу система n зв'язаних диференціальних рівнянь зводиться до n окремих рівнянь, кожне з яких розглядається як SDOF-система [6].

Важливим і теоретично малодослідженим питанням є дослідження впливу різного часу приходу тиску вибухової хвилі в різних точках конструкції, що може позитивно або негативно впливати на переміщення та внутрішні сили в конструктивних елементах. Так, в [5] була показана методика розрахунку з врахуванням різного часу приходу сил на різні маси (вузли) розглядуваної конструкції. Але там же показані незручності використання такої методики, де час дії навантаження слід ділити на багато проміжків, які включають як час дії конкретної сили, так і накладання дії окремих сил.

В [3] показаний метод розрахунку з врахуванням різного часу приходу миттєвих імпульсів. Однак, як показують дослідження [5], нехтування часу дії конкретного імпульсу може призвести до похибок. Чим більшим є час дії сили, тим більшою може бути похибка в нехтуванні цього часу. Окрім того, розгляд миттєвого імпульсу не завжди можна використати при намаганні розгляду негативної фази тиску вибухової хвилі, яка має також вплив на відгук системи [8].

З огляду на вищесказане метою статті є розгляд методики розрахунку конструкцій за дії навантажень у вигляді імпульсів з врахуванням часу їх дії, а також врахуванням різного часу приходу цих імпульсів до різних точок конструкції.

Викладення основного матеріалу.

Відомо, що багатомасову систему можна звести до системи з однією еквівалентною масою [5-7]. Розглянемо динамічну систему з n масами, на які діють сили, що змінюються за лінійним законом $F_j(t) = P_j(1-t_j/\tau_j)$, де τ_j – час дії j -тої сили, t_j – час приходу цієї сили.

Відома система диференціальних рівнянь руху системи без врахування демпфування виглядає [6, 7]:

$$M \cdot \ddot{y}(t) + K \cdot y(t) = F(t) \quad (1)$$

де M – матриця мас; K – матриця жорсткості; $F(t)$ – вектор узагальнених сил.

Відомо, що фізичні переміщення можуть бути представлені у вигляді модального розкладення

$$Y(t) = \sum_{i=1}^n \Phi_i q_i(t) \quad (2)$$

або в розгорнутому вигляді для j -тої маси:

$$y_j(t) = \sum_{i=1}^n \varphi_{ji} q_i(t) \quad (3)$$

де $q_i(t)$ – узагальнені координати, φ_{ji} – компонента (значення) i -тої форми коливань в j -тому вузлу [6], тобто j – це номер вузла, i – номер моди (форми коливань).

Для рішення системи (1) слід визначити власні частоти і форми з рівнянь:

$$(K - \omega_i^2 M) \Phi_i = 0 \quad (4)$$

де ω_i – частота власних коливань i -тої форми; Φ_i – i -та форма коливань (вектор-стовпчик), який визначається:

$$\Phi_i = [\varphi_{1i}, \varphi_{2i}, \dots, \varphi_{ni}]^T \quad (5)$$

Модальна маса визначається за відомим виразом:

$$M_i^* = \Phi_i^T M \Phi_i \quad (6)$$

Або в розгорнутому вигляді:

$$M_i^* = \sum_{j=1}^n m_j \varphi_{ji}^2 \quad (7)$$

На j -ту масу діє сила:

$$F_j(t) = \begin{cases} 0, & \text{при } t < t_j, \\ P_j \left(1 - \frac{t-t_j}{\tau_j} \right) & \text{при } t_j \leq t \leq t_j + \tau_j \\ 0, & \text{при } t > t_j + \tau_j \end{cases} \quad (8)$$

Тобто кожна сила за (8) діє на ділянці $t_j \leq t \leq t_j + \tau_j$, де $t_j = (j-1)\Delta t$, а Δt – час запізнення розглядуваної сили по відношенню до часу дії попередньої сили.

Узагальнена сила i -тої моди визначається:

$$Q_i(t) = \Phi_i^T F(t) = \sum_{j=1}^n \varphi_{ji} F_j(t) \quad (9)$$

З врахуванням вище сказаного модальне рівняння буде виглядати:

$$\ddot{q}_i(t) + \omega_i^2 q_i(t) = \frac{Q_i(t)}{M_i^*} \quad (10)$$

В [5] було наведено рішення з покроковим розгляданням рівняння після дії кожної сили. Але використання відомого інтегралу Дюамеля дає можливість об'єднати всі кроки в одному інтегралі. При початкових нульових умовах інтеграл Дюамеля виглядає:

$$q_i(t) = \frac{1}{M_i^* \omega_i} \int_0^t Q_i(\xi) \sin \omega_i(t - \xi) d\xi \quad (11)$$

Підставляючи $Q_i(t)$ за (9), матимемо:

$$q_i(t) = \frac{1}{M_i^* \omega_i} \sum_{j=1}^n \varphi_{ji} \int_0^t F_j(\xi) \sin \omega_i(t - \xi) d\xi \quad (12)$$

Через те, що сила F_j діє лише в інтервалі часу від t_j до $t_j + \tau_j$, матимемо:

$$q_i(t) = \frac{1}{M_i^* \omega_i} \sum_{j=1}^n \varphi_{ji} \int_{t_j}^{\min(t, t_j + \tau_j)} P_j \left(1 - \frac{\xi - t_j}{\tau_j} \right) \sin \omega_i(t - \xi) d\xi \quad (13)$$

Верхня межа інтегралу в (13) означає, що якщо сила j ще діє, тобто $t < t_j + \tau_j$, то $\min(t, t_j + \tau_j) = t$, тобто за верхню межу інтегралу береться t . Якщо імпульс вже закінчився, тобто $t > t_j + \tau_j$, то $\min(t, t_j + \tau_j) = t_j + \tau_j$, і тоді за верхню межу інтегралу (13) треба приймати $t_j + \tau_j$.

Вільна фаза коливань починається коли дія всіх сил закінчиться. В цій фазі будемо шукати максимум відгуку системи у вигляді суми максимумів модальних відгуків $q_{i, \max}$. Позначимо через t_0 час, коли закінчиться дія останньої сили F_n . Аналітична форма $q_i(t)$ в фазі вільних коливань має вигляд:

$$q_i(t) = \frac{1}{M_i^* \omega_i} \int_0^{t_0} Q_i(\xi) \sin \omega_i(t - \xi) d\xi \quad (14)$$

Враховуючи, що:

$$\sin \omega_i(t - \xi) = \sin \omega_i t \cos \omega_i \xi - \cos \omega_i t \sin \omega_i \xi \quad (15)$$

і те, що t в виразі (14) є в цьому виразі константою, можемо записати:

$$q_i(t) = \frac{1}{M_i^* \omega_i} [A_i \sin \omega_i t - B_i \cos \omega_i t] \quad (16)$$

Де константи A_i та B_i :

$$A_i = \int_0^{t_0} Q_i(\xi) \cos \omega_i \xi d\xi; \quad B_i = \int_0^{t_0} Q_i(\xi) \sin \omega_i \xi d\xi \quad (17)$$

З врахуванням окремих сил P_j вирази для констант будуть виглядати:

$$\begin{aligned} A_i &= \sum_{j=1}^n \varphi_{ji} P_j \int_0^{\tau_j} \left(1 - \frac{s}{\tau_j}\right) \cos \omega_i (t_j + s) ds; \\ B_i &= \sum_{j=1}^n \varphi_{ji} P_j \int_0^{\tau_j} \left(1 - \frac{s}{\tau_j}\right) \sin \omega_i (t_j + s) ds \end{aligned} \quad (18)$$

де позначено: $s = \xi - t_j$.

Для сили з номером j при трикутному спадаючому імпульсі для A_i та B_i за аналогією отримання (17) матимемо:

$$\begin{aligned} A_i &= \sum_{j=1}^n \varphi_{ji} P_j (C_{ij} \cos \omega_i t_j - D_{ij} \sin \omega_i t_j); \\ B_i &= \sum_{j=1}^n \varphi_{ji} P_j (C_{ij} \sin \omega_i t_j + D_{ij} \cos \omega_i t_j) \end{aligned} \quad (19)$$

де через C_{ij} , D_{ij} позначено:

$$\begin{aligned} C_{ij} &= \int_0^{\tau_j} \left(1 - \frac{s}{\tau_j}\right) \cos \omega_i s ds; \\ D_{ij} &= \int_0^{\tau_j} \left(1 - \frac{s}{\tau_j}\right) \sin \omega_i s ds \end{aligned} \quad (20)$$

Вирази (19) та (20) отримані з використанням відомої тригонометричної залежності:

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta \quad (21)$$

Інтегрування дає значення:

$$\begin{aligned} C_{ij} &= \frac{1 - \cos \omega_i \tau_j}{\tau_j \omega_i^2}; \\ D_{ij} &= \frac{1}{\omega_i} - \frac{\sin \omega_i \tau_j}{\tau_j \omega_i^2} \end{aligned} \quad (22)$$

В фазі вільних коливань через те, що максимум виразу $q(t) = A \sin \omega t + B \cos \omega t$ дорівнює $q_{i,\max} = \sqrt{A^2 + B^2}$, то максимум виразу (16) буде мати вигляд:

$$q_{i,\max} = \frac{1}{M_i^* \omega_i} \sqrt{A_i^2 + B_i^2} \quad (23)$$

Внесок і-тої моди в переміщення j-тої маси визначається [6]:

$$y_{ji}^{\max} = \varphi_{ji} q_{i,\max} \quad \text{або} \quad |y_{ji}^{\max}| = |\varphi_{ji}| q_{i,\max} \quad (24)$$

Оцінка зверху має вигляд:

$$y_{j,\max}^{up} = \sum_{i=1}^n |\varphi_{ji}| q_{i,\max} \quad (25)$$

При використанні методу SRSS для підсумовування модальних внесків:

$$y_{j,\max}^{SRSS} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (\varphi_{ji} q_{i,\max})^2} \quad (26)$$

Також можна використати і відомий метод підсумовування CQC [6].

Таким чином через використання інтегралу Дюамеля на відміну від [5] ми отримали аналітичний вираз для визначення модальних відгуків системи, на яку діють сили різної довжини і в різний час, без окремого розгляду кожного проміжку часу між силами.

Навіть у випадку, коли проміжок часу між дією сили F_{i+1} і силою F_i може бути більшим за час дії сили F_i , інтеграл Дюамеля автоматично врахує, що перед початком дії сили F_{i+1} система буде короткий проміжок часу знаходитися в фазі вільних коливань. Це пов'язано з фактом, що вся інформація про попередній імпульс зберігається в інтегралі:

$$q_k(t) = \frac{1}{M_i \omega_k} \int_0^t Q_k(\xi) \sin \omega_k(t - \xi) d\xi, \quad (27)$$

тобто інтеграл вже містить вплив всього, що було раніше. Головна умова при цьому правильно задати кожену силу як кускову функцію (8).

Перевага пропонованої методики є в наступному. Поки імпульси почергово діють інтеграл Дюамеля (13) точно враховує наявність однієї чи декількох сил. Поза інтервалом дії сили ми маємо $F_j(\xi)=0$. Якщо $\Delta t < \tau_j$, то наступний імпульс починається раніше, ніж закінчується попередній. Наприклад, якщо $t_{j+1} < t_j + \tau_j$, то в інтегралі (13) одночасно є присутніми $F_i(\xi)$ та $F_{j+1}(\xi)$, тобто інтеграл Дюамеля (13) автоматично враховує накладення сил. Якщо ж $\Delta t > \tau_j$, то $t_j + \tau_j < t_{j+1}$ і $Q_i(t)=0$, тобто система коливається вільно. І це теж автоматично враховується інтегралом Дюамеля. І тільки за досягнення часу $t \geq t_0$ починається повна фаза вільних коливань і ми вже шукаємо максимуми $q_{i,\max}$ за (23) і далі $u_{j,\max}$ за (25).

Слід відмітити, що при будь-якому іншому вигляді імпульсу методика, що викладена вище, не змінюється, а змінюються лише вигляд правої частини основного рівняння і, відповідно параметри, що від неї залежать.

Розглянемо приклад розрахунку умовної вертикальної консолі перерізом 500x500 мм, модуль пружності 25000 МПа. На консолі розташовані 5 однакових

мас $m_j = m = 3000$ кг з однаковим кроком через 3 м. На кожную масу діють однакові сили з максимальним значенням $P_j = 312700$ Н і однаковим продовженням дії $\tau_j = \tau$ в двох варіантах $\tau = 0.007$ сек і $\tau = 0.014$ сек (дані взяті для конкретного вибуху з [1] з використанням калькулятора Кінгері-Булмаша за [9]). За наведеною вище методикою розраховані максимальні переміщення за виразом (25) для різних значень Δt почергового прикладення сил. В таблиці 1 наведені дані для варіанта $\tau = 0.007$ с., а в таблиці 2 – для варіанта $\tau = 0.014$ с.

Таблиця 1. Максимальні переміщення за виразом (25)
для варіанта $\tau=0.007$ с.

Номер маси (знизу вверху)	Максимальні переміщення (мм) при значеннях Δt (сек)				
	0	0.001	0.0035	0.007	0.014
1	11,37	11,37	11,46	12,27	16,57
2	32,47	32,48	32,66	33,53	37,68
3	56,85	56,87	57,03	57,85	61,75
4	81,16	81,17	81,22	81,90	85,36
5	115,01	115,02	115,14	115,76	118,21

Таблиця 2. Максимальні переміщення за виразом (25)
для варіанта $\tau=0.014$ с.

Номер маси (знизу вверху)	Максимальні переміщення (мм) при значеннях Δt (сек)				
	0	0.001	0.007	0.014	0.1
1	22,47	22,46	24,12	31,85	21,51
2	64,70	64,72	66,71	74,31	53,03
3	113,44	113,47	115,32	122,39	96,14
4	162,07	162,08	163,44	169,77	144,45
5	229,86	229,88	231,32	235,98	198,07

Дані таблиць 1 та 2 свідчать, що запізнення приходу сил впливає на максимальний відгук системи. При малих значеннях τ і малих значеннях Δt вплив невеликий. Саме це було показано в [3]. Але при більшій тривалості імпульсу вплив різного часу приходу сил до різних точок споруди може бути значним, що не можна не враховувати в практичних розрахунках.

Висновки. Розглянута методика розрахунку динамічної системи за дії імпульсів різної тривалості, які надходять до різних точок динамічної системи в різний час. Показано, що різний час приходу сил впливає на загальний відгук системи і повинен бути врахованим.

Перевага запропонованого підходу полягає в тому, що незалежно від кількості інтервалів, протягом яких сили діють у різний час, використання інтегралу Дюамеля дозволяє в загальному вигляді представити рішення. Тому кількість інтервалів може бути довільно обрана і немає додаткової складності в числовій реалізації.

Список літератури:

1. Азізов Т. Н., Кочкар'єв Д. В. Вплив демпфування та часу дії тиску на зусилля конструкцій за дії вибухового навантаження // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. Вип. 47. – Рівне: Нац. ун-т водного господарства та природокористування, 2025. – С. 284-292.
2. Баженов В. А., Перельмутер А. В., Шишов Є. С. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології. Київ: Каравела, 2009. – 310 с.
3. Гордєєв В. М. Фрагментація імпульсу // Збірник наукових праць Українського інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського. – Вип. 33-34. 2024. – с. 52-74.
4. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту. Київ: Міністерство розвитку громад та інфраструктури України, 2023. – 131 с.
5. Перельмутер А., Азізов Т., Кочкар'єв Д., Срібняк, Н. (2025). Вплив запізнення приходу вибухової хвилі на динамічну поведінку захисної споруди. Будівельні конструкції. Теорія і практика. К.: КНУБА, 2025. – С. 17-29.
6. Birbraer A.N. (2009). Extreme Actions on Structures. 593 p.
7. Clough R. W., Penzien J. (1975). Dynamics of Structures. New York. 319 p.
8. Karlos V., Solomos G. (2013). Calculation of Blast Loads for Application to Structural Components. JRC Technical Report, EUR 26456 EN. <https://doi.org/10.2788/61866>
9. Kingery C. N., Bulmash G., (1984) "Technical report ARBRL-TR-02555: Air blast parameters from TNT spherical air burst and hemispherical burst", AD-B082 713, U.S. Army Ballistic Research Laboratory, Aberdeen Proving Ground, MD.
10. Unified Facilities Criteria (2008), "UFC 3-340-02 Structures to Resist the Effects of Accidental Explosions", U.S. Army Corps of Engineers, Naval Facilities Engineering Command, Air Force Civil Engineer Support Agency.

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ АПАРАТНОЇ ТА ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЙ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ ЦИФРОВИХ ЗВТ

Бельмаз Павло Сергійович

*здобувач вищої освіти, Національний аерокосмічний
університет «Харківський авіаційний інститут»*

Черепашук Григорій Олександрович

*кандидат технічних наук, професор, Національний аерокосмічний
університет «Харківський авіаційний інститут», Україна*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6902/>

У цифрових засобах вимірювальної техніки (ЗВТ) вимірювана фізична величина автоматично перетворюється на дискретний сигнал, а результат вимірювання видається у вигляді числового коду. Цифрові ЗВТ забезпечують високу точність, швидкість обробки даних та зручність інтеграції в автоматизовані системи [2]. При проектуванні таких ЗВТ вибір між апаратною

та програмною реалізацією визначає рівень точності та швидкодії, вартість і гнучкість майбутнього пристрою. Сучасний підхід найчастіше поєднує обидва варіанти в рамках вбудованих систем [3].

Апаратна частина ЗВТ відповідає за фізичну взаємодію з вимірюваним середовищем, первинну фільтрацію, оцифровку та жорстку логіку керування. Програмна частина бере на себе інтелектуальні функції: математичну обробку, калібрування, керування інтерфейсом та логіку роботи приладу. Вона виконується на мікроконтролерах (MCU), цифрових сигнальних процесорах (DSP) або зовнішніх ПК [3].

При проектуванні конкретного ЗВТ для вибору оптимального балансу архітектур необхідно враховувати, яка фізична величина буде вимірюватися, які вимоги щодо точності та швидкодії, а також переваги та недоліки кожного з цих підходів. Проведемо порівняльний аналіз особливостей апаратної та програмної реалізацій ЗВТ на конкретному прикладі створення цифрового вимірювача скважності імпульсних сигналів.

Скважність імпульсів – це відношення тривалості імпульсу до періоду повторення імпульсів, що характеризує щільність їх заповнення в часі. Вимірювання саме миттєвого значення скважності (в окремо виділених періодах) полягає у фіксації поточної тривалості імпульсу та відповідної йому тривалості періоду з подальшим їх діленням [2]. Такий підхід є критично актуальним при дослідженні широтно-імпульсних модульованих (ШИМ) сигналів, коли корисну інформацію несе безпосередньо динамічна зміна скважності кожного окремого імпульсу.

Апаратне рішення базується на використанні жорсткої дискретної логіки (ТТЛШ), яка обробляє електричні сигнали фізично та паралельно, гарантуючи миттєву реакцію без операційних затримок[1]. Натомість програмне (мікропроцесорне) рішення покладається на алгоритмічне виконання коду та обробку зовнішніх переривань обчислювальним ядром контролера, що забезпечує гнучкість системи, але неминуче вносить часовий джитер, іншими словами тремтіння фази [3].

З метою доведення ефективності апаратного підходу для завдань цифрової метрології в реальному часі було проведено порівняльне дослідження розробленої апаратної реалізації вимірювача скважності імпульсних сигналів та подібної за призначенням мікропроцесорної реалізації. Аналіз виявив такі аспекти.

1. Проблема втрати детермінованості у програмних системах

Будь-який мікроконтролер реагує на зміну стану вхідного сигналу через систему переривань. Процес збереження контексту регістрів, перехід до підпрограми обробки переривання (ISR) та очищення конвеєра інструкцій займає змінну кількість тактів. Це створює фазове тремтіння, яке є критичним при вимірюванні наносекундних інтервалів [3].

2. Апаратна логіка як точна одиниця реального часу

Використання жорсткої дискретної логіки забезпечує обробку сигналів дійсно у реальному масштабі часу завдяки фізичній, а не алгоритмічній реакції на вхідні стимули [1].

3. Математичний бар'єр похибки дискретності

Для забезпечення похибки вимірювання $\delta \leq 10\%$ при максимальній скважності $S_{max} = 1000$ частота тактування має бути не нижчою за 100 МГц, що є вузьким місцем для стандартних МК, тому що більшість МК не здатні обробляти зовнішні переривання на такій частоті без пропуску тактів [2].

4. Феномен «пропущеного такту» у мікропроцесорах

Навіть при використанні апаратних таймерів МК шина даних періодично блокується іншими процесами (наприклад, арбітражем пам'яті). Це призводить до «пропущеного такту», тоді як автономні вхідні лічильники К1531ИЕ2 працюють незалежно і безперервно [4; 2].

5. «Сліпа зона» інтегруючих методів

Програмні алгоритми часто вдаються до усереднення (інтегрування) результатів за кілька періодів, що призводить до втрати даних про миттєві аномалії сигналу [2].

6. Оптимізація енергоефективності через структурний поділ

Апаратна реалізація дозволяє застосувати принцип гетерогенної частотності, що знижує загальне енергоспоживання. Підтвердження даної тези отримано в результаті розділення схеми на високочастотний вимірювальний тракт (К1531) та низькочастотний тракт обробки (К555). Обробка кодів серією К555 зменшує енергоспоживання у 3-4 рази порівняно з повністю швидкісною схемотехнікою [1].

7. Детермінованість апаратної математики

Виконання ділення методом послідовного віднімання на дискретній логіці забезпечує сталий час обробки результату [1].

8. Відмова від надмірної схемотехніки при детектуванні нуля

Апаратна логіка дозволяє використовувати приховані ресурси мікросхем, спрощуючи конструкцію. Замість багаторозрядних схем порівняння використано вбудований вихід позики ВО (Borrow Output) лічильників К555ИЕ6, який автоматично формує імпульс при переході через нуль [1].

9. Ренесанс апаратних рішень у сучасній метрології

У завданнях, де потрібен безкомпромісний аналіз форми імпульсу, елементна база ТТЛШ перевершує мікропроцесорні системи. Для створення мультифункціонального приладу з миттєвим виміром у діапазоні до 100 МГц доцільно використовувати апаратну логіку як високоточний інструмент без «операційного шуму» [1; 2].

Зведені результати порівняльного аналізу розробленого пристрою та типових мікропроцесорних систем наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз засобів вимірювання скважності

Критерій порівняння	Апаратна реалізація (ТТЛШ серій K1531/K555)	Мікропроцесорна реалізація (наприклад STM32F411)
Детермінованість та реальний час	Абсолютно детермінована обробка завдяки паралельній роботі швидкісних лічильників без пропуску тактів	Наявність стохастичних затримок (джитера) через апаратне збереження контексту регістрів (мінімум 12 тактів для ядра Cortex-M4) та переривання.
Точність на високих частотах	Стабільна похибка $\delta \leq 10\%$ при вимірюванні сигналів до 100 МГц завдяки затримкам серії K1531 (3-5 нс)	Критична похибка або «пропуск тактів» при тривалості імпульсу похибка ≤ 120 нс через архітектурні обмеження портів (GPIO) та шини.
Обчислення скважності	Апаратна математика: ділення виконується методом послідовного віднімання за фіксований час	Алгоритмічне обчислення: використання АЛУ/FPU для математичних операцій, що потребує змінної кількості процесорних тактів.
Фіксація миттєвих значень	Точне виділення часового вікна (одного повного періоду), фіксація аномалій кожного імпульсу	Схильність до програмного усереднення (інтегрування) за кілька періодів для компенсації похибок та пропущених переривань

Висновки. Порівняльний аналіз доводить, що для високоточного вимірювання миттєвої скважності високочастотних імпульсних сигналів апаратна реалізація має беззаперечні переваги над мікропроцесорними системами. Відмова від програмної обробки на користь дискретної елементної бази (серії K1531 та K555) дозволяє досягти стабільної роботи у жорсткому реальному часі, що є фундаментально необхідним для точного аналізу швидкоплинних ШІМ-процесів.

Список використаних джерел:

1. Бойко В. І., Жуйков В. Я., Зорі А. А. та ін. Цифрова схемотехніка електронних систем: Підручник. – К.: Вища школа, 2010. – 426 с.
2. Поліщук Є. С., Дорожовець М. М., Яцук В. О. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник / За ред. Є. С. Поліщука. – 2-ге вид., доп. та переробл. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. – 544 с.
3. Вонсевич К. П., Безуглий М. О. Мікропроцесорна техніка: Навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 94 с.
4. Datasheet SN74F04/74F90. Fast TTL Logic Series. Texas Instruments, 2011.

ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ САМОВІДНОВЛЮВАНОВОГО БЕТОНУ

Гасенко Ліна Володимирівна

кандидат технічних наук, Херсонський державний

аграрно-економічний університет

ORCID: 0000-0002-1310-914X

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6883/>

Самовідновлювальний бетон можна охарактеризувати здатністю бетону ремонтувати свої тріщини автогенно або автономно. Такий бетон поєднує довговічність із екологічністю, компенсуючи високий рівень викидів вуглецю під час виробництва, а також пов'язані з цим витрати протягом життєвого циклу. Нещодавні досягнення в дослідженнях та технологіях бетону дають краще розуміння його відновлювальних властивостей. У цій статті розглядаються технології виготовлення самовідновлюваного бетону та їх застосування в будівельній галузі шляхом всебічного огляду літератури та доступних тематичних досліджень.

Прагнення до сталого розвитку в будівельній галузі призвело до інноваційних підходів, які не лише підвищують довговічність бетону, але й спрямовані на зменшення викидів вуглецю. Кілька технологій самовідновлюваного бетону спеціально спрямовані на ці аспекти самовідновлення та зменшення викидів вуглецю. Сучасним механізмом самовідновлення бетону є «мікробно-індуковане осадження карбонату кальцію» (МІОКК), що є одним із низькотоксичних методів ремонту тріщин. Біоопосередкований карбонат кальцію (CaCO_3) утворюється внаслідок реакції між бактеріями, що продукують уреазу, з поживними речовинами та сечовиною. Уреолітичні бактерії поєднуються з сечовиною під час процесу реакції, перетворюючись на іони амонію та карбонату, а осадження CaCO_3 пов'язане з додаванням солі кальцію [1]. Це інноваційний підхід до безперервного ремонту мікротріщин у бетоні, покращення його довговічності та, таким чином, зниження витрат на обслуговування.

Іншою сучасною технологією самовідновлення бетону є використання біогенного вапняку, що використовує фотосинтезуючі бактерії всередині бетонної матриці. Як і МІОКК, бактерії можуть захоплювати та перетворювати CO_2 на карбонат кальцію, природним чином загоюючи тріщини та зміцнюючи бетон. Біологічно вирощений вапняк, культивованій кокколитофорами, є чистою вуглецево-нейтральною альтернативою традиційному вапняку. Іншими словами, кількість вуглекислого газу, що виділяється під час виробництва, дорівнює кількості, що поглинається мікробами під час фотосинтезу.

Полімери з пам'яттю форми – це інноваційні матеріали, які змінюються у відповідь на різні подразники, такі як тепло, електричні та магнітні поля, вода або світло, змінюючи свій розмір, форму, жорсткість або деформативність. Поліетилентерефталат (ПЕТ) у формі порожнистих трубок і волокон використовується для закриття тріщин у бетоні. Сухожилля, виготовлені з пучків

волокон полімерів, вбудовуються в бетонні балки, і при активації вони допомагають зменшити ширину тріщин на 80% [2]. Інший клас пристроїв, які називаються вузлуватими волокнами, виготовляється з використанням тих самих волокон, і вони мають вузлові кінці, які діють як точки кріплення при безпосередньому вбудовуванні в бетон. Після активації ці пристрої повністю закривають тріщини.

Кевларові волокна також забезпечують суттєве армування після активації. Ці пристрої частково та повністю закривають тріщини, які були відкриті до 0,3 мм, і досягають постактиваційної міцності на вигин, порівнянної з міцністю традиційно армованих та попередньо напружених конструкційних елементів. Включення переробленого ПЕТ у пучки волокон та інші композити робить матеріал більш стійким, що супроводжується покращеними інженерними властивостями та економічними перевагами.

Бетон, просочений вуглецевими нановолокнами – це ще одна технологія, яка включає вуглецеві нановолокна в бетон для покращення механічних властивостей та електропровідності, що сприяє загоєнню тріщин або шляхом індукції тепла, що сприяє рухливості самовідновлювальних агентів, або безпосередньо через потенційну активацію інших механізмів самовідновлення.

В цілому, сучасні дослідження та інновації в галузі самовідновлювального бетону показують, що він збільшує термін служби та довговічність конструкцій. Досягнення в матеріалознавстві та інженерії вплинули на процес виробництва цементу та на те, яким чином переробляються побічні продукти промислового виробництва, використовуючи такі матеріали, як мідний шлак для заміни природного річкового піску та бактерії для розмноження карбонату кальцію з метою загоєння тріщин та підвищення міцності.

Інновації у застосуванні самовідновлювального бетону просунулися завдяки дослідженням біологічних агентів, таких як бактерії та грибки, методів мікрокапсуляції та нових матеріалів, таких як полімери з пам'яттю форми. Ці розробки не тільки підвищують структурну цілісність та довговічність бетонних конструкцій, але й сприяють зниженню витрат на обслуговування та впливу на навколишнє середовище, пов'язаних з традиційними методами ремонту бетону.

Оскільки будівельна галузь рухається в бік більш екологічних та стійких матеріалів, самовідновлювальний бетон має вирішальне значення для майбутнього розвитку. Такі технології виготовлення самовідновлюваного бетону, як мікробно-індуковане осадження карбонату кальцію, використання біогенного вапняку, полімерів з пам'яттю форми, методів інкапсуляції, гідратації та агентів набухання, можуть потенційно зменшити викиди вуглецю, одночасно підвищуючи стійкість та довговічність бетонних конструкцій.

Список літератури:

1. Jongvivalsakul, P., Janprasit, K., Nuaklong, P. Investigation of the crack healing performance in mortar using microbially induced calcium carbonate precipitation (MICP) method. *Constr. Build. Mater.* 2019, 212, 737-744.

2. Kaushal, V., Saeed, E. Sustainable and Innovative Self-Healing Concrete Technologies to Mitigate Environmental Impacts in Construction. CivilEng 2024, 5, 549-558. <https://doi.org/10.3390/civileng5030029>

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ГАЗОВИХ МЕРЕЖ

Дрінь Наталія Ярославівна

*кандидат технічних наук, кафедра зберігання та транспортування енергоносіїв, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ
ORCID: 0000-0002-2386-6996*

Климко Василь Михайлович

*аспірант, кафедра зберігання та транспортування енергоносіїв, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ
ORCID: 0009-0000-4084-4871*

Мизин Сергій Васильович

*аспірант, кафедра зберігання та транспортування енергоносіїв, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ
ORCID: 0009-0004-2822-7650*

Новіков Костянтин Володимирович

аспірант, кафедра зберігання та транспортування енергоносіїв, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6880/>

На основі результатів гідравлічного моделювання встановлено, що тупикові ділянки є найбільш вразливими до перепадів тиску [1]. Кільцювання дозволяє перерозподілити потоки газу, забезпечуючи стабільність тиску у споживачів навіть при пікових навантаженнях.

При з'єднанні кінцевої точки з магістраллю створюється резервний шлях подачі газу. Це знижує ймовірність повного припинення газопостачання під час ремонтних робіт на 40% та покращує гідравлічний показник надійності системи.

Для оперативного контролю режимів роботи ГРМ пропонується встановлення систем телеметрії на ШРП. Система складається з датчиків тиску, температури та контролера, що передає дані на диспетчерський пункт у реальному часі. Це дозволяє миттєво виявляти витoki. Впровадження телеметрії мінімізує витрати на планові обходи персоналу та запобігає втратам газу при аваріях.

Загальний обсяг інвестицій ($K_{\text{інв}}$) включає витрати на матеріали (труби ПЕ 100, арматура), будівельно-монтажні роботи (БМР) та вартість обладнання телеметрії.

Економічний ефект від модернізації досягається за рахунок зменшення витрат на технічне обслуговування та ліквідацію аварій. Річна економія ($E_{\text{рік}}$) розраховується як різниця між витратами на утримання старої сталеві мережі та нової поліетиленової з телеметрією [2].

Обґрунтування річного економічного ефекту ($E_{\text{рік}}$) полягає в загальній річній економії від впровадження запропонованих заходів, що розраховується за формулою

$$E_{\text{рік}} = \Delta S_{\text{втрат}} + \Delta S_{\text{ЕХЗ}} + \Delta S_{\text{експ}} \quad (1)$$

Заміна на ціліснозварний поліетилен ПЕ 100 мінімізує приховані витоки. Проведемо розрахунок для умовної ділянки газової мережі середнього тиску з наступними вихідними даними, а саме: річний обсяг споживання району: 20860 м^3 , очікуване скорочення втрат: 0,5% від обсягу, вартість технологічного газу (умовно): 15 грн/м^3 .

$$\Delta S_{\text{втрат}} = 2086000 \cdot 0,005 \cdot 15 = 156\,450 \text{ грн/рік}$$

Економія на електрохімічному захисті полягає в тому, що сталеві труби потребують роботи станцій катодного захисту (СКЗ), які споживають електроенергію та потребують обслуговування. Поліетилен не проводить струм, тому СКЗ на цій ділянці демонтуються.

Витрати на електроенергію та обслуговування 1-ї СКЗ складають приблизно $12\,000 \text{ грн/рік}$.

Економія на експлуатаційних витратах та діагностиці проявляється завдяки впровадженню системи телеметрії, відпадає необхідність у щотижневих обходах траси слюсарями та ручній перевірці тиску в ШРП.

Скорочення трудовитрат (фонд оплати праці включно з ПММ для авто) складає приблизно $16\,500 \text{ грн/рік}$.

Підсумковий розрахунок

$$E_{\text{рік}} = 156\,450 + 12\,000 + 16\,550 = 185\,000 \text{ грн/рік}$$

Варто зауважити, що основний внесок у фінансову ефективність дає саме зменшення втрат газу. Якщо ціна на газ зросте (що є ймовірним), термін окупності проекту $T_{\text{ок}}$ скоротиться з 4 років до 2,5-3 років, що робить інвестиції в ПЕ 100 ще більш виправданими [3].

Термін окупності ($T_{\text{ок}}$) визначається за формулою

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{інв}}}{E_{\text{рік}} + \Delta A} \quad (2)$$

де ΔA – амортизаційні відрахування.

Для даного проєкту, враховуючи зменшення втрат газу на 5% та скорочення аварійних виїздів, річна економія становить близько 185 000 грн.

$$T_{\text{ок}} = \frac{741000}{185000} = 4 \text{ роки}$$

Поліетиленові мережі не потребують захисту від корозії (ЕХЗ), що знижує щорічні витрати на електроенергію та діагностику на 30%.

Термін служби ПЕ 100 складає понад 50 років, що вдвічі перевищує ресурс сталевих аналогів, роблячи проєкт інвестиційно привабливим у довгостроковій перспективі.

Список літератури:

1. ДСТУ Б В.2.7-73-98. Труби поліетиленові для подачі горючих газів. Технічні умови. Київ: Держбуд України, 1998. 34 с.
2. ДСТУ ISO 4437-1:2018. Системи пластмасових трубопроводів для подачі горючих газів. Поліетилен (ПЕ). Частина 1. Загальні положення. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2018.
3. Роздільний О. І., П'ятничко В. М. Надійність систем газопостачання: підручник. Київ: Віпол, 2016. 240 с.

ТЕРМОСТАБІЛЬНІ НАЧИНКИ: ІННОВАЦІЇ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Шаповалова Наталія Петрівна

кандидат технічних наук, доцент,

Державний торговельно-економічний університет

ORCID: 0000-0002-9143-8600

Стеценко Ніна Петрівна

науковий співробітник, ТОВ «ФРУТ ЕКС»

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6910/>

Сьогодні одним з найбільш динамічно розвинутих секторів харчової промисловості є виробництво і використання наповнювачів або начинок. Це пов'язано як зі збільшенням пропозиції нових продуктів на ринку через появу нових технологій та виробництв і виникнення між ними конкуренції, так і зі зростаючими вимогами споживачів до якості кінцевого продукту. Перед виробниками виникає потреба у знаходженні нових рішень для поліпшення якості свого продукту й при цьому намагатися знизити його собівартість [1].

Асортимент кондитерської, хлібопекарної чи кулінарної продукції, в основі котрої присутні різноманітні начинки швидко росте та користується чималим попитом серед усіх верств населення нашої держави. Це зумовлено

відносною фінансовою доступністю, простотою у приготування та високими показниками смакових властивостей.

Підприємства харчової промисловості пропонують споживачам різні варіації начинок для випуску продукції: солодкі, солоні, драглеподібні, пастоподібні, тощо [2].

Класифікація начинок за функціональними та технологічними властивостями наведено на рис. 1.

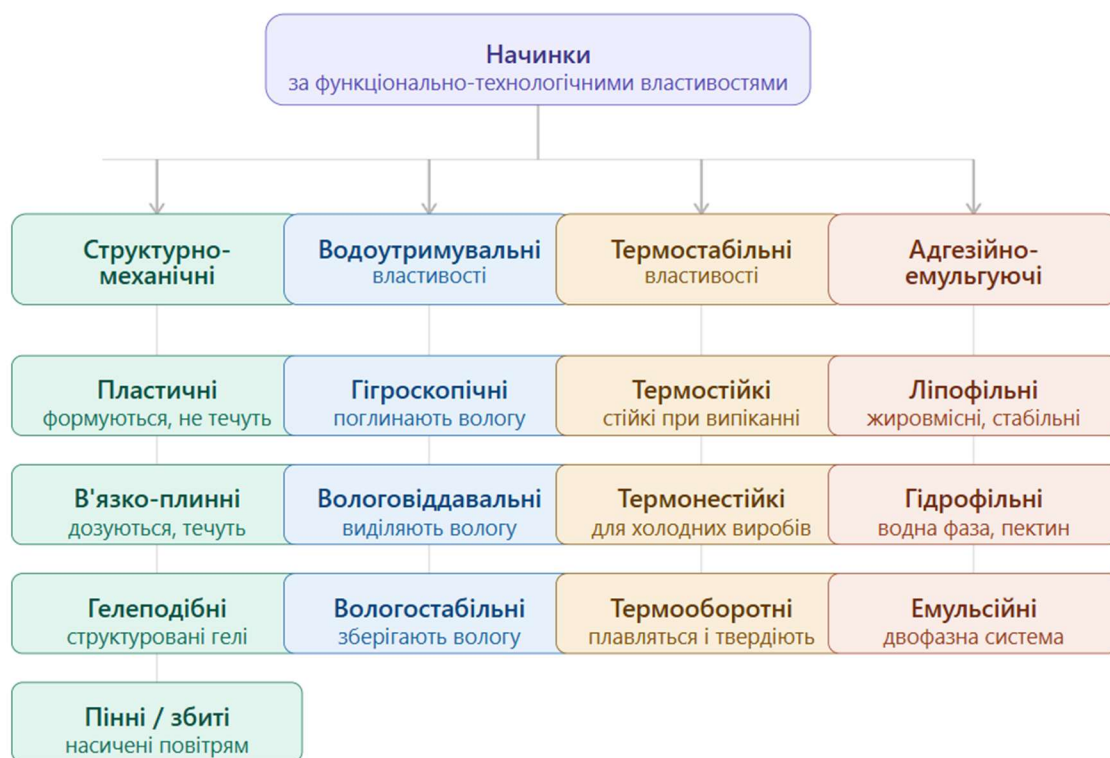


Рис. 1. Класифікація начинок в залежності від функціонально-технологічних властивостей [3]

Структурно-механічні начинки характеризуються консистенцією начинки: пластична (зберігає форму), в'язко-плинна (дозується помпою), гелеподібна (на гідроколоїдах) або пінна (збита з повітрям).

Вологоутримуючі – визначають поведінку вологи під час зберігання та випікання. Гігроскопічні начинки поглинають вологу з тіста, вологостабільні зберігають рівновагу – це критично для термінів придатності.

Термостабільні – ключові для випічки: термостійкі начинки витримують температуру понад 200°C без витікання, термонестійкі – лише для холодних виробів (тортів, еклерів), термооборотні (шоколад, глазур) плавляться і тверднуть циклічно.

Адгезійно-емульгуючі – характеризують взаємодію фаз: ліпофільні (жирова основа – праліне, ганаш), гідрофільні (пектинові желе, джеми), емульсійні (поєднують водну та жирову фази) [3].

Ринок інгредієнтів та напівфабрикатів пропонує великий вибір начинок і наповнювачів. Деякі з них мають рекомендації як "термостабільні", тобто при веденні технологічного процесу здатні витримувати термообробку.

Рекомендується використовувати термостабільні начинки при випіканні печива та пряників з начинкою, круасанів, булочок, вареників, млинців тощо.

Термостабільні начинки та наповнювачі як вітчизняного, так і імпортного виробництва при випіканні зберігають органолептичні властивості, форму, об'єм та консистенцію. Вони не витікають з виробів (у виробках "закритого" типу), мають приємну глянцеvu поверхню (у виробках "відкритого" типу) [2].

Випускають начинки та наповнювачі в готовому для використання вигляді. Вони є зручними для підприємств, розташованих у безпосередній близькості від заводів-виготовлювачів начинок-наповнювачів. В іншому випадку значна доля витрат припадає на транспортні витрати. Крім того, вартість термостабільних начинок вища за ціну на повидло на 50-70 %. Тому більшість невеликих та середніх підприємств продовжують використовувати повидло при випіканні борошняних кондитерських, кулінарних та булочних виробів.

Особливою увагою користуються начинки з ягід та фруктів для заморожених млинців, вареників, так як при подальшій термообробці плоди повинні зберігати свої свіжість та аромат. Такий ефект досягається використанням попередньо приготовленого безбарвного гелю з інгредієнтів, які мають драглеутворюючі властивості, і у певній пропорції змішані з підготовленими фруктами та ягодами.

Вибір сучасних наповнювачів та начинок різноманітний, а обирати начинку необхідно враховуючи технологічні вимоги до кінцевої готової продукції [4].

Характерні особливості наповнювачів наведені на рис. 2.

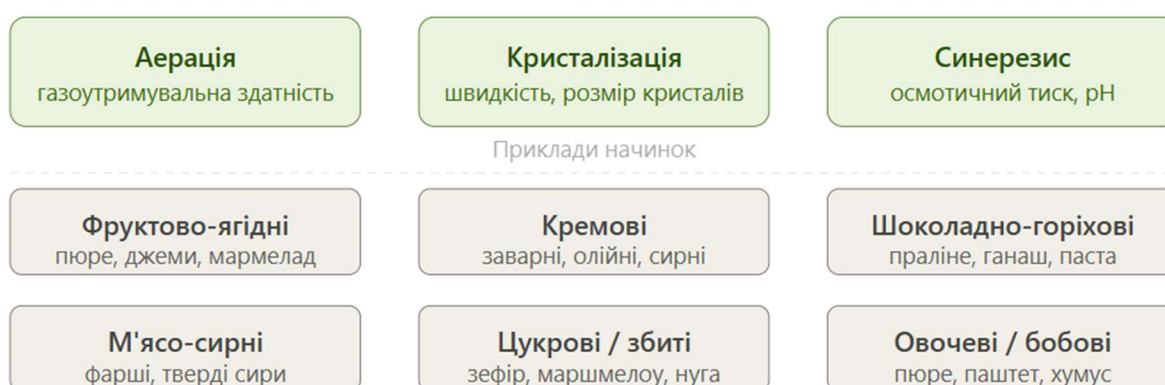


Рис. 2. Функціонально-технологічні показниками наповнювачів

В залежності від призначення до начинок висувають певні вимоги.

Начинки для кондитерських, хлібобулочних, та борошняно-кулінарних виробів всіх видів повинні характеризуватися:

- гармонічним смаком, привабливим кольором та ароматом;

- стабільною консистенцією;
- в'язкість повинна бути однорідною аналогічній в'язкості повидла;
- однорідністю (при виготовленні тортів, рулетів, тістечок, пирогів);
- термостабільністю в закритих (пряниках, печиві, пирогах, пиріжках та пончиках) та відкритих (пирогах, ватрушках та листкових) виробів тобто, витримувати прогрівання при температурі 200...220 °С;
 - в готовій продукції мати блискучу поверхню, без розривів зовнішньої оболонки та пошкоджень поверхні, без протікання начинки;
 - мати достатню вологоутримуючу здатність при зберіганні готових виробів [2].

Сучасна українська компанія ФРУТ ЕКС яка працює на ринку з 2002 року розробляє та постійно удосконалює технології виготовлення цілої низки наповнювачів для кондитерського та хлібопекарського виробництва [5].

Головними технологами розроблено та втілено у виробництво наступні види продукції:

1. Наповнювачі для кондитерських виробів (використовуються для печива, тістечок, бісквітів, листово-дріждевих виробів та ін.) розроблені з врахуванням як вимог підприємств, оснащених обладнанням для автоматичної подачі начинок, так і для невеликих пекарень, добре витримують процес перекачування насосами, готові до вживання, не вимагають складної технологічної підготовки перед використанням.

Кондитерські начинки для готових виробів (гомогенні, гетерогенні) – вносяться в якості начинки у виріб після випічки, зберігають високі органолептичні властивості впродовж терміну зберігання кінцевого продукту, не віддаючи вологу.

Термостабільні наповнювачі (гомогенні, гетерогенні) – вносяться у виріб до випічки, проходять процес випічки з тістовою заготовкою (t 220 °С), добре зарекомендували себе при використанні для заморожених напівфабрикатів, так як добре витримують як вплив високих, так і низьких температур, не розтікаються в процесі випічки.

2. Наповнювачі на молочно-жировій основі – це гомогенна кремova маса. Можуть бути виготовлені як термостійкі, так і для готових виробів, використовуються як самостійна начинка, а також добре поєднуються при збиванні кремів з різними типами молочних, рослинних жирів, вершками.

3. Наповнювачі для шоколадних виробів. Спеціально підібрана рецептура та технологія приготування таких наповнювачів забезпечує гарне поєднання з шоколадом, стабільність мікробіологічних показників та тривалий термін придатності шоколадних виробів.

Ці наповнювачі можна вносити як в форми, так і наносити другим шаром на жирові прошарки. Різні за смаком та консистенцією, вони можуть містити шматочки ягід чи фруктів, спецій, трав, екстрактів та ін.

4. Гелі для декору – використовуються для створення глянцевого шару на поверхні кондитерського виробу, для драгливання фруктів, в залежності від способу використання можуть бути гарячого або холодного нанесення, добре витримують процес заморожування/розморожування, не віддають вологу.

5. Паста для збивання – використовується в якості емульгатора, може бути використана для часткової заміни яєць або меланжу, використовується при виготовленні бісквітів, збивних цукерок, мусів, заморожених виробів і т.д.

Сприяє спрощення та пришвидшення технологічний процес, покращує об'єм, структуру та пористість виробів, дозволяє отримати більш пластичне тісто, утримує вологу.

При виготовленні заморожених виробів покращує формування виробу, запобігає розтріскуванню, утримує вологу під час розморожування.

6. Наповнювачі для молочних виробів та морозива. Використовуються для йогуртів як змішаного типу, так і типу «фрукти на дні», в молочних десертах та в інших виробах.

Для молочних виробів виготовляються наступні види наповнювачів:

- фруктово-ягідні (гомогенні, гетерогенні);
- збагачені злаками, горіхами, насінням;
- гастрономічні смаки (укроп, зелень, спеції та ін.);
- зі зниженим вмістом цукру.

За сферою застосування наповнювачі для морозива можуть бути такими:

- наповнювачі, що змішуються з морозивом;
- наповнювачі для створення стержня, прошарку;
- наповнювачі для нанесення в якості верхнього покриття.

Представлено асортимент:

- фруктово-ягідні (гомогенні, гетерогенні);
- збагачені злаками, горіхами, насінням;
- десертні смаки (шоколад, карамель, кава, та ін.).

7. Наповнювачі для домашньої випічки.

Готова до використання начинка, яка має високу термостійкість, не витікає та не кипить при випіканні, робить процес приготування домашніх смаколиків швидким та комфортним. Виготовляються як на фруктовій, так і на молочно-жировій основі.

8. Наповнювачі для пекарень та кондитерських цехів.

- фруктові для готових виробів;
- фруктові термостабільні;
- на молочно-жировій основі;
- для шоколадних виробів.

9. Джеми – виготовляються з високоякісної фруктової сировини, з використанням пектинів, не містять барвників та ароматизаторів, різноманітність типів пакування дозволяє успішно використовувати цю продукцію як рестораторам, готельєрам, так і звичайним споживачам.

10. Топінги – виготовляються як фруктові, так і десертні (шоколад, тоффі-карамель, блю-кюрассао та багато інших), використовуються як поливки, соуси при приготуванні та подачі десертів, напоїв, морозива і т.д.

Широкий асортимент сировини, поєднання різних смаків дозволяють втілювати найкреативніші вимоги споживачів щодо асортименту та різноманітності видів.

Особливістю компанії ФРУТ ЕКС є те, що технічна база підприємства дозволяє виготовляти як великі партії наповнювачів, так і робити невеликі крафтові продукти в кількості 250-300 кг, що дозволяє споживачам вивчати попит, вносити коригування, відпрацьовувати свій продукт, не замовляючи одразу велику кількість дороговартісної сировини.

Продукції компанії відмічена українськими національними експертами в рамках професійних дегустаційних конкурсів кондитерських виробів «Тріумф якості» та неодноразово відмічена винагородою Гран-прі, нагородами «Лідер року», «Компанія року» за вагомий внесок у розвиток економіки регіону, здобуття права першості в галузі, відмінну динаміку розвитку за основним видом діяльності.

Представниками компанії представлено як готові рішення, так і нові розробки та вдосконалений асортимент, поєднання смаків, збагачення вітамінами, волокнами, рослинними екстрактами - всі варіанти на смак та вибір споживача.

Список літератури:

1. Бондаренко, Д. О., Люлька, О. М., Корецька, І. Л. "Дослідження показників якості пектину, як основної складової термостабільної начинки." *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка* 179 (2016): 188-193. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені П. Василенка*: Харків. 2018. Вип. 179. С. 188-193.
2. Alam, M., Kaur, S., Dar, B. N., & Nanda, V. Classification, techno-functional properties, and applications of diverse hydrocolloids in fruits-based products: A concise review. *Journal of Food Science*, 90, e70119. 2025. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.70119>
3. Alejandra Agudelo, Paula Varela, Teresa Sanz, Susana Fiszman. Formulating fruit fillings. Freezing and baking stability of a tapioca starch – pectin mixture model.: *Food Hydrocolloids* 40:203-213. 2014. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2014.02.020
4. ТОВ «ФРУТ ЕКС». Офіційний сайт: https://catalogue.people2people.com.ua/offer/tov_frut_eks

ТРАНСПОРТНА ГАЛУЗЬ УКРАЇНИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ

Якимець Світлана Григорівна

*викладач, Відокремлений структурний підрозділ
«Павлоградський фаховий коледж Національного
технічного університету «Дніпровська політехніка»*

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6897/>

Транспортна галузь України є однією з ключових складових національної економіки та важливим чинником розвитку міжнародних економічних зв'язків. У сучасних умовах глобалізації, цифровізації та інтеграції до європейського транспортного простору транспортна система держави зазнає суттєвих трансформацій. Особливої актуальності набувають питання модернізації транспортної інфраструктури, впровадження інноваційних технологій, підвищення рівня безпеки та ефективності перевезень [2, с. 27].

Вигідне географічне положення України сприяє розвитку всіх основних видів транспорту. Кожен із них виконує важливу роль у забезпеченні внутрішніх та міжнародних перевезень, розвитку логістики й економічної взаємодії між регіонами та країнами. Саме тому дослідження сучасного стану, проблем і перспектив розвитку різних видів транспорту є важливим напрямом розвитку транспортної галузі України [4, с. 18].

Залізничний транспорт відіграє провідну роль у транспортній системі України. За вантажообігом він посідає 1 місце, за пасажирообігом – 2, дещо відстаючи від автомобільного транспорту. Перелік вантажів, що перевозять залізницею, складає понад 20 тис. найменувань, серед яких провідні місця посідають залізна руда, кам'яне вугілля, нафтопродукти, ліс, метали, мінеральні добрива, зерно.

Довжина залізничних шляхів загального користування становить близько 20 тис. км (за довжиною мережі залізниць Україна посідає 3 місце в Європі, 19 787 км залізниць, з яких 9 319 км електрифіковано).

Із входженням України до європейського економічного простору збільшилися обсяги міжнародних вантажних і пасажирських перевезень у західному напрямку [3, с. 51].

Автомобільний транспорт в Україні посідає 1 місце за пасажирообігом та 3 за вантажообігом. Вантажними автомобілями перевозять найрізноманітніші вантажі, але насамперед будівельні матеріали, зерно, метали, ліс, руди, вугілля, а також невеликі за вагою штучні товари (побутова техніка, продукція хімічної, харчової, легкої промисловості). Особливо великою є роль автомобільного транспорту в обслуговуванні сільського господарства й будівництва.

Україна має досить густу мережу автомобільних шляхів. Довжина автомобільних доріг загального користування становить близько 170 тис. км, із них із твердим покриттям – 166 тис. км, швидкісних – 1770 км.

Із подальшим розвитком європейських відносин зростає значення автомобільного сполучення з країнами ЄС [1, с. 63].

Трубопровідний транспорт представлений в Україні розвиненими нафто- і газотранспортною системами, які є одними з найпотужніших у Європі. Загальна довжина українських газопроводів – понад 37 тис. км. Місцеві нафтопроводи короткі: ними перекачують нафту від місць видобутку до нафтопереробних заводів. Територією західних областей України проходить гілка одного з найбільших у світі міжнародних магістральних нафтопроводів «Дружба» [4, с. 126].

Повітряний транспорт в Україні відіграє важливу роль у забезпеченні пасажирських перевезень та доставці термінових вантажів на великі відстані. Послуги повітряного транспорту в Україні надають міжнародні та українські авіаційні компанії. Більшість повітряних перевезень припадає на міжнародні авіарейси.

В Україні працює понад 30 аеропортів, через них здійснюється й основний обсяг міжнародних перевезень. Найбільший пасажиропотік (62 %) припадає на аеропорт Бориспіль [3, с. 88].

Водний транспорт України поділяється на річковий і морський. Річковий транспорт здійснює здебільшого внутрішньодержавні перевезення вантажів і в незначній кількості міждержавні. Найважливішою судноплавною артерією є Дніпро, а також його притоки Десна та Прип'ять.

Річковою системою Дніпра перевозять будівельні матеріали (понад 80 % усіх вантажів), руди, вугілля, метал, зерно й іншу сільськогосподарську продукцію. Міжнародні перевезення здійснюють переважно річкою Дунай, яка сполучає Україну з багатьма європейськими країнами.

В організації морських перевезень виділяють такі види:

- малий каботаж (перевезення між портами однієї держави в межах одного моря);
- великий каботаж (перевезення між портами однієї держави, що розташовані в різних морях);
- закордонні (експортні) перевезення.

Основними експортними вантажами є залізна руда, чорні метали, ліс, мінеральні добрива, зерно тощо; імпорнтними – машини й обладнання, мінерально-сировинні ресурси та ін.

За середніми відстанями вантажних перевезень (близько 1200 км) морський транспорт в Україні посідає 2 місце після повітряного [1, с. 127].

Завдяки своєму економіко-географічному положенню Україна має потужний транзитний потенціал. Це означає, що вона може надавати послуги транспортування для провезення транзитних вантажів і пасажирів через свою територію. Особливого значення набуває проходження через Україну міжнародних транспортних коридорів [3, с. 273].

Одже, транспортна галузь України в умовах сучасних трансформацій поступово набуває нових якісних характеристик, інтегруючись у європейський та світовий транспортно-логістичний простір. Вона залишається одним із ключових елементів національної економіки, що забезпечує функціонування внутрішніх ринків, розвиток міжрегіональних зв'язків і підтримку зовнішньоекономічної діяльності держави.

Сучасні виклики – глобалізація, цифровізація та необхідність відновлення й оновлення інфраструктури – стимулюють прискорення модернізації транспортної системи. Особливого значення набуває впровадження інноваційних технологій, розвиток мультимодальних перевезень і підвищення ефективності логістичних процесів, що сприяє більш раціональній організації транспортних потоків та підвищенню конкурентоспроможності галузі [2, с. 195].

У перспективі розвиток транспортної галузі України визначатиметься здатністю держави адаптуватися до нових умов, інвестувати в інфраструктуру та впроваджувати європейські стандарти управління. Це створює передумови для формування сучасної, конкурентоспроможної та стійкої транспортної системи, яка стане важливим чинником економічного зростання та довгострокового розвитку країни.

Список літератури:

1. Березовий М. І. та ін. Взаємодія видів транспорту: навч. посіб. Дніпро: УДУНТ, 2023. 204 с.
2. Гринів Н. Т. та ін. Транспортна логістика: навч. посіб. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2025. 216 с.
3. Капіца М. І., Кислий Д. М., Десяк А. Є. Загальний курс транспорту: підручник. Дніпро: УДУНТ, 2023. 288 с.
4. Нестеренко, С. Л. та ін. Географія основних видів транспорту: підручник. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. 192 с.

INTERNATIONAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF LOW-RISE RESIDENTIAL AREAS

Zakhar Zibrov

*PhD student, O.M. Beketov National University
of Urban Economy in Kharkiv
ORCID: 0009-0002-4841-7852*

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6914/>

Introduction. About 60% of Kharkiv's area is occupied by detached housing and low-rise residential development. This is a heterogeneous urban fabric of pre-revolutionary sloboda settlements, pre-war quarters, post-war individual houses and late Soviet self-built buildings, which for a long time remained on the periphery of systemic urban planning analysis. In many cases, such territories were considered not as full-fledged residential areas with their own structure, history, social ties and development potential, but rather as a reserve for future densification, reconstruction or replacement with new buildings. For Kharkiv, this problem becomes particularly relevant in the war and post-war context. Decisions on the renovation, densification, preservation or restructuring of low-rise areas can no longer be made according to the simplified logic of physical deterioration or the investment attractiveness of a particular site. The same technical condition of the building may have different urban planning significance depending on the morphology of the quarter, the degree of its integration into the urban structure, the nature of land use and the social stability of the residents. Therefore, the assessment of such territories should be not only an inventory of existing problems, but also the basis for differentiated management decisions.

The purpose of the article is to summarize international approaches to the assessment of low-rise residential areas and determine the logic of their combination for a large Ukrainian city. The article considers four complementary approaches: morphological, construction-technical, index and participatory. Their combination allows us to move from a generalized perception of the private sector as "problematic" or "outdated" buildings to a more accurate assessment of different types of low-rise areas and the corresponding strategies for their development.

The morphological approach answers the question of what spatial structure a district has and which elements of this structure are stable. M. R. G. Conzen considered urban form through street plan, development and land use, which change at different speeds [1]. K. Kropf supplemented this logic with a hierarchy of elements from building and plot to block and urban area [2]. For Kharkiv, this is fundamental: even a rebuilt block can retain a "genetic memory" in the configuration of streets, plots and building fronts. The practical implementation of the approach involves morphological mapping, Character Area Assessment [3] and spatial integration analysis, in particular using Space Syntax [4]. It allows us to distinguish between physical aging of the

environment and morphological degradation: surface defects in decoration or wear and tear of individual buildings are not grounds for demolition, while chaotic compaction, disruption of the street front, violation of parcellation or atypical scale of new development indicate a loss of structure. Therefore, morphological analysis should be the primary assessment framework.

Building-technical assessment developed as a tool for allocating resources during post-war reconstruction. The British HHSRS assesses not only physical deterioration, but also risks to residents across 29 hazard categories [5]. The Dutch practice of *wijkschouw* involves regular external inspection of neighbourhoods with photographic documentation, GPS referencing and data entry into GIS [6]. This procedure provides reproducible material for identifying dilapidated buildings and areas of concentrated deterioration.

In Ukraine, a close regulatory base is DSTU B V.1.2-9:2008 and VSN 53-86(p), but their application often does not form a single municipal database. At the same time, the technical condition of a building does not determine the development prospects of the district: the same level of deterioration in a well-integrated historical quarter and in an isolated peripheral area requires different strategies.

The comprehensive index approach arose from the understanding that physical reconstruction does not stop degradation if social and locational factors are not taken into account. G. Galster described the relationship between housing condition, social vulnerability and further decline as a spiral process [7]. Therefore, modern indices combine physical, demographic, economic and spatial indicators.

Examples are the British Index of Multiple Deprivation, the American Social Vulnerability Index and the Korean indices of housing renovation [8-10]. Their advantage is a transparent ranking of priorities, but the main limitation is aggregation: the same final value can hide the different nature of the problems. For Kharkiv, an additional obstacle is the lack of reliable data at the quarter level, so the index should be used as a final comparison tool after morphological and technical analysis.

The formation of **the participatory tradition** is associated with criticism of mass slum demolition programs in US cities, when the creation of technically new housing was often accompanied by the destruction of socially stable areas. Jane Jacobs questioned the legitimacy of planning without the participation of residents, and S. Arnstein distinguished between genuine participation and formal informing [11]. In the Japanese practice of *Machizukuri*, the community is considered not as a consultant, but as an active co-agent in the planning process [12].

The socio-perceptual block is also important for assessing low-rise areas: mental maps by K. Lynch, behavioral observations by J. Gehl, and Place Pulse, an MIT Media Lab model that assesses perceptions of safety, liveliness, beauty, and neglect based on street photos [13]. In Kharkiv, the full consensus process is complicated by population displacement, but interviews, mental mapping, and Street View analysis can verify the results of other approaches.

The logic of a hybrid combination. None of the approaches is self-sufficient. Morphological shows the structure and origin of the district, technical – the condition of buildings, indexical – the relative priority of intervention, participatory – local

knowledge and perception. The hybrid methodology should not mechanically compile indicators, but set the sequence of analysis.

For Kharkiv, a five-step scheme is appropriate: 1) morphological mapping and delimitation of homogeneous areas; 2) field construction and technical audit; 3) assessment of spatial integration and location potential using GIS; 4) social-perceptual verification through Street View ML, interviews and mental maps; 5) a decision matrix that defines one of four profiles – conservation, regeneration, contextual densification or restructuring.

For example, an area with high wear and tear, but with a coherent morphology, good integration and strong identification of residents is a candidate for regeneration without disrupting the existing spatial structure. The same level of wear and tear in a morphologically fragmented and isolated area may require restructuring. It is this difference that is not revealed by any single-parameter method.

Conclusions. International practice shows that the assessment of low-rise residential areas should be multidimensional. As shown in Table 1, the morphological, building-technical, index-based and participatory approaches differ in their subject, theoretical basis, tools, advantages and limitations, but they do not compete with each other. Rather, they describe different aspects of the same urban fabric and become most effective when combined within a single assessment framework.

Table 1. Comparative characteristics of approaches to the assessment of low-rise residential areas

Criterion	Morphological	Building-technical	Index-based	Participatory
Subject	Spatial structure and morphological typology	Physical deterioration of structures and engineering systems	Comprehensive profile: physical + social + locational	Residents' perception and local knowledge
Theoretical basis	Conzen, Kropf, Caniggia, Hillier and Hanson	BRE (UK), NEN 2767 (NL), HHSRS, VSN 53-86	OECD Composite Indicators, AHP, Saaty, Galster	Jacobs, Arnstein, Gehl, Lynch, Machizukuri
Tools	Morphological mapping, Character Area Assessment, Space Syntax	Inspection protocol, wijkschouw, NEN 2767, HHSRS, GIS	REMI, SVI, IMD, AHP/PCA, cluster analysis	Mental maps, Street View ML, charrette, surveys
Advantages	Differentiation by spatial structure; resource efficiency	Reproducibility; comparability; legal justification	Comprehensive coverage; transparent prioritization	Revealing hidden knowledge; legitimacy of strategies
Limitations	Does not account for social and economic factors	Technical condition does not equal future development potential	Aggregation may obscure the structure of problems; dependence on data availability	Time-consuming process; complicated by population displacement
Practice	United Kingdom, Australia, Netherlands, Korea	Netherlands, United Kingdom, Poland, Korea	Korea (REMI), USA (SVI), England (IMD)	Japan, France (ANRU), Netherlands, United Kingdom
Role in the methodology	Primary framework and classification of areas	Identification of hazardous buildings	Final prioritization of intervention areas	Verification; community engagement

For large cities of Ukraine, the morphological approach should be considered methodologically primary, since it makes it possible to distinguish between different types of estate fabric and not reduce planning decisions solely to physical deterioration. A building-technical audit is necessary to document hazardous conditions and zones of concentrated wear; an index-based assessment helps rank priorities; and a participatory approach allows the results to be verified through residents' experience and local knowledge.

The proposed five-stage scheme combines analytical completeness with practical realism. It can become the basis for methodological recommendations for auditing low-rise residential areas in the post-war reconstruction of Ukrainian cities.

References:

1. Conzen M. R. G. *Alnwick, Northumberland: A Study in Town-Plan Analysis*. London: Institute of British Geographers, 1960. 122 p.
2. Kropf K. *The Handbook of Urban Morphology*. Chichester: Wiley, 2017. 256 p.
3. Birmingham City Council. *Birmingham Residential Character Study*. Birmingham: Birmingham City Council, 2012. 84 p.
4. Hillier B., Hanson J. *The Social Logic of Space*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. 281 p.
5. DCLG. *Housing Health and Safety Rating System: Operating Guidance*. London: DCLG, 2006. 226 p.
6. Gemeente Rotterdam. *Wijkschouw Handleiding*. Rotterdam: Dienst Stedenbouw en Volkshuisvesting, 2014. 32 p.
7. Galster G. *Research on Discrimination in Housing and Mortgage Markets*. *Housing Policy Debate*. 1992. Vol. 3, No. 2. P. 637-683.
8. Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S. *Handbook on Constructing Composite Indicators*. Paris: OECD, 2008. 162 p.
9. Flanagan B., Gregory E., Hallisey E., Heitgerd J., Lewis B. *A Social Vulnerability Index for Disaster Management*. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*. 2011. Vol. 8, No. 1. P. 1-22.
10. Ministry of Housing, Communities and Local Government. *The English Indices of Deprivation 2019*. London, 2019. 38 p.
11. Arnstein S. *A Ladder of Citizen Participation*. *Journal of the American Institute of Planners*. 1969. Vol. 35, No. 4. P. 216-224.
12. Sorensen A., Funck C. (eds.). *Living Cities in Japan: Citizens' Movements, Machizukuri and Local Environments*. London: Routledge, 2007. 316 p.
13. Salesses P., Schechtner K., Hidalgo C. A. *The Collaborative Image of the City: Mapping the Inequality of Urban Perception*. *PLOS ONE*. 2013. Vol. 8, No. 7. P. 1-12.

КОЛІР В АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОСТОРИ: ПРОБЛЕМИ КОЛОРИСТИЧНИХ РІШЕНЬ ІНТЕР'ЄРІВ

Ігнат'єва Наталія Вікторівна

кандидат архітектури, Харківська державна

академія дизайну і мистецтв

ORCID: 0000-0002-8452-4973

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6913/>

Значущість та потенціал використання формоутворюючого та психофізіологічного впливу колористики в архітектурному середоутворенні, роль кольору як функціонально обґрунтованого інструменту формування обличчя історичних і сучасних архітектурних шедеврів не підлягають сумніву. Безумовно, колір виступає домінантною складовою організації інтер'єрних композицій. За допомогою фарб будівельних і декоративних матеріалів колір «створює» архітектурну форму і виражає художній образ архітектурного простору. Колірні рішення інтер'єрів мають конкретні властивості: вони безпосередньо впливають на людські емоції, формують фізичні, геометричні параметри просторів. Саме використання кольору, його оптичних ефектів, образних та знакових функцій, великою мірою є показником рівня суспільної гуманності. Історія архітектури демонструє безліч прикладів, коли гармонія кольорів грала провідну роль в створенні неповторних архітектурно-художніх образів міських просторів, палацових, громадських та камерних інтер'єрів.

Реалізація функцій колористики в інтер'єрі можлива за наявності чіткого розуміння архітекторами специфіки та переваг використання кольору в закритому просторі. Зокрема, необхідно враховувати виправдану міру колірної насиченості та місце кольору в структурі загального задуму композиції інтер'єру, де повинні доречно поєднуватись масштаб, пропорції, ритм, фактура, колір і світло для комфорту, функціональності і найкращого естетичного сприйняття архітектурної композиції.

Колір в інтер'єрі – це дієвий засіб, який керує «рухом» простору, гармонізує його та створює ергономічне середовище. Застосування кольору в інтер'єрі покликане вирішити три ключові завдання [3, с. 48].

Перше завдання – розв'язання проблем функціональності, пов'язаних з практичним використанням приміщення та психофізіологічним станом людини в конкретному просторі. У ході подолання проблеми треба враховувати доречність використання контрастів або нюансів кольорів за насиченістю та тонами, враховувати певні біоритми людини, що тісно пов'язано з певною функцією інтер'єрного середовища. Наприклад, для дитячої кімнати потрібні спокійні, не похмурі тони, в офісі – кольори, що створюють спокій та бадьорість (світло-жовтий, світло-блакитний, з бажаними колірними акцентами, що привертають увагу), в приміщенні кухні, в ресторані – відтінки, що збуджують апетит (помаранчевий, теракотовий). Треба пам'ятати про психофізіологічне сприйняття «температури» кольору: його властивість візуально «знижувати» або

«підвищувати» відчуття холоду або тепла (наприклад, синій колір знижує візуальну температуру, червоний – підвищує), пов'язану також з освітленням. Так званий «принцип колірної чистоти» – уникнення «брудних» та дисгармонійних змішувань кольорів – допоможе архітектору уникнути помилок в колористичному проєктуванні виробничих і санітарних зон.

Друге завдання – рішення естетичних та психологічних проблем, що стосуються суб'єктивного сприйняття краси та гармонії та об'єктивного впливу кольору на ментальний, а отже, і фізичний стан людини [2, с. 77]. Необхідно запобігати відторгнення людиною колористичної палітри, що викликає у неї негативні асоціації, занепокоєння, відчуття вразливості. Для цього потрібне досконале дослідження індивідуальних колірних переваг та психотипу певної людини або особливостей відношень в групі людей, для яких створюється простір інтер'єру. Треба зазначити, що сприйняття кольорів і психологічні асоціації формуються під впливом багатьох факторів: культури, віку, особистого досвіду і навіть стрімкого розвитку сучасних технологій, що повинно бути враховано під час проєктування колористики інтер'єру. В процесі вибору колористичної палітри важливо також оцінити не тільки ефект окремих кольорів, а й те, як вони взаємодіють між собою. Комбінації відтінків можуть повністю змінити початкову виразність кожного кольору. Важливим в цьому процесі є як колірний контекст, так і колірний акцент, що є іноді необхідним для створення цілісної композиції. Також один і той же відтінок створює діаметрально протилежні емоції залежно від фактури та матеріалу, колір завжди «працює» в нерозривному зв'язку з формами і текстурами.

Науково доведено, що емоційний вплив кольору є важливим чинником нормальної життєдіяльності людини, оскільки він безпосередньо контролює стан організму, викликаючи позитивне відчуття енергетичного підйому, або негативний енергетичний спад [4]. Кольори безпосередньо впливають на наші емоції через підсвідомі асоціації, сформовані в процесі еволюції, які часто пов'язані з природними явищами (жовтий і червоний – сонце, вогонь, тепло, енергія, синій і блакитний – небо, лід, далечінь, чистота, висота). Люди на генетичному рівні сприймають кольори як «легкі», «важкі», «веселі», «меланхолічні» тощо. На основі природних асоціацій колір створює ілюзорні ефекти: теплі кольори здаються «наближеними», холодні – «віддаленими». Загалом «теплі» кольори діють як енергійні та бадьорі, а «холодні» – як пасивні та заспокійливі. Але є, звісно, індивідуальні суб'єктивні колірні асоціації, які необхідно враховувати в процесі створення колористичного середовища.

Якщо йдеться про роботу в історичному контексті, грубою помилкою є невідповідність обраної колористичної палітри певному архітектурному стилю. Вміння працювати зі стильовими та регіональними колористичними уподобаннями є ознакою кваліфікації архітектора та майстерності високого рівня [1, с. 242].

Розв'язання композиційно-художніх проблем є третім завданням колористики в інтер'єрі. Формоутворююча властивість кольору впливає на сприйняття архітектурної форми та цілісності простору. Колір може здійснювати вплив на масштаб приміщення та його частин, може підкреслити або нівелювати

конструктивні особливості архітектурної споруди, змінити пропорції інтер'єру. Яскраві та холодні тони візуально розширюють приміщення, темні і теплі – сприяють візуальному зменшенню. Для комфортного перебування людини в інтер'єрі необхідно врахувати також освітлення та орієнтацію за сторонами світу: приміщенням з вікнами на північ потрібні теплі відтінки (кремовий, жовтий), щоб компенсувати холодне освітлення, приміщення, орієнтовані на південь, проєктують візуально «прохолоднішими» за допомогою блакитних і зелених тонів.

Формоутворюючі та тектонічні властивості кольору дають фахівцю дієві інструменти, професійне використання яких повинно сприяти створенню комфортного та естетичного простору, у відповідності до його призначення.

Таким чином, колористичне рішення інтер'єру має відповідати багатьом складним вимогам. Це як технологічні критерії, що передбачають зонування, гарну орієнтованість в просторі та освітлення, покращення фізичного здоров'я людини, так і естетичні, психологічні критерії, що передбачають зниження стресу, підвищення настрою, створення відчуття художньої досконалості, гармонії, захищеності та комфорту.

Список літератури:

1. Кравець В. Й., Ігнат'єва Н. В., Тимоф'єєва Н. В. Функції колористики в дизайні архітектурного середовища // Актуальні проблеми сучасного дизайну: збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 22 квітня 2021 р.). Київ: КНУТД, 2021. Т. 2. С. 241-244.
2. Прищенко Н. В. Кольорознавство: навч. посіб. Київ: ДАКККиМ, 2009. 358 с.
3. Седак О. І., Запорожченко О. Ю. Колористика інтер'єру: навч. посіб. Київ: НАУ, 2010. 275 с.
4. Ярошенко А. Психологія кольору в дизайні середовища // Актуальні проблеми сучасного дизайну: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 20 квітня 2018 р.). Київ: КНУТД, 2018. Т. 2. С. 237-240.

THE METHOD FOR THE OPERATIONAL EFFECTIVENESS ASSESING OF COMBINED SUPPORT UNITS IN THE EMPLACEMENT OF ENGINNER OBSTACLES

Volodymyr Bohomaz

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Ukrainian State University of Science and Technology
ORCID: 0000-0001-5913-2671*

Elshad Rasulov

The State Special Transport Service

Internet address of the article on web-site:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6909/>

In the conditions of combat operations in Ukraine, the issue of constructing military engineering, technical, and fortification structures has acquired great, and sometimes decisive, importance.

The calculations carried out during the installation and breaching of engineering obstacles are described in detail in [2, p. 42].

One of the elements of the engineering obstacles system, intended to restrain and restrict enemy movement and inflict losses on the enemy, are non-explosive obstacles.

Non-explosive obstacles are barriers constructed from various local materials and industrially manufactured structures, as well as by creating ditches, escarps, and other obstacles.

According to [1, p. 6], the system of non-explosive engineering obstacles includes low-visibility obstacles, anti-tank ditches, a barrier line of the “Yegoza” type, and PZ-1 obstacle pyramids connected by a steel cable.

Combinated support units are assigned to carry out tasks related to the installation of non-explosive engineering obstacles.

For the high-quality and effective execution of assigned tasks, it is necessary to clearly determine the composition of the forces and means of combinated support units (next – CSU) depending on the scope and conditions of tasks.

The purpose of the work is to build a method for assessing the effectiveness of the relevant consolidated support units to ensure effective planning of the work execution process.

To perform the tasks of the CSU at a specific facility, the types of work are determined and indexed as $i = \overline{1, n}$, where n is the number of work types.

For example, when constructing non-explosive engineering obstacles, the following main types of work are defined: installation of a low-visibility obstacle;

installation of a barrier line of the “Yegoza” type; installation of PZ-1 barrier pyramids; digging anti-tank ditches; installation of cables in PZ-1 rows; felling of trees.

Before assigning the composition of the composite unit, the initial data consist of vectors whose components are the volumes of the corresponding types of work, the time allocated for their execution, and the conditions under which the work is performed.

In this paper, it is proposed to assume that the conditional productivity (per person per shift) for a specific type of work depends on the basic productivity for this type of work, the duration of the shift, weather conditions, the degree of enemy influence, natural obstacles along the work route (including forests, bushes, and cultivated fields), as well as the type of soil.

The above conditions are taken into account using the appropriate coefficients, the values of which are adopted from the experience of performing tasks.

To assess the effectiveness of the combined support unit, analytical dependencies were developed: the growth function of the required planned volume of each type of work depending on the day number k , the function of the estimated volume of each type of work as of day k^* , and the function of the total actual completed volume of each type of work as of day k^* .

A dynamic norm was introduced for consideration, characterizing the total variable productivity that must be ensured in order to complete each type of task within the specified time frame T_i , taking into account the actual volume of completed work of each type as of day k^* .

For a qualitative analysis of the current status of the task and effective planning of further actions, analytical and graphical dependencies of the planned weighted average percentage of completion of all n types of work as of day k , the functions of the estimated and actual weighted average percentage of completion of all n types of work as of day k , the function of the weighted planned percentage of completion of all n types of work as of day k , and the function of the weighted actual percentage of completion of all n types of work as of day k were constructed.

Thus, the proposed method for assessing the effectiveness of consolidated support units enables the commander to objectively analyze and assess the current capabilities of the entire unit across all types of work, monitor their progress in real time, and make timely and effective managerial decisions to improve and enhancing the quality of work performed by subordinate personnel. It also allows for the rational allocation of forces and resources among different types of work by establishing appropriate priorities.

In addition, the proposed method makes it possible to form an approximate composition of support units to perform specific volumes of tasks within the specified time, taking into account the terrain and conditions of the work, as well as the range of equipment involved.

References:

1. Metodychni rekomendatsii shchodo ulashtuvannya inzhenernykh zahorodzen na oboronnykh rubezhakh (za dosvidom rosiisko-ukrainskoi viiny 2024-2026 rokiv) – PVP 11-24 (439). (2026). Kyiv. (in Ukrainian)
2. Operatyvni rozrakhunky zavdan inzhenernoho zabezpechennia (metodyky ta pryklady): navchalno-metodychnyi posibnyk / kolektyv avtoriv. (2016). Kyiv: NUOU. (in Ukrainian)

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ 3D-ДРУКУ З МЕТАЛІВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАПЧАСТИН ДО СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

Масний Артем Артурович

курсант, факультет військової підготовки

Державної спеціальної служби транспорту

Українського державного університету науки і технологій

Лікаренко Дмитро Юрійович

викладач, факультет військової підготовки

Державної спеціальної служби транспорту

Українського державного університету науки і технологій

ORCID: 0009-0002-2671-3992

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/6871/>

Підрозділи, що діють у відриві від основних сил нерідко позбавлені можливості отримати необхідну деталь у прийнятні терміни. Традиційна логістика, побудована на принципах завчасного складування і прогнозованого споживання, не завжди здатна задовольнити непередбачуваний попит на запчастини в умовах бойових пошкоджень. Адитивне виробництво (AM), відоме також як 3D-друк, являє собою технологію пошарового синтезу об'єктів із цифрових моделей. За останні десятиліття ця технологія вийшла за межі прототипування і перетворилась на повноцінний виробничий метод. Зокрема, металевий 3D-друк відкриває принципово нові можливості для польового ремонту стрілецької зброї та виготовлення деталей безпосередньо на місці потреби.

Мета – проаналізувати технічний потенціал і наявні обмеження металевого 3D-друку стосовно оперативного виготовлення запасних частин до стрілецької зброї в польових умовах, а також визначити перспективні напрями розвитку цієї технології у військовій сфері.

Металеві системи адитивного виробництва можна класифікувати за трьома основними категоріями: системи на основі порошкового шару, системи з подачею порошку (powder feed) та системи з подачею дроту (wire feed)

[2, с. 1918-1919]. Кожна з них має властиві переваги і недоліки залежно від цільового застосування.

Системи з порошковим шаром – зокрема DMLS (Direct Metal Laser Sintering) та SLM (Selective Laser Melting) – забезпечують високу роздільну здатність, точне відтворення внутрішніх каналів і жорсткий контроль розмірів, проте мають відносно невеликий об'єм побудови: до 0,03 м³ для більшості комерційних систем [2, с. 1918]. Натомість системи з подачею порошку, наприклад LENS (Laser Engineered Net Shaping), здатні будувати значно більші об'єкти – понад 1,2 м³ [2, с. 1919] – і придатні для відновлення зношених деталей. Дротяні системи орієнтовані на високу швидкість наплавлення та великі обсяги, проте потребують суттєвої механічної обробки готових виробів [2, с. 1919].

Ключовою проблемою металевого АМ залишається мікроструктурна анізотропія: деталі демонструють знижені характеристики у Z-напрямі (перпендикулярно до площини нарощування). Утім, після гарячого ізоостатичного пресування (ГІП) та фінішної механічної обробки втомні характеристики таких виробів досягають рівня кованих аналогів [2, с. 1923-1924], що робить технологію прийнятною для виготовлення навантажених деталей зброї.

Специфічним і найбільш перспективним напрямом застосування металевого АМ у сфері стрілецької зброї є виробництво глушників (інтегрованих і приставних саундмодераторів). Дослідження SmarTech Publishing наголошує, що технологія злиття у порошковому шарі (powder bed fusion) принципово підходить для виготовлення глушників з двох ключових причин. По-перше, матеріали, що вже кваліфіковані для цих процесів, збігаються з матеріалами традиційного виробництва глушників: нержавіюча сталь 17-4 PH, сплав Inconel 718, титан [5, с. 6]. По-друге, свобода проектування, яку надає АМ, дозволяє створювати складні внутрішні геометрії, недосяжні при субтрактивній механообробці. Це підвищує ефективність уловлювання газів, зменшує зворотний тиск і збільшує ресурс виробу [5, с. 2].

Практичним прикладом слугують глушники Delta P Design Brevis II, конструкція яких реалізована виключно завдяки можливостям АМ: за надзвичайно малих габаритів прилад має камеру розширення газів, яку принципово неможливо виготовити традиційними методами [5, с. 3]. У 2017 р. великий виробник зброї Daniel Defense оголосив про вихід у серійне виробництво глушника «Wave», виготовленого методом 3D-друку, що засвідчило зрілість технології для масового застосування [5, с. 3].

З тактичної точки зору суттєвим є те, що суцільна (монолітна) конструкція глушника, реалізована засобами АМ, збільшує його ресурс при серійному вогні – критичний параметр для піхотних підрозділів [5, с. 6]. Американська морська піхота у 2016 р. провела відповідні польові випробування з оснащенням глушниками всіх елементів піхотного батальйону, задокументувавши поліпшення комунікації та точності вогню [5, с. 5].

Разом з тим нинішня вартість адитивно виготовлених глушників залишається вищою: якщо традиційні моделі коштують 600-900 доларів США, то вироби з 3D-друку – від 1 200 до 2 000 доларів [5, с. 6]. Це пояснюється меншими серійними обсягами і вищою вартістю вихідних матеріалів (порошків) порівняно з прутковим або листовим прокатом.

Також металеве адитивне виробництво у польових умовах стикається з низкою системних обмежень, які необхідно враховувати при плануванні впровадження. Кваліфікація та сертифікація деталей є одним із найбільш складних завдань. Традиційна процедура кваліфікації займає до 15 років і коштує понад 130 млн доларів для авіаційних компонентів [2, с. 1924]. Хоча для тактичних деталей стрілецької зброї вимоги є менш жорсткими, забезпечення стабільності механічних властивостей від партії до партії і від машини до машини залишається відкритою проблемою [2, с. 1924].

Процесний контроль у реальному часі є критичною умовою якості. Властивості АМ-матеріалів безпосередньо залежать від термічної передісторії: температури побудови, геометрії деталі, швидкості охолодження [2, с. 1920]. Без замкнених систем сенсорного контролю відтворюваність параметрів неможлива, а мікропористість і дефекти поверхні підвищують ризик руйнування [2, с. 1921-1922]. Також кадрове обслуговування кількох 3D-принтерів одночасно з урахуванням всіх операційних вимог (підготовка порошку, постобробка, контроль якості) неможливе без виділеного персоналу, спеціально підготовленого для роботи з АМ [3, с. 12]. Це накладає додаткове навантаження на логістичну структуру підрозділу.

Цифрова бібліотека деталей є обов'язковою умовою ефективного впровадження. Конвертація наявних запчастин у цифровий формат заздалегідь дозволяє здійснювати друк за потребою без необхідності розробляти САД-модель у полі [3, с. 4]. За оцінками VTT та Aalto University, для 3D-друку придатні 5-10 % від загальної номенклатури запасних частин [3, с. 4], що вже є значним ресурсом для підтримання боєздатності. Перспективними напрямками розвитку технології є: зниження вартості порошкових матеріалів за рахунок масштабування виробництва; впровадження методів зв'язаного джетингу металу та ліплення металевого порошку, які обіцяють суттєво менші капітальні витрати [5, с. 7].

Окремої уваги заслуговують методи адитивного виробництва, орієнтовані безпосередньо на відновлення металевих деталей. Сабо та інші досліджували два ключові підходи: гібридний DED АМ (спрямована енергетична наплавка з подальшою механічною обробкою в одному установленні) та холодне напилення (cold spray). Гібридний підхід дозволяє скоротити час ремонту з кількох тижнів до 1-3 годин за рахунок об'єднання нарощування металу, механічної обробки та інспекції в єдиному циклі без перевстановлення деталі [4, с. 3]. Зокрема, задокументовано успішне нанесення матеріалу Inconel 718 на підкладку Inconel 625: межа міцності на розтяг досягла 990 N/mm², що порівнянно з кованим

аналогом [4, с. 4]. Метод холодного напилення, у свою чергу, не потребує плавлення порошку – частинки прискорюються до надзвукових швидкостей і зв'язуються з підкладкою шляхом пластичної деформації та атомарної дифузії, що мінімізує термічний вплив на деталь і забезпечує пористість менше 1 % [4, с. 5]. Обидва методи вже знайшли практичне застосування для ремонту компонентів МО США: гібридний DED – для лопаток турбін (сертифіковано для ряду моделей GE), холодне напилення – для корпусів коробок передач, панелей та інших алюмінієвих і магнієвих деталей [4, с. 4, 6].

Комплексний огляд застосування адитивного виробництва у військовій сфері, здійснений Колорадо та інші систематизує широкий спектр технологій і матеріалів, актуальних для оборонної галузі. Автори констатують стрімке зростання кількості досліджень починаючи з 2018 року, а домінуючою країною за обсягом публікацій є США [1, с. 3904]. Серед матеріалів, які найчастіше застосовуються для бронезахисту та балістичних застосувань, виділяються: нержавіюча сталь AISI 316L, Ti-6Al-4V, AlSi10Mg та мартенситно-старіюча сталь M300, – оброблювані методами LPBF і SLM [1, с. 3906]. Особливу увагу огляд приділяє механічним метаматеріалам (MmM) – інженерно сконструйованим структурам з ауксетичними мережами та ґратчастими комірками, що демонструють від'ємний коефіцієнт Пуассона і здатні ефективно поглинати енергію удару, знижуючи концентрацію напружень [1, с. 3908]. Водночас автори наголошують на критичній проблемі: відсутності спеціалізованої нормативної бази для АМ у військовому секторі – наявні стандарти ASTM не охоплюють специфіку оборонних застосувань, що гальмує масштабне впровадження технології [1, с. 3908-3909].

Підсумовуючи, металевий 3D-друк є перспективною технологією для оперативного виготовлення запасних частин до стрілецької зброї в польових умовах, особливо в контексті виробництва глушників і відновлення зношених деталей. Свобода проектування, яку надає адитивне виробництво, дозволяє реалізовувати складні внутрішні геометрії, недосяжні при традиційній механічній обробці, а гібридні методи спрямованої енергетичної наплавки скорочують час ремонту деталей з кількох тижнів до 1-3 годин.

Разом з тим широкому впровадженню технології у польових умовах перешкоджає ряд системних обмежень: висока вартість порошкових матеріалів і обладнання, відсутність спеціалізованої нормативної бази для військових застосувань, необхідність спеціально підготовленого персоналу та складність забезпечення стабільного процесного контролю поза стаціонарними виробничими умовами. Перспективними напрямками подолання цих бар'єрів є формування заздалегідь верифікованих цифрових бібліотек деталей, впровадження менш капіталомістких методів металевого джетингу і холодного напилення, а також розробка військово-орієнтованих стандартів кваліфікації АМ-виробів. Реалізація цих напрямів дозволить перетворити адитивне

виробництво на дієвий, хоч і обмежений, інструмент підтримання боєздатності підрозділів в умовах обмеженої логістики.

Список літератури:

1. Additive manufacturing in armor and military applications: research, materials, processing technologies, perspectives, and challenges / Henry A. Colorado, Carlos A. Cardenas, Elkin I. Gutierrez-Velazquez et al. // *Journal of Materials Research and Technology*. 2023. Vol. 27. P. 3900-3913. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2023.11.030>
2. Frazier W. E. Metal Additive Manufacturing: A Review. *Journal of Materials Engineering and Performance*. 2014. Vol. 23, No. 6. P. 1917-1928. DOI: 10.1007/s11665-014-0958-z.
3. Rautio S., Valtonen I. Supporting Military Maintenance and Repair with Additive Manufacturing. *Journal of Military Studies*. 2022. Vol. 1, No. 1. P. 1-14. DOI: 10.2478/jms-2022-0003.
4. Sabo K. M., Golesich B. T., Tims M. L. Additive Manufacturing Repair Methods for Metallic Components. *Proceedings of the 2018 Ground Vehicle Systems Engineering and Technology Symposium (GVSETS)* (Novi, Michigan, 7-9 August 2018). Novi, 2018. P. 1-10.
5. SmarTech Publishing. Metal Additive Manufacturing and Firearms – An Intersecting Opportunity: research note. Crozet, VA: SmarTech Publishing, 2017. 8 p.

Наукове видання

«Світ наукових досліджень. Випуск 52»

Рік заснування – 2011

Видання виходить 11 разів на рік

Відповідальний за випуск *У.О. Русенко*
Комп'ютерне верстання *О.В. Ковальський*

Підписано до друку 02.06.2026.
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк на дублюкаторі.
Умов.-друк. арк. 4,5. Обл.-вид. Арк 4,95.
Тираж 50 прим.

Громадська організація «Наукова спільнота»
вул. Загребельна, 23, м. Тернопіль, Україна, 46027
Код ЄДРПОУ: 41522543
Тел.: 097 907 4970
E-mail: rusenkos@ukr.net

Віддруковано ФОП Шпак В.Б.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК№7599 від 10.02.2022
Свідоцтво про державну реєстрацію № 073743
СПП № 465644
Тел.: 097 299 3899
E-mail: tooums@ukr.net