

**International Science Group**

**ISG-KONF.COM**

**X**

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
AND PRACTICAL CONFERENCE  
«CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SCIENCE  
AND SOCIETY»**

**Oslo, Norway**

**March 10-13, 2026**

**ISBN 979-8-90214-584-4**

**DOI 10.46299/ISG.2026.1.10**

# **CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND SOCIETY**

Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference

Oslo, Norway  
March 10-13, 2026

**UDC 01.1**

The 10th International scientific and practical conference “Current trends in the development of science and society” (March 10-13, 2026) Oslo, Norway. International Science Group. 2026. 246 p.

**ISBN – 979-8-90214-584-4**

**DOI – 10.46299/ISG.2026.1.10**

## EDITORIAL BOARD

<u>Pluzhnik Elena</u>	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
<u>Liudmyla Polyvana</u>	Department of accounting, Audit and Taxation, State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
<u>Mushenyk Iryna</u>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University
<u>Prudka Liudmyla</u>	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
<u>Marchenko Dmytro</u>	PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy
<u>Harchenko Roman</u>	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
<u>Belei Svitlana</u>	Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise
<u>Lidiya Parashchuk</u>	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
<u>Levon Mariia</u>	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system
<u>Hubal Halyna</u> <u>Mykolaiivna</u>	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

## TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL ENGINEERING		
1.	Корчак М.М. ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН СОНЯШНИКУ	10
ART		
2.	Чегусова З.А. ПРОФЕСІЙНЕ ДЕКОРАТИВНЕ МИСТЕЦТВО: ДО ПРОБЛЕМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ В КУЛЬТУРІ УКРАЇНИ ПЕРШОЇ ЧВЕРТІ ХХІ СТОЛІТТЯ	13
AVIATION AND SPACE TECHNOLOGY		
3.	Pryimak L. TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR ENHANCING THE SAFETY AND SERVICE LIFE OF PASSENGER BOARDING STAIRS AT AIRPORTS	17
BIOLOGY AND BIOCHEMISTRY		
4.	Masimova A. INVESTIGATION OF THE MYCOBIOTA OF PERSIMMON (DIOSPYROS KAKI L.) CULTIVATED IN THE SHAMKIR DISTRICT	20
CHEMISTRY		
5.	Klimko Y., Koshchii I. SYNTHESIS OF ADAMANTYLCONTAINING TRIAZEPINONES	22
6.	Кучер В.М., Скнар Ю.Є., Скнар І.В., Бутиріна Т.Є. ЕЛЕКТРОЕКСТРАКЦІЯ ОЛОВА ІЗ МЕТАНСУЛЬФОНАТНОГО РОЗЧИНУ ВИЛУГОВУВАННЯ ЗА ПРИСУТНОСТІ ПАР	24
COMPUTER SCIENCE		
7.	Цап В.Б. ВПЛИВ НАДЛИШКОВОГО КОНТЕКСТУ НА ЯКІСТЬ ВІДПОВІДЕЙ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ	27

CONSTRUCTION AND CIVIL ENGINEERING		
8.	Гвоздецький О., Рожанський А. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ШЛЯХОМ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЛЕКСУ ЗАХОДІВ НА ПРИКЛАДІ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ В МІСТІ ХАРКОВІ	31
9.	Пестунова М., Гросул Д. ЕКОЛОГІЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ	37
CYBERSECURITY AND INFORMATION PROTECTION		
10.	Сисоєнко С. ЗАХИЩЕНА НЕЙРОМЕРЕЖЕВА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	41
EARTH SCIENCES		
11.	Ішков В.В., Козар М.А., Пащенко П.С., Березняк О.О., Трофименко Л.П. ПРО ЗВ'ЯЗОК МІЖ ВМІСТАМИ БЕРИЛІЮ ТА ЗОЛЬНІСТЮ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С6 ШАХТИ "ПАВЛОГРАДСЬКА" (УКРАЇНА)	43
ECONOMICS		
12.	Levchenko O. EU REGULATORY HARMONIZATION OF THE UKRAINIAN LEASING MARKET	70
13.	Ratoshniuk T., Ratoshniuk V., Ratoshniuk V., Sokolova A., Humeniuk A. ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC FOUNDATIONS FOR THE FORMATION OF INTEGRATIVE RELATIONSHIPS IN AGRARIAN SECTOR ENTREPRENEURSHIP	77
14.	Гнатенко А.С. АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ДИНАМІКИ ВАЛЮТНОГО КУРСУ ГРИВНІ ЗАСОБАМИ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	83
15.	Рибак К.О. КІЛЬКІСНІ ТА СТРУКТУРНІ НАСЛІДКИ ВОЄННОЇ МІГРАЦІЇ ДЛЯ ЗАЙНЯТОСТІ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ	86

EDUCATION		
16.	Dovzhenko I., Bilous N., Diachuk L. LANGUAGE AS A TOOL OF SOCIAL CHANGE IN THE DIGITAL ERA	88
17.	Manusenko P., Pet'ko L. VIA MARGUTTA: THE STREET WITH RICH CULTURAL HERITAGE AND LEGENDRY ROMAN HOLIDAY (1953, USA)	93
18.	Radwan Nassib СИНЕГЕТИЧНИЙ ПІДХІД У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА	105
19.	Мудрик О.В. ІНТЕГРАЦІЯ CLIL-ПІДХОДУ У ПРОЦЕС ВИКЛАДАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ У ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	108
20.	Хомич О.Б. ДИСЦИПЛІНА "ПЕДАГОГІЧНА МАЙСТЕРНІСТЬ" ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ГУМАНІСТИЧНОЇ ПОЗИЦІЇ МАЙБУТНЬОГО ВИХОВАТЕЛЯ ЗАКЛАДУ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ	112
FOOD TECHNOLOGIES		
21.	Күзембаева Г.Қ., Күзембаева Қ. СОЯ КОМПОНЕНТІМЕН БАЙЫТЫЛҒАН ТАРЫ НЕГІЗІНДЕ "ЖЕНТ" ҰЛТТЫҚ ӨНІМІН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ	115
HISTORY AND ARCHEOLOGY		
22.	Горобець Д.П. ЕВОЛЮЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АКАДЕМІЧНИХ ІНСТИТУТАХ УКРАЇНИ	120
INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES		
23.	Хмарюк В.О., Колодійчук Л.В., Свечков О.Л., Мацюцький В.М., Чебуров Ю.О. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНОТИПНИХ РАДІОСТАНЦІЙ ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ	124

24.	Щербак О.В., Кулик О.П., Блащук С.М., Кубрак В.Г., Павліченко О.А. ТЕНДЕНЦІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СУЧАСНІЙ ВІЙНІ	127
MANAGEMENT		
25.	Осовська Г.В., Осовський О.А., Волківська А.М. АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ В ПІДПРИЄМНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	130
26.	Речун О.Ю., Поліщук В.Л., Кравецька В.Д. РОЗВИТОК І СУЧАСНИЙ СТАН ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ДІЯЛЬНОСТІ РЕГІОНАЛЬНИХ МИТНИЦЬ	136
MECHANICAL ENGINEERING		
27.	Shchukin O., Orel O. MATHEMATICAL MODELING OF WEAR IN ION-PLASMA COATED MOTOR GRADER KNIVES	138
28.	Zenkin M., Shvedchenko O. PROSPECTS FOR USING DIRECT DRIVE TO IMPROVE PRINT QUALITY IN FLEXOGRAPHIC PRINTING MACHINES	141
MEDICINE		
29.	Dychok O., Kuz U., Dubas V., Vasylechko V., Maksymchuk A. PHYSICAL THERAPY STRATEGIES FOR COMBAT-RELATED HAND INJURIES IN THE ACUTE REHABILITATION	146
30.	Kuibida A., Kuz U., Dubas V., Kovalyshyn T., Yuriychuk L. OPTIMIZING FUNCTIONAL OUTCOMES: PRE-PROSTHETIC REHABILITATION AFTER HIGH-LEVEL BILATERAL TRANSFEMORAL AMPUTATION	150
31.	Kurafieieva O., Pustova N. STEROID-INDUCED PERIORIFICIAL DERMATITIS AFTER HIGH-POTENCY TOPICAL CORTICOSTEROIDS: A CASE REPORT AND PRACTICAL MANAGEMENT APPROACH	155
32.	Kurtash N., Shukailyk O., Troian S., Kozovyi V., Chemnyi T. PSYCHOEMOTIONAL STRESS OF MILITARY AND EDUCATIONAL GENESIS AS A FACTOR IN THE FORMATION CLINICAL MANIFESTATION OF PREMENSTRUAL SYNDROME AND DECREASED LEARNING EFFECTIVENESS IN FEMALES	157

33.	Trofimov M., Kryshen V., Karpenko S. EARLY PREDICTORS OF ULCER BLEEDING RECCURENCE IN ELDERLY PATIENTS	161
34.	Агафонов К.М. МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ КАНАЛЬЦІВ НЕФРОНІВ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВЛОМ ОТРУТИ ГАДЮК ВИДУ VIPERA BERUS BERUS	163
35.	Андрущенко В.В., Одинець П.І., Аксьонова А.С., Юрова А.А. ПАТОГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ НЕФРОТОКСИЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ ПРИ ПРОГРАМНОМУ ЛІКУВАННІ ГОСТРОЇ ЛІМФОБЛАСТНОЇ ЛЕЙКЕМІЇ У ДІТЕЙ	165
36.	Добрянський Д.В., Присіченко З.В., Каплун К.С., Дудка П.Ф., Тарченко І.П. ЕНДОТЕЛІАЛЬНА ДИСФУНКЦІЯ, ЯК ОСНОВА ТЕРАПЕВТИЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ	170
37.	Лопаткіна О.П., Галунко Г.М. МОРФОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАДНЬОГО МОЗКУ ПЛОДА ЛЮДИНИ В ТЕРМІНІ 17-18 ТИЖНІВ ВНУТРІШНЬОУТРОБНОГО РОЗВИТКУ	176
38.	Подзігун Л.В. ДИНАМІКА ЦИТОКІНОВОЇ ТА СТРЕС-ІНДУКОВАНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ В СЕЛЕЗІНЦІ ЩУРІВ ЗА УМОВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОТРУЄННЯ LEIURUS MACROSTENUS	178
39.	Спахі О.В., Кокоркін О.Д., Макарова М.О., Пахольчук О.П., Свекатун В.М. ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ВРОДЖЕНИХ ВАД РОЗВИТКУ СЕЧОВИВІДНОЇ СИСТЕМИ У ДІТЕЙ РАННЬОГО ВІКУ З ІНФЕКЦІЯМИ СЕЧОВИХ ШЛЯХІВ	180
METALLURGY		
40.	Пантейков С.П. ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ НАВУГЛЕЦЮВАННЯ ЗАЛІЗА ПРИ ЙОГО ВІДНОВЛЕННІ З ВЮСТИТУ ТВЕРДИМ ВУГЛЕЦЕМ	184

PHILOLOGY		
41.	Береговенко Н. СЕМАНТИКО-СТАТИСТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ДОСЛІДЖЕННЯ МІФОЛЕКСЕМ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ НА ПРИКЛАДІ НАЗВ МІФІЧНИХ ІСТОТ	193
PHILOSOPHY		
42.	Borodenko O. ON THE QUESTION OF FORMING NATIONAL STATESHIP: GENDER, SEX, POWER	196
PHYSICAL CULTURE AND SPORTS		
43.	Бондаренко І.В.Я. РОЛЬ ВМІННЯ ТРИМАТИСЯ НА ВОДІ У ФОРМУВАННІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ВПЕВНЕНОСТІ МАЙБУТНІХ СУДНОВИХ МЕХАНІКІВ	199
44.	Хмелюк О., Калашник Н., Усачов Д., Щіпець С., Позднякова М. ЄДИНОБОРСТВА ЯК ФУНДАМЕНТ МУЛЬТИСПОРТИВНОГО РОЗВИТКУ В СИСТЕМІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ	203
PSYCHOLOGY		
45.	Дунаєвська Т.О. ПОЗИТИВНА ПСИХОЛОГІЯ: ТЕОРЕТИКО- МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОРСЬКОГО МЕТОДУ “УПРАВЛІННЯ ЩАСТЯМ НА РІВНІ ПОЧУТТІВ”, “EMOTIONAL-LEVEL HAPPINESS MANAGEMENT” (ELHM)	206
PUBLIC MANAGEMENT AND ADMINISTRATION		
46.	Саміляк А.А., Бойко А.В. АЛГОРИТМІЧНЕ ВРЯДУВАННЯ У СИСТЕМІ ПУБЛІЧНИХ ФІНАНСІВ: ПОТЕНЦІАЛ ПРОГРАМОВАНОЇ Е-ГРИВНІ ДЛЯ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ	217
SOCIOLOGY		
47.	Панов А.В., Панова А.О., Манівчук В.В. МЕДИЦИНА ІСПАНІЇ	220

THERAPY AND REHABILITATION		
48.	Кондаурова Х., Сьомка К. СТРУКТУРА ТА КОМПОНЕНТИ ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ МЕДИКО- РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ	226
49.	Микитин Л.М., Дідоха І.В., Петрук Т.О., Феношин В.В. МОНІТОРИНГ ФІЗИЧНИХ ФУНКЦІЙ У СТРУКТУРІ ВІДНОВНОГО ЛІКУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ	229
50.	Микитин Л.М., Дідоха І.В., Костюк О.В., Гончарова Е.О., Гаркава Д.Я.Р. РОЗВИТОК СИСТЕМИ РЕАБІЛІТАЦІЇ В УКРАЇНІ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ	232
TRANSPORT		
51.	Алексейчук Б.М. МОЖЛИВА ВТРАТА ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ СУДНА ПРИ ЗАСТОСУВАНІ МЕТОДА НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ	235

## ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕГРОВАНОГО ЗАХИСТУ РОСЛИН СОНЯШНИКУ

**Корчак Микола Миколайович**

к.т.н., доцент

Заклад вищої освіти “Подільський державний університет”

*Інтегрований захист соняшнику від шкідників* – це комплексна система, що базується на сівозміні, глибокому обробітку ґрунту, використанні протруєного насіння та застосуванні інсектицидів лише за перевищення ЕПШ (економічного порогу шкодочинності). Основною метою є зменшення кількості шкідників, зберігаючи екологічну рівновагу [1, 2, 3].

У різних ґрунтово-кліматичних зонах України на рослинах соняшнику зареєстровано понад 60 видів шкідників, 70 видів збудників хвороб і значну кількість бур'янів в залежності від попередника. Однак, господарське значення мають окремі види.

Основні шкідливі організми які мають господарське значення в посівах соняшнику в різних ґрунтово-кліматичних умовах [4]:

- Шкідники (Личинки: коваликів чорнишів, Лучний метелик, Довгоносики: сірий буряковий чорний буряковий, Соняшниковий вусач, Соняшникова шипоноса, Геліхризова попелиця);

- Хвороби (Гнилі: біла вугільна, суха, сіра, Несправжня борошниста роса: пороноспороз, Іржа, Плямистості: фомозна, сенторіозна, альтернаріозна, чорна, Вовчок соняшниковий);

- Бур'яни (Плоскуха звичайна, Мишій зелений, Лобода біла, Щириця звичайна, Гірчак розлогий, Чистець однорічний, Гірчиця польова, Осот городній, Зірочник середній, Фіалка польова, Грицики звичайні, Талабан польовий, Осот: рожевий, жовтий, Берізка польова).

Програма інтегрованого захисту рослин соняшнику від шкідливих організмів передбачає:

- Щорічні заходи в осінній та ранньовесняний періоди (організаційно-господарські та агротехнічні: сівозміна, підготовка ґрунту, підвищення його родючості, знищення бур'янів, впровадження стійких до хвороб сортів і гібридів, дотримання технології вирощування культури);

- Березень-квітень (проведення контрольних весняних обстежень у місцях зимівлі для прогнозування ступеня загрози сходам соняшнику);

- Квітень-вересень (фітосанітарний моніторинг посівів);

- Квітень (перед сівною: знезараження насіння від збудників хвороб; протруєвання насіння для захисту проростків та сходів);

- Від посіву – до змикання рядків (розпушування верхнього шару ґрунту за його ущільнення та появи сходів бур'янів відповідно до технології вирощування культури);

- Сходи - 1-2 пара справжніх листків (обробіток посівів робочими розчинами одним з дозволених інсектицидів);

- Фаза 2-4 пари справжніх листків (на ділянках гібридизації – видалення і знищення рослин з симптомами хвороби; обприскування посівів одним з дозволених фунгіцидів; проведення обстеження посівів; обприскування посівів одним з дозволених інсектицидів);

- Перед цвітінням (знищення за допомогою обприскування посівів одним з дозволених інсектицидів; обприскування посівів: перше – на початку цвітіння, друге - через 14 діб після першого);

- Цвітіння (після проведення обстежень обробка посівів);

- На початку побуріння кошиків (десикація);

- Перед збиранням урожаю (видалення та знищення з симптомами хвороб рослин в насінневих ділянках);

- Збирання урожаю (за побуріння 75-85% кошиків та вологості насіння 12-14% через 7-10 діб після десикації);

- Після збирання урожаю (для зменшення кількості інфекцій, збудників хвороб та чисельності шкідників).

Гербіциди, дозволені і рекомендовані для застосування в посівах соняшника: Трефлан 240, 24% к.е.; Трефлан 480, 48% к.е.; Харнес, 90 % к.е.; Трофі, 90 % к.е.; Дуал голд, 96 % к.е.; Гвардіан, 79 % к.е.; Гезагард 50 WP 50% з.п.; Фронт'єр 900, 90% к.е.; Стомп 330, 33 % к.е.; Гоал 2Е, 24% к.е.; Пантера, 4 % к.е.; Фюзілад форте 150 ЕС, 15% к.е.; Шогун 100 ЕС, 10% к.е.; Зелек супер 104 % к.е.; Арамо 50,5 % к.е. ; Стилєт, 12 % к.е.

**Висновки.** Отже, для належного проведення технологічних операцій інтегрованого захисту соняшнику потрібно чітко дотримуватися програми інтегрованого захисту та використовувати рекомендовані дозволені гербіциди, враховуючи норми витрат та строки їх застосування [4-14].

### Список літератури

1. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ “Українські технології”, 2006. 730 с.

2. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Підручник / С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова, В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, М.І. Поліщук. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.

3. Павліський В.М., Нагірний Ю.П., Мельник І.І. Проектування технологічних систем рослинництва. Тернопіль: Збруч, 2003. 262 с.

4. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: монографія /Л.М. Тіщенко, С.І. Корнієнко, В.А. Дубровін та ін.: за ред. Л.М. Тіщенка. Харк. нац. техн. ун-т с.-г. ім. Петра Василенка. Харків: ХНТУСГ, 2015. 273 с.

5. Victor Sheichenko, Ihor Marynchenko, Ihor Dudnikov, and Mykola Korchak. (2019). Development of technology for the hemp stalks preparation / Independent Journal of Management and Production // State agrarian and engineering university in Podilia. V. 10, № 7, pp. 687 – 701. (ISSN: 2236-269X).

<http://www.ijmp.jor.br/index.php/ijmp/article/view/913>

6. M. Korchak, S. Yermakov, V. Maisus, S. Oleksiyko, V. Pukas and I. Zavadskaya. Problems of field contamination when growing energy corn as monoculture. E3S Web of Conferences. Krynica, Poland. 6th International Conference – Renewable Energy Sources. Volume 154 (2020). (ISSN: 2267-1242).

<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015401009>

7. Mykola Korchak, Serhii Yermakov, Taras Hutsol, Lesya Burko, and Weronika Tulej. Features of weediness of the field by root residues of corn // Environment. Technology. Resources. Proceedings of the 13th International Scientific and Practical Conference. Rezekne, Latvia (2021), Volume 1, pp. 122 – 126. <https://doi.org/10.17770/etr2021vol1.6541>

8. Korchak, M., Bliznjuk, O., Nekrasov, S., Gavrish, T., Petrova, O., Shevchuk, N., Strikha, L., Kostyrkin, O., Semenov, E., and Saveliev, D. (2022). Development of rational technology for sodium glyceroxide obtaining. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Volume 5, № 6 (119), pp. 15 – 21.

<https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265087>

9. Korchak, M., Bragin, O., Petrova, O., Shevchuk, N., Strikha, L., Stankevych, S., Svishchova, Ya., Khimenko, N., Filenko, O., and Petukhova, O. (2022). Development of transesterification model for safe technology of chemical modification of oxidized fats. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Volume 6, № 6 (120), pp. 8 – 13. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.266931>

10. Yermakov S., Korchak M., Duhanets V., Pukas V., and Vusatyi M. (2024). Rationale for the combined cultivator design for cultivating soil littered with plant remains of rough-stemmed crops. Environment. Technology. Resources. 15th International Scientific and Practical Conference. June 27-28, 2024, "Vasil Levski" National Military University, Veliko Tarnovo, Bulgaria.

<https://doi.org/10.17770/etr2024vol1.7959>

11. Mykola Korchak, Anatolii Shostia, Svitlana Usenko, Liudmyla Floka, Nadiia Hniti, Liubov Morozova, Vita Glavatchuk, Larysa Marushko, Serhii Nekrasov, and Roman Mylostyvyi. (2024). Determination of rational parameters of chemical transesterification technology of sunflower oil. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: Technology organic and inorganic substances, Volume 5, № 6(131), pp. 26 – 33. ISSN 1729-3774.

<https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.313095>

12. C. Lu, S. Shevchenko, V. Geichuk, M. Korchak, and A. Topalov. (2024). Research on Improving Seals to Suppress Vibration of Rotary Machines”, C. R. Acad. Bulg. Sci., Vol. 77, no. 6, pp. 881–891, Jun. 2024.

<https://doi.org/10.7546/CRABS.2024.06.11>

13. W. Hui, S. Shevchenko, M. Korchak, A. Lesko, A. Monakhov, Yu. Halynkin, and O. Gerasin. (2025). A Study of Mechanical Seal Rings Thermal and Force Deformations in Energy Rotor Machines. C. R. Acad. Bulg. Sci., vol. 78, no. 1, pp. 109–118, Jan. 2025. <https://doi.org/10.7546/CRABS.2025.01.13>

14. Korchak, M., Knysh, V., Shostia, A., Usenko, S., Hmelnitska, Y., Rachynska Z., Viaskov V., Kostenko I., Glavatchuk V., Zygin S. (2025). Establishing the influence of sunflower oil quality indicators on the efficiency of the transesterification catalyst. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6 (6 (138)), 6–13. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.344900>

# ПРОФЕСІЙНЕ ДЕКОРАТИВНЕ МИСТЕЦТВО: ДО ПРОБЛЕМИ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ В КУЛЬТУРІ УКРАЇНИ ПЕРШОЇ ЧВЕРТІ ХХІ СТОЛІТТЯ

**Чегусова Зоя Анатоліївна,**  
кандидат мистецтвознавства,  
заслужений діяч мистецтв України  
науковий співробітник і вчений секретар відділу  
образотворчого та декоративно-прикладного мистецтв,  
Інститут мистецтвознавства, фольклористики, етнології  
імені М. Т. Рильського НАН України  
м. Київ,

Дана розвідка актуалізована суспільно-політичними викликами першої чверті ХХІ століття для культури України. Тому одним з найголовніших завдань мистецтвознавчої науки є дослідження особливостей розвитку вітчизняного професійного декоративного мистецтва з позицій його ролі у формуванні національно-культурної ідентичності українського народу у діючих парадигмах нової реальності суспільства.

Відзначимо, що дослідження проблем, пов'язаних з поняттями «національна ідентичність», «культурна ідентичність», «українська ідентичність» традиційно вважалось прерогативою гуманітаристики: філософії, педагогіки, етнології, культурології, психології, соціології, але не мистецтвознавства. Проблематика української національно-культурної ідентичності є предметом дослідження численних вітчизняних вчених-гуманітарієв, з-поміж яких В. Андрущенко, І. Бех, В. Воронкова, В. Горський, К. Журба, М. Козловець, С. Кримський, М. Михальченко, Р. Поліщук, М. Попович, М. Розумовський, Н. Скрицька, В. Табачковський, О. Титар, Д. Шевчук, В. Шейко та ін.

Переважна більшість вчених трактує поняття «національна ідентичність» як здатність нації сприймати себе єдиним цілим, а також як почуття приналежності людини до однієї держави або однієї нації з її традиціями, мовою, культурою. Під національною ідентичністю у найзагальнішому вигляді розуміють відчуття колективної належності до конкретної національної спільноти, її культури, вважає дослідник М. Козловець. Основними чинниками, які впливають на формування національної ідентичності, є, наполягає цей науковець, історична територія, спільна мова і культура, єдиний економічний простір, релігія і спільні міфи та історична пам'ять, єдині закони і обов'язки для всіх членів. В українській культурі він бачить важливий гарант національного буття у глобалізованому світі, тому, що з його точки зору, національна культура – це символічний світ, створений етносом відповідно до його потреб, цінностей, ідеалів, устрою життя. Все, що було важливим, значущим в історії спільноти, що сприяло єдності народу, всі його злети і падіння втілювалися в культурі нації — єднальній ланці між минулим і сучасністю [1].

Близьким є і поняття «українська ідентичність», тобто потреба навертання до свого українського коріння, зв'язок зі своїм народом та зі своїми українськими предками, вкоріненість на своїй Батьківщині, незалежно від громадянства.

Головну ідею українських науковців щодо проблем ідентичності в умовах глобалізації, незважаючи на різні інтерпретації і дослідницькі підходи в їхніх працях, найбільш чітко, на наш погляд, сформулював філософ Р. Поліщук: «глобалізація сприяє трансформації світового суспільства, актуалізує процеси становлення нової ідентичності в Україні і в усьому світі, диктує необхідність пошуку нових підходів до аналізу ідентичності в умовах глобалізації, відкритості та проникності кордонів, культурного різноманіття. Це призводить до співіснування різних життєвих укладів, культурних кодів, ціннісних установок. Вибір ідентичності вже пов'язаний не тільки з множинними варіантами в рамках своєї культурної та національної традиції, а й інших, привнесених ззовні. З цієї причини в числі найважливіших постає питання національної та культурної ідентичності» [2].

Проблему культурної ідентичності з позицій теоретико-мистецьких аспектів української культури докладно розглядає філософ Д. Шевчук, який вважає, що саме культурна ідентичність складає фундамент, на якому постають усі інші ідентичності. На думку цього дослідника українська культурна ідентичність може бути визначена через пошук архетипів, що складають підґрунтя культури. Певна центральна ідея, архетип тощо, які містять у своїй основі культура, надають можливості розвитку та визначають її самобутність, стверджує він [3].

Схожої точки зору дотримується Р. Поліщук. Він доводить, що універсальними смислами української культури, які формують світогляд нашого народу є її архетипи – праобрази культури, які несуть в собі ідеї, переживання, властиві людині чи персоніфікованому суспільству. котрі виникають вже на перших етапах формування етносу. Втілюються вони в культурному коді і передаються з покоління в покоління, при цьому проходячи процес модифікації [4].

Глобалізаційні процеси, що відбуваються у цивілізації, звісно, ставлять перед культурою та мистецтвом певні виклики. Змушені погодитися з думкою, що концепція відкритого глобалізованого суспільства у сфері національної ідеології та культури створює сприятливі умови для небезпечної експансії «масової культури» разом з насадженими нею стандартами, що загострюють проблему ідентичності і може викликати інтелектуальний занепад людини, яка втрачає ціннісну систему духовних пріоритетів. Це загрожує і підривом традиційно-національних мов та культур, які впродовж тисячоліть забезпечували всім, у тому числі й українцям, національну ідентичність.

Дана стадія так званого «інформаційного суспільства» вирізняється певними культурними суперечностями між західними формами масової культури та традиційними цінностями не західних народів, наявними протиріччями між суспільством масового споживання і базовими соціокультурними ментально-ціннісними засадами слов'янських народів.

Жорстким, але об'єктивним видається наступне твердження: «Культура, як відомо, пов'язана з культом пращурів, з традиціями і переказами, вона виповнена священною символікою. Кожна культура є культурою духу, в підґрунті якої — творча робота, в ній присутня жива доля нації, її історія.<...> З поразкою високої культури підноситься фактор її комерціалізації, що породжує всеохопний маскульт, покликаний знеособити кожен етнічну одиницю, розмити етноси, які були стійкими завдяки кристалізації високих духовних змістів кожної національної культури» [5].

Таким чином, йде глобальна боротьба за культурно-духовний та інформаційний простір. Тому національна визначеність культури в суспільстві і особливо мистецтва в таких умовах, на наш погляд, має вкрай важливе значення.

Ця обставина ще більш актуалізує проблему національної ідентичності, яка «обумовлена необхідністю осягнення й засвоєння національно-культурних цінностей українського народу, історичної пам'яті, збереження національної аутентичності та традицій» [6]. Національно-культурна ідентичність, що є здатністю особистості чи групи ототожнювати себе з великою національною спільнотою, її символами та цінностями, історією та культурою, з державними інституціями, національними інтересами, виділяє у такий спосіб українську націю з-поміж інших. Саме вона є чи не найефективніший засіб протистояння негативним наслідкам глобалізації, можливість вписати себе в мозаїку світової культури. І якщо духовна культура є зовнішнім проявом національної ідентичності, то мистецтво є тим стрижнем, яке може об'єднати і культуру, і національну ідею, і націю.

У першій чверті XXI століття пильну увагу в загальному мистецькому процесі привертають художники, що працюють в ділянці професійного декоративного мистецтва, і, передусім, завдяки активізації їхніх пошуків нестандартних підходів до матеріалів, які неминуче призводять до трансформації звичайної декоративної образності.

Європа і світ в цілому виявляють досить активну зацікавленість авторськими роботами художників, що виконані з матеріалів, з якими людство працює тисячоліттями. Глина, скло, вовна, дерево – матеріали декоративного мистецтва, які знали ще далекі пращури українців: трипільці, скіфи, стародавні слов'яни. З давніх-давен специфіка декоративного мистецтва виявляється в тому, що воно найближче до людини: первісна його функція бути важливою частиною архітектурно-просторового середовища, тому і на початку XXI століття декоративне мистецтво України залишається однією з головних галузей пластичних мистецтв.

Важливим фактором є наявний прояв українськими професійними майстрами декоративного мистецтва національного коріння, усвідомлення кожним своєї причетності до своєрідності вітчизняної культури. Разом з тим їхні твори цікаві намаганням як по-новому осмислити і творчо трансформувати національні традиції, так і осягнути світові тенденції.

Твори митців, які працюють в різних ділянках українського професійного декоративного мистецтва мають величезне значення у поверненні українців до

духовних цінностей, у їхньому естетичному вихованні, у формуванні національної ідентичності в українському суспільстві першої чверті ХХІ століття.

### **Список літератури:**

1. Козловець М. А. Феномен національної ідентичності: виклики глобалізації : монографія. Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. С. 57, 71, 414.

2. Поліщук Р. М. Культурна ідентичність як субстанційний чинник формування світогляду українського народу в епоху глобалізації. Дисертація на здобуття вченого звання канд. філософських наук. 09.00.05 – історія філософії. Львівський національний університет ім. І. Франка. Львів, 2017. С. 44.

3. Шевчук Д. М. Проблеми культурної ідентичності в Україні й культурний проект Європи. *Українська культура: минуле, сучасне, шляхи розвитку*. 2008. Вип. 14. С. 78.

4. Поліщук Р. М. Культурна ідентичність як субстанційний чинник формування світогляду українського народу в епоху глобалізації. Дисертація на здобуття вченого звання канд. філософських наук. 09.00.05 – історія філософії. Львівський національний університет ім. І. Франка. Львів, 2017. С. 172.

5. Мовчан П. М. Національна ідентичність в Україні в умовах глобалізаційних викликів: проблеми та шляхи збереження / Парламентські слухання. 09 грудня 2009. <https://portal.rada.gov.ua>.

6. Національно-культурна ідентичність у становленні підлітка : монографія [К. О. Журба, І. Д. Бех та інші] / Національна академія педагогічних наук України; Інститут проблем виховання. Київ, 2019. С. 4.

## **TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR ENHANCING THE SAFETY AND SERVICE LIFE OF PASSENGER BOARDING STAIRS AT AIRPORTS**

**Pryimak Liudmyla**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of Air Transport Department  
National University “Kyiv Aviation Institute”

One of the important challenges of modern technological processes at airports is ensuring the technologically safe and efficient operation of aviation ground support equipment used in aircraft ground handling operations [1]. The operational reliability of aviation ground equipment directly affects not only the quality and reliability of ground servicing procedures [2] but also the overall safety of aircraft operation and further flights performance.

The reliability and durability of aviation ground support equipment components are largely determined by the wear resistance and surface strength of their main units and assemblies [3]. The service life and operational safety of ground equipment significantly depend on the performance of tribological elements operating under friction, mechanical loading, and environmental influence. Improvement of their operational characteristics can be achieved through the application of surface engineering technologies, in particular by depositing protective wear-resistant and corrosion-resistant coatings.

Passenger boarding stairs represent an integral part of airport ground support equipment. These systems are designed to ensure safe and convenient passengers boarding and disembarking. Passenger boarding stairs must satisfy several technical and operational requirements, including high maneuverability, controllability, rapid positioning in the operating configuration, operational reliability, and the capability to service various aircraft types.

Passenger boarding stairs can be classified according to several structural and operational characteristics: the actuation method, the lifting mechanism control system, and the design of the passenger equipment structure. At airports, both self-propelled and non-self-propelled passenger stairs are commonly used. Self-propelled units are typically equipped either with electric drive systems powered by rechargeable battery packs or with internal combustion engines. Such passenger boarding stairs are capable of servicing multiple aircraft types due to their adjustable stairway height. Non-self-propelled passenger boarding stairs are generally equipped with fixed-height stair structures; therefore, their use in modern airport infrastructure has gradually decreased. According to the lifting mechanism control system, passenger boarding stairs can be classified as: hydraulic, mechanical, or manual actuation systems.

From a structural perspective, passenger stairs consist of several key subsystems: the power unit, chassis, transmission system, lifting stair assembly, and the control system. In modern designs, electric drives, which are powered by rechargeable

batteries, are widely implemented, providing reduced environmental impact, lower noise levels, and improved operational efficiency within airport environments.

The locking device of passenger boarding stairs consists of an actuation mechanism and a retractable tooth, which is typically manufactured from alloyed hardened steel. The retractable tooth engages with a corresponding hook welded to the frame of the telescopic section, which is usually made of structural steel.

High level wear of the locking hooks results in significant oscillations of the structure, which may alarm passengers and, in some cases, cause damage to aircraft structural elements, as well as significantly reduce the reliability and service life of the passenger boarding stairs. The locking devices operate under extremely severe conditions. The contact pressure on the contact surfaces of the tooth and hook ranges from 10 to 250 MPa, depending on the extension of the stair section, from the upper hooks to the lower ones. The load applied to the hooks includes a portion of the weight of the stair section as well as part of the passenger load. The friction process in the locking tooth telescopic section hook pair corresponds to fretting wear with elements of corrosion in the event of damage to the protective paint coating. The oscillation amplitudes are not predefined and depend on the wear of the engagement pair.

Therefore, the locking devices of passenger boarding stairs should be reinforced with wear-resistant and corrosion-resistant coatings applied using energy-efficient and cost-effective technologies.

The durability of mechanical components of passenger boarding stairs systems is largely determined by the condition of the contact surfaces of interacting parts. This is particularly relevant for locking devices and fixing mechanisms that operate under cyclic loading conditions, frictional contact, and impact of atmospheric factors. Increasing the service life of such components can be achieved through the application of wear-resistant and corrosion-resistant surface coatings [4].

Among modern surface engineering technologies, thermal spraying of powder materials is widespread for industrial application. One of the most effective technology is High Velocity Oxy-Fuel spraying. This process enables the formation of dense coatings characterized by low porosity, high adhesion strength to the surface, and high mechanical properties.

Compared with other thermal spraying technologies, such as detonation spraying [5] and plasma spraying, the high-velocity oxy-fuel process offers several significant advantages. Unlike detonation spraying, high-velocity oxy-fuel provides a continuous and stable coating deposition process, which reduces dynamic impact loads on the surface. In comparison with plasma spraying, high-velocity oxy-fuel results in a lower thermal influence on the surface, minimizing structural changes and thermal distortion of the treated parts. Furthermore, coatings produced by the high-velocity oxy-fuel method provide high density, low porosity, and high level of wear resistance.

Therefore, the application of high-velocity oxy-fuel spraying for depositing wear-resistant and corrosion-resistant coatings on critical structural elements of passenger boarding stairs, particularly locking mechanisms, represents a promising approach to improving their operational reliability, durability, and safety under conditions of intensive airport operation.

**References:**

1. O. Tamargazin, L. Pryimak Problems of Determining the Need for Spare Parts and Materials for the Maintenance of Airport Special Equipment / Science-intensive technologies № 1(61), 2024, p. 51-58.
2. O. Tamargazin, L. Pryimak S. Kabyka Analytical justifications for the development of a simulation model of maintenance of aviation ground equipment taking into account the need for spare parts and materials / Science-intensive technologies № 4(68), 2025, C. 581-590.
3. Dovhal A.H., Biliakovych O.M., Pryimak L.B. Lifetime improvement of contact brush units of automotive power machines. Part 1/A.H. Dovhal, O.M. Biliakovych, L.B. Pryimak// Problems of Tribology. – 2025. – V. 30. – №1/115-2025. – S. 6-11. – DOI: <https://doi.org/10.31891/2079-1372-2025-115-1-6-11>. – URL: <http://tribology.khnu.km.ua/index.php/ProbTrib>.
4. A. G. Dovgal, V. V. Varijukhno, L. B. Pryimak Effect of the Structure Formation of SiC–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Composites with Various Activating Dopants on Their Strength and Hardness // Journal of Superhard Materials Volume 42, issue 2, March 2020, pages 96–100.
5. A. Dovgal, L. Pryimak, I. Trofimov A Modified Method of Applying Detonation-Sprayed Composite Coatings by a Magnetic Field.// Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.– Volume 6/5 (84). – 2016. – P. 33-38.

## INVESTIGATION OF THE MYCOBIOTA OF PERSIMMON (*DIOSPYROS KAKI* L.) CULTIVATED IN THE SHAMKIR DISTRICT

**Masimova Alide**

Master student  
Baku State University

The study of microbial communities associated with fruit plants is considered one of the important directions of modern agrobiolgy and phytopathology [1,4]. Persimmon (*Diospyros kaki* L.) is a subtropical fruit crop characterized by high nutritional value and significant economic importance. The expansion of persimmon cultivation in Azerbaijan contributes to the diversification and development of agricultural production.

The Shamkir region is regarded as one of the favorable areas for fruit cultivation due to its climatic conditions. However, increased temperature and changes in humidity during the summer season may create suitable conditions for the proliferation of microorganisms, particularly fungal pathogens [5].

Plant-associated microorganisms form complex microbiota that influence plant physiology and resistance. Epiphytic and endophytic fungi can inhabit plant surfaces and internal tissues, whereas saprotrophic species participate in the decomposition of organic matter and play an important role in ecosystem nutrient cycling [4,5].

Previous studies indicate that the diversity of mycobiota in fruit plants depends on agroclimatic conditions, soil chemical composition, and cultivation technologies [3]. Therefore, the investigation of the mycobiota of persimmon plants cultivated in the Shamkir region is important for expanding regional agrobiological knowledge.

The research materials were collected during the active phase of the vegetation period. Branch, leaf, and fruit samples were randomly taken from each orchard plot. Prior to laboratory analysis, the samples were subjected to preliminary surface sterilization using sterile distilled water and ethanol solution in order to eliminate surface microflora. Selective nutrient media were used for fungal isolation [6].

During the preparation of culture media, the components were accurately weighed using an analytical balance and dissolved in distilled water until a homogeneous solution was obtained. The prepared media were then sterilized in an autoclave before use. Several culture media were applied in the study, including malt extract agar, starch agar, potato agar, Czapek–Dox agar, glucose Czapek agar, manure extract agar, and soil extract agar. In addition, a commercially produced Sabouraud CAF Agar medium was also utilized.

The prepared media were aseptically distributed into Petri dishes and inoculated samples were incubated at a temperature of 25–28°C. The development and growth dynamics of fungal colonies were monitored for several days. After colony formation, subculturing was carried out to obtain pure cultures. Morphological characteristics of

the colonies were examined under a microscope, and species identification was performed using relevant taxonomic literature and international mycological databases.

The results obtained indicate that the mycobiota complex of the date palm is composed of diverse taxonomic groups and exhibits a heterogeneous structure. During the study, it was found that species belonging to the phylum Deuteromycota predominated, which can be explained by the high adaptive capacity of these fungi to various ecological conditions [4].

Analysis of leaf samples revealed a widespread occurrence of species belonging to the genus *Alternaria*. These microorganisms play a significant role in the development of necrotic leaf spot diseases in plants and can lead to a reduction in the photosynthetic efficiency [1,6].

Species of the genus *Cladosporium* mainly spread through airborne spores, forming epiphytic populations on the plant surface. Although generally considered weak pathogens, under favorable ecological conditions and when the plant's defense system is compromised, they can contribute to disease development [2].

In fruit samples, the identification of *Botrytis cinerea* and species belonging to the genus *Penicillium* indicates their crucial role in the post-harvest decline of fruit quality. These fungi can accelerate decay by degrading plant tissue structure through the secretion of specific enzymes [5].

Thus, the mycobiota structure of date palms cultivated in the Şəmkir region represents a complex system from both ecological and taxonomic perspectives. The region's agroclimatic conditions appear to be key factors in shaping this microbial diversity. Future studies applying molecular identification methods could provide a more precise and comprehensive understanding of the mycobiota complex.

#### References:

1. Agrios, G. N. (2005). Plant pathology (5th ed.). Academic Press.
2. Andrews, J. H., & Harris, R. F. (2000). Ecology of microorganisms on plant surfaces. Annual Review of Phytopathology.
3. Berg, G., Grube, M., Schloter, M., & Smalla, K. (2014). The plant microbiome and its importance for plant and human health. Frontiers in Microbiology, 5, 491.
4. Hyde, K. D., et al. (2019). Fungal diversity revisited. Fungal Diversity.
5. Pitt, J. I., & Hocking, A. D. (2009). Fungi and food spoilage. Springer.
6. Samson, R. A., et al. (2010). Introduction to food- and airborne fungi. CBS-KNAW.

## SYNTHESIS OF ADAMANTYLCONTAINING TRIAZEPINONES

**Klimko Yurii**

PhD, Ass. Prof.

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

Kiyv. Ukraine

**Koshchii Iryna**

PhD, Ass. Prof.

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

Kiyv. Ukraine

**Introductions.** Heterocyclic compounds occupy a significant place among physiologically active substances. Among the fused heterocycles, the most famous are indoles, quinazolines, benzodiazepines. Pharmacophores based on them are widely represented in the literature. Condensed systems with a seven-membered heterocycle are much less common. Nevertheless, among them, compounds have been identified that exhibit antitumor and antiviral properties, are used as psychotropic drugs [1].

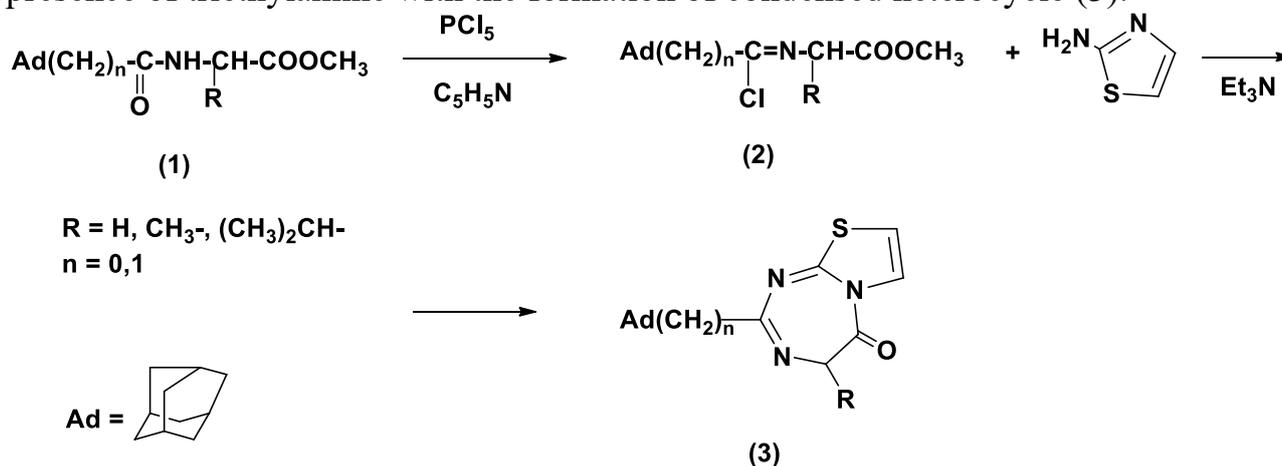
**Keywords.** Triazepines, 2-aminothiazole, natural amino acids, imidoyl chlorides, phosphorus pentachloride.

This work describes the synthesis of adamantyl-containing triazepinones by condensation of natural amino acid derivatives with 2-aminothiazole.

Adamantyl-containing derivatives of natural glycine, L and D alanine, L and D valine (1) were obtained by the method [2] from methyl esters of the corresponding amino acids and acid chlorides of adamantyl-1-carboxylic and adamantyl-1-acetic acids. The esters of adamantyl-containing amino acids were hydrolyzed under alkaline conditions to N-acyl- $\alpha$ -amino acids. Which may be of interest as objects for biological research [3].

For the synthesis of imidoylchlorides (2) with retention of the ester group, a mixture of pyridine with phosphorus pentachloride was used [4].

Condensation of imidoyl chlorides (2) with 2-aminothiazole occurred in the presence of triethylamine with the formation of condensed heterocycle (3).



The yields of triazepinones depending on the adamantylcontaining amino acid fragment are shown in the table 1.

**Table 1.**  
The yields of triazepinones depending on the adamantylcontaining amino acid fragment.

Radical	Yield of products condensation , %		
		L	D
1-Adamantoyl-N-glycin	51		
1-Adamantoyl-N-alanin		56	45
1-Adamantoyl-N-valin		58	47
1-Adamantoylmethyl-N-glycin	66		
1-Adamantoylmethyl-N-alanin		71	69
1-Adamantoylmethyl-N-valin		70	72

The structure of the target products was proved using <sup>1</sup>H NMR, <sup>13</sup>C-, IR spectroscopy and mass spectrometry.

### Bibliography

- [1] Komodzinski K. Biological evaluation of an imidazole-fused 1,3,5-triazepinone nucleoside and its photochemical generation via a 6-azidopurine modified oligonucleotide. // *Tetrahedron Letters*. – 2013. – 54. – P. 3781-3784.
- [2] Ingersoll A.W., Babcock S. H. Hippuric acid // *Organic Syntheses, Coll.* – Vol. 2, p. 328 (1942); Vol 12, p. 40 (1932).
- [3]. Krasutsky P.A., Novicova M.I., Semenova I.G. *Chim. pharm.* 2.,1985. v.19, №7, pp. 825-829.
- [4] Drach B.S., Miskevich G.N. Interaction of methyl ester of  $\beta,\beta$ -dichloro- $\alpha$ -benzamidoacrylic acid with phosphorus pentachloride // *Journal of Organic Chemistry*. - 1978. - V. 14, No. 5. - P. 943-947.

## **ЕЛЕКТРОЕКСТРАКЦІЯ ОЛОВА ІЗ МЕТАНСУЛЬФОНАТНОГО РОЗЧИНУ ВИЛУГОВУВАННЯ ЗА ПРИСУТНОСТІ ПАР**

**Кучер Вадим Михайлович,**

Аспірант

Український державний університет науки і технологій,  
ННІ «Український державний хіміко-технологічний університет»,  
м. Дніпро, Україна

**Скнар Юрій Євгенович,**

д.х.н., професор, професор

Український державний університет науки і технологій,  
ННІ «Український державний хіміко-технологічний університет»,  
м. Дніпро, Україна

**Скнар Ірина Володимирівна,**

к.х.н., доцент, доцент

Український державний університет науки і технологій,  
ННІ «Український державний хіміко-технологічний університет»,  
м. Дніпро, Україна

**Бутиріна Тетяна Євгенівна,**

к.х.н., доцент, доцент

Український державний університет науки і технологій,  
ННІ «Український державний хіміко-технологічний університет»,  
м. Дніпро, Україна

Для електролітичного формування щільних осадів олова з дрібнозернистою кристалічною структурою необхідною умовою є присутність у складі розчину поверхнево-активних речовин (ПАР) [1]. У процесі електролітичного лудіння ПАР адсорбуються на поверхні електрода, що призводить до уповільнення реакції електровідновлення іонів олова і, відповідно, впливає на морфологію та структуру сформованих осадів [2]. Метою даного дослідження було визначення впливу неіоногенних поверхнево-активних речовин на кінетику електровідновлення іонів олова та на структуру сформованих осадів.

Вольтамперометричні дослідження виконували із застосуванням потенціостату MTech SPG-500fast. Як робочий електрод використовували платиновий електрод, на поверхню якого безпосередньо перед проведенням вимірювань наносили шар олова, осаджений з електроліту такого складу: 70 г/л  $\text{Sn}(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2$  + 100 г/л  $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}$  + 10 мл/л MBF-16 (Max Schloutter). Допоміжним електродом слугувало олово, тоді як електродом порівняння був насичений хлорсрібний електрод. Потенціодинамічні вимірювання здійснювали зі

швидкістю розгортки потенціалу 10 мВ/с. Температуру в триелектродній скляній електрохімічній комірці підтримували на рівні 298 К за допомогою термостата УТ-15 з точністю  $\pm 0,5$  К.

Для визначення виходу за струмом та аналізу морфології сформованих осадів олова використано гальваностатичне електроосадження із залученням джерела постійного струму VVP Electronics Home Tools. У цьому випадку катодом була пластинка з мідної фольги площею 4 см<sup>2</sup>.

Оцінювання стану поверхні отриманих осадів здійснювали візуально за допомогою мікроскопа МБС-9. Усі реагенти, що застосовувалися під час експериментів, мали кваліфікацію не нижче «ч.д.а.». Для приготування розчинів використовували дистильовану воду.

У даному дослідженні як неіоногенні поверхнево-активні речовини використовували синтанол та оксиетильований  $\beta$ -нафтол. За відсутності ПАР процес електровідновлення олова в метансульфоновому розчині проходить практично без помітної поляризації [3]. Майже одразу після початку зміщення катодного потенціалу струм досягає граничного значення. Подальше його зростання пояснюється збільшенням ефективної площі катодної поверхні, що відбувається внаслідок формування дендритних структур.

Додавання до електроліту синтанолу спричиняє появу граничного адсорбційного струму та помітне підвищення поляризації процесу осадження олова. За робочих густин струму величина поляризації, порівняно з розчином без добавок, зростає приблизно на 500 мВ. Сформовані за таких умов осадки олова є досить компактними.

Як впливає з кривих осадження олова, отриманих за різних швидкостей обертання електрода, збільшення швидкості його обертання спричиняє уповільнення електрохімічного відновлення іонів стануму(II). Враховуючи, що для метансульфонового розчину без ПАР лімітуючою стадією процесу електроосадження олова є дифузійний перенос [4], можна припустити, що за швидкостей обертання електрода 960 об/хв і більше у присутності синтанолу відбувається зміна характеру лімітуючої стадії. Імовірно, за таких умов процес осадження олова протікає за змішаного кінетичного режиму.

Для оксиетильованого  $\beta$ -нафтолу також характерні подібні кінетичні залежності. Зростання швидкості обертання електрода зазвичай повинно приводити до підвищення граничного струму, оскільки при цьому зменшується товщина дифузійного шару. Проте, ймовірно, під час інтенсивнішого перемішування електроліту також збільшується концентрація поверхнево-активних речовин у приелектродній області. У такій ситуації визначальним стає адсорбційний фактор, унаслідок чого граничний адсорбційний струм, навпаки, зменшується зі збільшенням швидкості обертання електрода.

Візуальний аналіз поверхні олов'яних осадів, сформованих у присутності синтанолу та оксиетильованого  $\beta$ -нафтолу, показав, що використання останнього сприяє утворенню більш дрібнокристалічної структури осадів.

Під час електроосадження олова за густин струму понад 2 А/дм<sup>2</sup> одночасно з основною реакцією відбувається побічний процес електровідновлення водню.

Унаслідок цього значення виходу за струмом для олова є меншим за 100 %. З'ясувалось, що вихід за струмом виділення олова з метансульфонатного розчину, що містить ПАР з  $\beta$ -нафтольною групою, є більшим порівняно з значеннями для лінійного оксиетильованого спирту жирного ряду, яким є синтанол.

Таким чином, аналіз технологічних характеристик процесу та результати дослідження морфології олов'яних осадів свідчать про те, що в метансульфонових розчинах для електроекстракції олова більш доцільним є застосування поверхнево-активних речовин, які містять  $\beta$ -нафтольну групу.

### Список літератури

1. Sekar, R., Eagammai, C., & Jayakrishnan, S. (2009). Effect of additives on electrodeposition of tin and its structural and corrosion behaviour. *Journal of Applied Electrochemistry*, 40(1), 49–57. doi:10.1007/s10800-009-9963-6
2. He, A., Liu, Q. & Ivey, D.G. (2008). Electrodeposition of tin: a simple approach. *J Mater Sci: Mater Electron*, 19, 553–562. <https://doi.org/10.1007/s10854-007-9385-3>
3. Azpeitia L.A., Gervasi C.A., Bolzán A.E. (2017). Effects of Temperature and Thiourea Addition on the Electrodeposition of Tin on Glassy Carbon Electrodes in Acid Solutions. *Electrochimica Acta*, 257, 388-402. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2017.10.064>
4. Yung-Herng Y. The Effect of Process Variables on Electrotinning in a Methanesulfonic Acid Bath (2000) *J. Electrochem. Soc.*, 147, 1071-1076.

## **ВПЛИВ НАДЛИШКОВОГО КОНТЕКСТУ НА ЯКІСТЬ ВІДПОВІДЕЙ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ**

**Цап Владислав Богданович,**  
аспірант кафедри систем штучного інтелекту  
Національний університет «Львівська політехніка»

Стрімке збільшення контекстних вікон великих мовних моделей сформувало практику, за якої до одного запиту часто додають документацію, історію діалогу, журнали, добірки знайдених документів, інструкції репозиторію та схеми інструментів. Проте наявність великого доступного контексту ще не означає здатності моделі надійно ним користуватися. Сукупність досліджень, розглянутих у цій роботі, показує, що приріст якості від додаткового контексту є немонотонним: після включення мінімально достатньої релевантної інформації подальше розширення вхідних даних, особливо за рахунок нерелевантних, слабо релевантних, дубльованих або інструкційно перевантажених фрагментів, може погіршувати точність, стійкість міркування та практичну корисність відповіді. Такий ефект доцільно описувати як розмивання контексту: зі зменшенням щільності сигналу модель гірше локалізує потрібні свідчення, частіше реагує на відволікаючі фрагменти й витрачає більшу частину обчислювального та токенного бюджету не на розв'язання задачі, а на обробку надлишкового оточення. Це підтверджують дослідження про втрату інформації в середині контексту [1] та бенчмарк реального розміру контексту [2].

Емпірична база цього висновку формується кількома взаємодоповнювальними лініями результатів. По-перше, контрольовані дослідження нерелевантного контексту показують, що навіть одна додаткова фраза, яка не змінює правильної відповіді, може суттєво порушувати міркування моделі; більше того, складніші й довші текстові інструкції інколи виявляються менш стійкими до такого шуму, ніж коротші формулювання [3]. По-друге, у задачах запитань-відповідей на довгому контексті та сценаріях пошуку за контекстом спостерігається виразна позиційна чутливість: коли релевантний фрагмент розташований на початку або наприкінці контексту, моделі відповідають краще, тоді як розміщення тієї самої інформації в середині довгого запиту призводить до падіння якості, відомого як ефект «lost in the middle». По-третє, синтетичні бенчмарки довгого контексту демонструють, що заявлений максимальний розмір контекстного вікна систематично переоцінює реальний, функціонально доступний контекст: зі зростанням довжини вхідної послідовності майже всі моделі демонструють відчутні просідання, а здатність формально прийняти 32,000 або більше токенів не гарантує збереження прийнятної точності на відповідній довжині [4].

Особливо важливими для поставленої теми є результати, у яких негативний ефект надлишкового контексту ізолюється від простого збільшення кількості токенів. У постановках доповненого пошуку та генерації з пошуком у зовнішніх джерелах показано, що додавання правдоподібних відволікаючих пасажів

знижує точність навіть тоді, коли «золотий» документ уже подано моделі; в окремих експериментах падіння становить 6–11 пунктів, хоча правильні свідчення присутні у запиті [5]. Ще переконливішим є результат, за яким збільшення кількості документів у вікні при фіксованій загальній довжині також може погіршувати відповіді, тобто проблема полягає не лише в перевищенні токенного бюджету, а й у множенні міждокументних зв'язків, конфліктів і семантично подібних, але нерелевантних фрагментів [6]. Новіші дослідження, орієнтовані на реалістичні сценарії пошуку за контекстом, додатково показують, що шкода залежить не тільки від обсягу, а й від характеру відволікаючого матеріалу: ранжовані, семантично близькі відволікаючі фрагменти створюють суттєво складніше середовище, ніж випадковий шум, а краще переранжування або жорсткіший відбір контексту може частково пом'якшувати втрати [7].

Прикладні агентні системи підтверджують, що цей ефект не обмежується академічними бенчмарками. У задачах програмної інженерії файли контексту на рівні репозиторію, подібні до AGENTS.md, можуть працювати неоднозначно: написані людьми інструкції інколи дають лише невеликий позитивний ефект, тоді як автоматично згенеровані контекстні файли здатні знижувати успішність і водночас підвищувати вартість більш ніж на 20%, стимулюючи надмірне дослідження та додаючи нові, не завжди потрібні вимоги до задачі [8]. Також куровані, вузько спрямовані модулі часто підвищують частку успішного виконання, але всеосяжна документація або самогенерований моделлю процедурний контекст не дають стабільної користі. Показово, що фокусовані набори з 2–3 модулів перевершують повну документацію [9].

Узагальнення цих результатів дає змогу виділити кілька механізмів негативного впливу надлишкового контексту. Перший механізм полягає у відволіканні: модель інтегрує у міркування нерелевантні числа, терміни або твердження, якщо вони семантично схожі на релевантні. Другий механізм є позиційним: додаткові токени не просто збільшують довжину, а відсувають ключові фрагменти в області контексту, де модель працює менш надійно. Третій механізм можна описати як розведення сигналу: зі зростанням числа документів, інструкцій і структурних елементів релевантне свідчення втрачає пріоритет у внутрішньому ранжуванні моделі, і навіть збільшення обчислень на етапі виведення не завжди компенсує цю проблему. Четвертий механізм стосується інструкційної інтерференції: що більше правил, схем, обмежень і допоміжних описів передається моделі, то вищою стає ймовірність конфлікту між ними або появи зайвих вимог, які не наближають до коректної відповіді, але збільшують час та вартість виконання.

Окремої уваги заслуговують інструментальні інтерфейси та формати даних, оскільки вони створюють структурний надлишок навіть тоді, коли сам зміст задачі не змінюється. Інженерні матеріали про протокол контексту моделі наголошують, що найвне підключення великої кількості інструментів або складних схем швидко заповнює контекстне вікно, залишаючи менше місця для власне проблеми, а також збільшує ризик помилок під час перенесення великих проміжних результатів через модель [10]. У документації Cloudflare наведено

показовий контраст між підходом, де весь програмний інтерфейс застосунку експонується як велика множина окремих інструментів, і токен-ефективним дизайном: у першому випадку накладні витрати можуть вимірюватися приблизно 1,17 млн токенів, тоді як альтернативна схема вкладається близько у 1000 токенів [11]. Подібний принцип простежується і в порівняннях форматів серіалізації: більш токен-ефективні подання можуть зберігати або навіть трохи покращувати точність розуміння, одночасно зменшуючи витрати контекстного бюджету, тобто проблема полягає не лише в обсязі інформації, а й у співвідношенні інформаційної цінності до кількості токенів [12].

Отже, надлишковий контекст слід розглядати не як нейтральний запас інформації, а як фактор, що здатний системно погіршувати якість відповіді великих мовних моделей. Наявні результати вказують, що оптимізація роботи з контекстом має бути спрямована не на максимізацію кількості поданих токенів, а на максимізацію щільності релевантного сигналу. Практичний висновок полягає в необхідності вибіркового добору документів, обмеження інструкцій мінімально потрібними вимогами, уникнення дублювань і зменшення структурного оверхеду інструментів та форматів. Саме мінімально достатній, структурований і цільово підібраний контекст створює кращі умови для надійного міркування, тоді як контекстне «перенасичення» підвищує ризик відволікання, позиційних провалів і інструкційної інтерференції. У цьому сенсі центральний принцип ефективного конструювання контексту можна сформулювати так: для великих мовних моделей кориснішим є не максимальний, а оптимально відібраний контекст.

### Список літератури

1. Liu, N. F., Lin, K., Hewitt, J., Paranjape, A., Bevilacqua, M., Petroni, F., & Liang, P. (2024). Lost in the middle: How language models use long contexts. *Transactions of the Association for Computational Linguistics*, 12, 157–173. [https://doi.org/10.1162/tacl\\_a\\_00638](https://doi.org/10.1162/tacl_a_00638)
2. Hsieh, C.-P., Sun, S., Krizan, S., Acharya, S., Rekesch, D., Jia, F., Zhang, Y., & Ginsburg, B. (2024). RULER: What's the real context size of your long-context language models? *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.06654>
3. Shi, F., Chen, X., Misra, K., Scales, N., Dohan, D., Chi, E., Schärli, N., & Zhou, D. (2023). Large language models can be easily distracted by irrelevant context. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.00093>
4. Bai, Y., Lv, X., Zhang, J., Lyu, H., Tang, J., Huang, Z., Du, Z., Liu, X., Zeng, A., Hou, L., Dong, Y., Tang, J., & Li, J. (2023). LongBench: A bilingual, multitask benchmark for long context understanding. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.14508>
5. Amiraz, C., Cuconasu, F., Filice, S., & Karnin, Z. (2025). The distracting effect: Understanding irrelevant passages in RAG. *ACL Anthology*. <https://doi.org/10.18653/v1/2025.acl-long.892>

6. Levy, S., Mazor, N., Shalmon, L., Hassid, M., & Stanovsky, G. (2025). More documents, same length: Isolating the challenge of multiple documents in RAG. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.04388>
7. Li, M., Fu, D., Wang, L., Zhang, S., Zeng, H., Sancak, K., Qiu, R., Wang, H. P., He, X., Bresson, X., Xia, Y., Sun, C., & Li, P. (2025). Haystack engineering: Context engineering meets the long-context challenge in large language models. OpenReview. <https://openreview.net/forum?id=wON1mDtXG1>
8. Gloaguen, T., Müндler, N., Müller, M., Raychev, V., & Vechev, M. (2026). Evaluating AGENTS.md: Are repository-level context files helpful for coding agents? arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2602.11988>
9. Li, X., Chen, W., Liu, Y., Zheng, S., Chen, X., He, Y., Li, Y., You, B., Shen, H., Sun, J., Wang, S., Zeng, Q., Wang, D., Zhao, X., Wang, Y., Ben Chaim, R., Di, Z., Gao, Y., He, J., . . . Lee, H.-c. (2026). SkillsBench: Benchmarking how well agent skills work across diverse tasks. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2602.12670>
10. Anthropic. (2025, November 4). Code execution with MCP: Building more efficient agents. <https://www.anthropic.com/engineering/code-execution-with-mcp>
11. Carey, M. (2026, February 20). Code Mode: Give agents an entire API in 1,000 tokens. The Cloudflare Blog. <https://blog.cloudflare.com/code-mode-mcp/>
12. Schoplich, J. (2026, March 7). Benchmarks. TOON. <https://toonformat.dev/guide/benchmarks>

# ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ШЛЯХОМ РЕАЛІЗАЦІЇ КОМПЛЕКСУ ЗАХОДІВ НА ПРИКЛАДІ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ В МІСТІ ХАРКОВІ

**Гвоздецький Олександр,**  
к.т.н. Доцент

**Рожанський Антон,**  
Студент  
Харківський національний Університет міського господарства  
імені О.М. Бекетова, Україна

**Вступ.** Сучасне зростання вартості енергоресурсів, посилення вимог до енергоефективності та екологічних стандартів актуалізують модернізацію систем теплопостачання, які характеризуються значними витратами на виробництво й транспортування теплової енергії, високими втратами в мережах та зношеністю обладнання. Підвищення їх ефективності передбачає комплекс технічних, організаційних та режимних заходів, серед яких реконструкція теплових мереж із використанням попередньо ізольованих труб, впровадження автоматизованих індивідуальних теплових пунктів із погодозалежним регулюванням та сучасними засобами обліку, оптимізація температурних графіків у поєднанні з термомодернізацією будівель, інтеграція відновлюваних джерел енергії та вторинних ресурсів, а також застосування насосного обладнання з частотним регулюванням. Реалізація таких рішень забезпечує зниження теплових втрат і витрат на експлуатацію, економію електроенергії, підвищення надійності та довговічності систем, створює передумови для переходу до теплопостачання четвертого покоління (4GDH) та сприяє енергетичній безпеці, сталому розвитку й підвищенню якості послуг для споживачів.

Проблематика підвищення енергоефективності систем централізованого теплопостачання є одним із ключових напрямів сучасних досліджень у сфері теплоенергетики, що зумовлено необхідністю зменшення втрат теплової енергії, скорочення споживання первинних паливно-енергетичних ресурсів та підвищення надійності теплових мереж, особливо в умовах їхньої зношеності та зростання вартості енергоносіїв. У науковій праці [1] здійснено комплексний аналіз чинників, що визначають рівень енергоефективності теплових мереж, зокрема технічну зношеність обладнання, недосконалість схем теплопостачання, значні втрати під час транспортування теплоносія та потребу модернізації систем управління. Дослідження [2, 3] акцентують увагу на мінімізації втрат тепла в процесі транспортування шляхом використання математичних моделей гідравлічних і теплових процесів, оптимізації температурних графіків та режимів роботи насосного обладнання, а також впровадження алгоритмів адаптивного

керування. У працях [4, 5] розглянуто інтеграцію відновлюваних джерел енергії — теплових насосів, систем акумулювання, утилізації низькопотенційного тепла та технологій відновлення гідравлічної енергії, що дозволяє поєднувати традиційні та альтернативні джерела тепла в єдину ефективну систему. Методологія оптимального вибору теплоізоляційних матеріалів і конструктивних рішень трубопроводів для зменшення втрат і зниження експлуатаційних витрат представлена у [6], де обґрунтовано комплексний техніко-економічний підхід до вибору ізоляції. У роботах [7; 8] доведено ефективність модернізації теплових пунктів, впровадження індивідуальних теплових пунктів та автоматизованих систем погодозалежного регулювання, що забезпечує точне узгодження виробництва та споживання тепла. Узагальнення сучасних наукових джерел свідчить про комплексний характер підходів до підвищення енергоефективності систем централізованого теплопостачання, який включає технічну модернізацію обладнання, оптимізацію режимів транспортування, інтеграцію відновлюваних джерел енергії, удосконалення теплоізоляційних рішень та впровадження інтелектуальних систем управління, що формує методологічну основу для сталого розвитку та енергетичної безпеки.

**Мета.** Здійснити всебічний аналіз сучасних підходів до підвищення енергоефективності систем теплопостачання та визначення доцільності їх практичного застосування. У його межах розглядаються конкретні заходи реконструкції, зокрема термомодернізація будинку, заміна сталевих труб у теплової ізоляції з мінеральної вати на попередньо ізольовані труби з пінополіуретану (ППУ), а також модернізація індивідуальних теплових пунктів (ІТП). Реалізація зазначених рішень забезпечує зниження теплових втрат, оптимізацію функціонування системи теплопостачання та підвищення рівня її енергетичної ефективності.

#### **Матеріали та методи.**

Об'єктом дослідження є система теплопостачання житлового будинку по вул. Зубенка, 17Б, опалювальною площею 7 233,9 м<sup>2</sup> та максимальним тепловим навантаженням 0,396 ГКал/год.

#### **Вихідні дані.**

Джерело теплопостачання – ТЕЦ 3;

Площа зовнішніх стін житлового будинку: 2 797 м<sup>2</sup>;

Площа скління: 1 199 м<sup>2</sup>;

Площа підлоги та перекриття: 804 м<sup>2</sup>;

Існуючий температурний графік якісного регулювання відпуску тепла джерела теплопостачання 118–59 °С;

Діаметр трубопроводу теплового введення: 2 Д108\*4,0 мм.;

Довжина трубопроводів ділянки теплової мережі: L=46 м.;

Існуюча теплова ізоляція трубопроводів – плити мінераловатні;

Прокладання теплової мережі – надземне;

Вартість 1 ГКал теплової енергії для населення, станом на 25.02.2026, відповідно до даних КП «Харківські теплові мережі» – 1 539,50 грн

[[https://hts.kharkov.ua/docs/2025\\_tarifi\\_Kharkiv\\_rishenja\\_n423\\_20\\_08\\_2025.pdf?v=1.0](https://hts.kharkov.ua/docs/2025_tarifi_Kharkiv_rishenja_n423_20_08_2025.pdf?v=1.0)];

Існуючий житловий будинок має дев'ять поверхів та чотири під'їзди і відноситься к забудові середини 80 років ХХ століття.

### **Результати та обговорення.**

Для приведення огорожувальних конструкцій будівлі у відповідність до нормативних вимог передбачено влаштування теплової ізоляції стін, перекриття та підлоги, а також заміну існуючих віконних блоків на сучасні енергоефективні системи. Як теплоізоляційні матеріали застосовуються: для стін і підлоги — експандований пінополістирол (EPS) з коефіцієнтом теплопровідності  $\lambda_{\text{eps}} = 0,036 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ , для перекриття — мінеральна (базальтова) вата з коефіцієнтом  $\lambda_{\text{m}} = 0,038 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ . Віконні блоки передбачаються з ПВХ-профілю (5-камерного) з двокамерним енергозберігаючим склопакетом (low-E покриття, заповнення аргоном), коефіцієнт теплопередачі яких становить  $U_w = 1,1 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ .

Розрахунок показав, що роботи з термомодернізації житлового будинку знизили теплові втрати на 9,2 %. В грошовому еквіваленті зниження вартості теплової енергії на  $1\text{ м}^2$ , за опалювальний період, складає: 15,73 грн/ $\text{м}^2$ . Для трикімнатної квартири, площею  $67 \text{ м}^2$ , економія за опалювальний період складає: 1 053,79 грн.

Виходячи з результатів, отриманих у роботі [8], можна зробити висновок, що проведена модернізація обладнання індивідуального теплового пункту (ІТП) забезпечила суттєве зниження теплового навантаження системи опалення протягом опалювального періоду. Зокрема, розрахункова середня питома теплова потужність системи опалення становила  $31,09 \text{ Вт}/\text{м}^2$ , тоді як фактична середня питома теплова потужність після модернізації зменшилася до  $24,19 \text{ Вт}/\text{м}^2$ .

Таким чином, відбулося зниження питомого теплового навантаження на  $6,9 \text{ Вт}/\text{м}^2$ , що відповідає скороченню приблизно на 22 %. У перерахунку на загальну площу будівлі це означає, що розрахункове середнє теплове навантаження системи опалення становило  $0,225 \text{ МВт}$ , тоді як фактичне після впровадження енергоефективних заходів —  $0,175 \text{ МВт}$ . Отже, сумарне зменшення теплової потужності складає близько  $0,05 \text{ МВт}$ .

Тобто після проведення модернізації ІТП зниження вартості теплової енергії на  $1\text{ м}^2$ , за опалювальний період, складає: 39,24 грн/ $\text{м}^2$ . Для трикімнатної квартири, площею  $67 \text{ м}^2$ , економія за опалювальний період складає: 2 629,24 грн.

Температурний графік є ключовим інструментом якісного регулювання централізованих систем тепlopостачання, оскільки визначає залежність температури теплоносія у подавальному та зворотному трубопроводах від температури зовнішнього повітря. Його застосування дозволяє адаптувати теплове навантаження до кліматичних умов і підтримувати нормативні параметри мікроклімату при мінімальних витратах енергії. Зниження температури теплоносія сприяє зменшенню теплових втрат у мережах, однак водночас потребує збільшення витрати теплоносія, що зумовлює додаткові гідравлічні втрати та витрати електроенергії на роботу насосів. Таким чином,

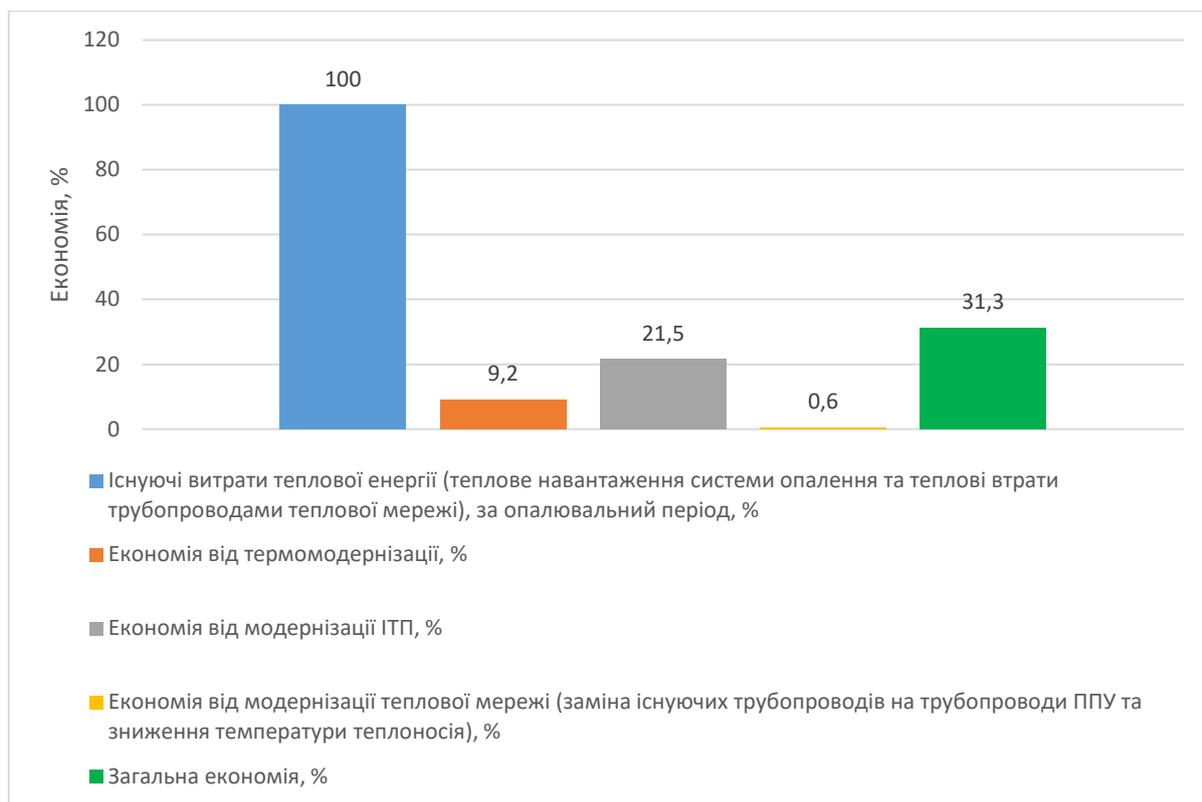
виникає компроміс між тепловими та гідравлічними процесами, який потребує техніко-економічного обґрунтування оптимального режиму.

Зменшення температурного напору впливає на тепловіддачу нагрівальних приладів, що може призвести до недогріву приміщень, тому виникає потреба у реконструкції системи опалення (збільшення площі приладів, застосування низькотемпературних систем, оптимізація гідравлічних режимів) або проведенні термомодернізації будівлі (утеплення огорожувальних конструкцій, заміна вікон, зменшення інфільтрації). Це дозволяє працювати за пониженими температурними графіками без втрати теплового комфорту.

Отже, оптимізація температурного графіка є складним інженерним завданням, що потребує системного підходу та врахування взаємозв'язку теплових і гідравлічних процесів, параметрів джерела тепла й характеристик споживачів. У даному дослідженні передбачається обґрунтування можливості зниження температурного графіка без зміни витрати теплоносія, що стало можливим завдяки термомодернізації будинку та зменшенню його теплових втрат. Це створює умови для роботи системи опалення за пониженими температурними параметрами, зменшення теплових втрат у мережах і навантаження на джерело тепла без погіршення комфорту в приміщеннях.

Отриманий результат показав, що заміна існуючих трубопроводів на попередньо ізольовані (ППУ), а також зниження температури теплоносія зменшує теплові втрати на 0,6 %.

У роботі представлено комплексний підхід до підвищення енергоефективності системи теплопостачання житлового будинку. Розглянуто заходи термомодернізації будівлі, модернізації обладнання теплового пункту, заміну існуючих трубопроводів із теплоізоляцією з мінераловатних плит на попередньо ізольовані труби з пінополіуретану заводського виготовлення, а також зменшення теплових втрат трубопроводів за рахунок зниження температури теплоносія. Підсумкові результати у вигляді діаграми економії теплової енергії (у відсотках) наведено на рисунку 1.



**Рисунок 1.** Підсумкова діаграма економії теплової енергії.  
Джерело рисунка: розробка авторів.

**Висновки.** Використання попередньо ізольованих труб із пінополіуретану (ППУ) забезпечує істотне зниження теплових втрат під час транспортування теплоносія завдяки низькій теплопровідності та герметичній оболонці, що у 1,7 рази ефективніше за традиційну мінераловатну ізоляцію. Додаткові переваги полягають у зменшенні ризику зволоження й корозії, продовженні строку служби мережі, скороченні експлуатаційних витрат та можливості дистанційного контролю стану ізоляції.

Модернізація індивідуальних теплових пунктів (ІТП) забезпечує автоматизоване погодозалежне регулювання подачі тепла, що дозволяє уникати перетоїв, зменшувати пікові навантаження, оптимізувати гідравлічний режим і знижувати середнє споживання теплової енергії. Економія від впровадження ІТП становить близько 21,5 %, що підтверджує їхню ключову роль у переході до якісного регулювання теплопостачання.

Термомодернізація будівлі (утеплення огорожувальних конструкцій, заміна вікон, усунення містків холоду, зниження інфільтрації) є базовим заходом, який зменшує теплове навантаження системи, покращує комфорт та створює умови для роботи за пониженими температурними графіками. Це дозволяє перейти на знижені параметри теплоносія без збільшення його витрати чи реконструкції системи опалення, скорочуючи втрати в мережі та підвищуючи ефективність джерела тепла.

Узагальнений висновок: найбільший ефект досягається при комплексному підході, що поєднує термомодернізацію будівлі, модернізацію ІТП, оптимізацію температурного графіка та застосування сучасних ППУ-труб. Така стратегія

забезпечує зменшення теплових втрат у споживача й мережі, скорочення витрат енергії на транспортування, підвищення надійності та екологічності системи тепlopостачання, що є ключовою умовою її максимальної енергоефективності та сталого функціонування.

### Список літератури

1. Сасько М. М., Розін В. П. Територіальна диференціація енергетичних навантажень у мережах тепlopостачання: системний підхід // *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2025. № 4. С. 30–36. URL: <https://energy.kpi.ua/article/view/341302/329348> (дата звернення: 25.02.2026).

2. Dänschel H., Mehrmann V., Roland M., Schmidt M. Adaptive nonlinear optimization of district heating networks based on model and discretization catalogs // *SeMA Journal*. 2024. Vol. 81. P. 81–112. DOI: 10.1007/s40324-023-00332-6. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40324-023-00332-6> (дата звернення: 25.02.2026).

3. Operation of heat networks under conditions of «reduced» heating temperature schedule / Gvozdeckyi O., Milanko O., Tkachenko R., Yuzbashyan A., Romanenko S // *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. - Харків: УкрДУЗТ. – 2025. – №211. - С. 60-74. URL: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.211.2025.327173> (дата звернення: 25.02.2026).

4. Sarbu I., et al. Exhaustive overview of advances in integrating renewable energy technologies into district heating systems // *Sustainable Cities and Society*. 2024. Vol. 116. Article 105897. DOI: 10.1016/j.scs.2024.105897. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670724007212> (дата звернення: 25.02.2026).

5. Stock J., Schmidt T., Xhonneux A., Müller D. Optimisation of district heating transformation for the efficient integration of a low-temperature heat source // *Energy*. 2024. Vol. 308. Article 132461. DOI: 10.1016/j.energy.2024.132461. URL: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.132461> (дата звернення: 25.02.2026).

6. Tzouganakis P., Fotopoulou M., Rakopoulos D., Romanchenko D., Nikolopoulos N. District heating system analysis and design optimization // *Energy*. 2025. Vol. 326. Article 136349. DOI: 10.1016/j.energy.2025.136349. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544225019917> (дата звернення: 25.02.2026).

7. Taradai O. M., Bugai V. S., Gvozdetskyi O. V., Diachenko S. V. Economic dependence of the consumer on the feasibility to regulate the heat supply system // *Academic journal «Industrial Machine Building, Civil Engineering»*. 2022. Vol. 2, No. 59. P. 52–57. DOI: 10.26906/znp.2022.59.2862. URL: <https://doi.org/10.26906/znp.2022.59.2862>

8. Мироненко Р. М. Модернізація існуючих теплових пунктів // *Матеріали 77-ї студентської наукової конференції: тези доповідей* / Харківський національний університет будівництва та архітектури; Міністерство освіти і науки України. – Харків: ХНУБА, 2022. – С. 296–297. URL: [https://tgv.kname.edu.ua/images/77\\_SNK\\_tezu.pdf](https://tgv.kname.edu.ua/images/77_SNK_tezu.pdf) (дата звернення: 25.02.2026).

## ЕКОЛОГІЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ

**Пестунова Марія,**

студентка 3 курсу  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

**Гросул Дмитро**

викладач спеціальних дисциплін будівництва та архітектури  
Кропивницький будівельний фаховий коледж, Україна

*Анотація* : У статті розглянуто сучасні підходи до екологічного та енергоефективного будівництва в умовах глобальних кліматичних змін. Проаналізовано вплив будівельної галузі на навколишнє середовище та визначено основні шляхи зменшення енергоспоживання і викидів парникових газів. Особливу увагу приділено аналізу життєвого циклу будівель із перехресно-клейової деревини (CLT) у порівнянні з монолітним залізобетоном, використанню фасадних систем із інтегрованими фотоелектричними панелями (BIPV), повторному використанню відходів демонтажу будівель, а також застосуванню «зелених» дахів для покращення мікроклімату міських територій. Результати дослідження демонструють перспективність використання екологічних матеріалів і технологій для підвищення енергоефективності будівель та зменшення негативного впливу на довкілля.

*Ключові слова* : енергоефективність, зелене будівництво, CLT, BIPV, переробка бетону, життєвий цикл будівель, зелені дахи, сталий розвиток, екологія будівництва.

*Метою роботи* є аналіз сучасних технологій екологічного будівництва та оцінка їх ефективності з точки зору енергозбереження та екологічної безпеки.

*Вступ*:

У сучасному світі проблема глобального потепління та виснаження природних ресурсів стає дедалі актуальнішою. Будівельна галузь є одним із найбільших споживачів енергії та джерелом значної кількості викидів вуглекислого газу. За оцінками міжнародних екологічних організацій, будівництво та експлуатація будівель забезпечують до 35–40% світового енергоспоживання. [1]

У зв'язку з цим активно розвивається концепція Green Building [2], або «зеленого будівництва», яка передбачає використання екологічних матеріалів, зменшення споживання енергії та мінімізацію впливу будівель на довкілля протягом усього їх життєвого циклу.

Аналіз життєвого циклу (Life Cycle Assessment, LCA) [3] є важливим інструментом оцінки екологічного впливу будівельних матеріалів. Він враховує всі етапи існування будівлі: виробництво матеріалів, будівництво, експлуатацію та утилізацію.

Одним із перспективних матеріалів для екологічного будівництва є перехресно-клеюва деревина (CLT) [4]. Вона виготовляється шляхом склеювання шарів деревини, розташованих перпендикулярно один до одного. Така структура забезпечує високу міцність та стабільність матеріалу.

Порівняно з монолітним залізобетоном CLT має такі переваги:

- значно менший вуглецевий слід;
- меншу енергоємність виробництва;
- можливість швидкого монтажу конструкцій;
- здатність накопичувати вуглець протягом усього періоду експлуатації.

Дослідження показують, що будівлі з CLT можуть зменшувати викиди CO<sub>2</sub> до 40–60% порівняно з традиційними бетонними конструкціями.

Інноваційним напрямом у зеленому будівництві є використання Building Integrated Photovoltaics (BIPV) — фотоелектричних панелей, інтегрованих безпосередньо в конструкції будівлі. [2]

Такі панелі можуть виконувати функцію:

- фасадного облицювання;
- покрівельного покриття;
- сонцезахисних елементів.

У регіонах із помірним кліматом, до яких належить і Україна, BIPV-системи можуть забезпечувати значну частину електроенергії для будівлі. Крім генерації енергії, вони також зменшують теплове навантаження на фасади будівель.

Основні переваги BIPV:

- зменшення споживання традиційних джерел енергії;
- зниження витрат на електроенергію;
- підвищення енергетичної автономності будівель.

Щороку внаслідок реконструкції та демонтажу будівель утворюється значна кількість будівельних відходів, зокрема бетону. Традиційно такі матеріали утилізуються на полігонах, що створює додаткове екологічне навантаження.

Одним із ефективних рішень є рециклінг бетону — переробка старих бетонних конструкцій із подальшим використанням отриманого матеріалу як заповнювача для нових бетонних сумішей. [5]

Переваги такого підходу:

- зменшення кількості будівельних відходів;
- економія природних ресурсів;
- зниження витрат на виробництво будівельних матеріалів.

Дослідження показують, що використання переробленого бетону може замінити до 30–50% природного щебеню без значного погіршення механічних характеристик бетонних конструкцій.

«Зелені» дахи — це системи озеленення покрівель будівель із використанням спеціальних шарів ґрунту та рослинності. [6, 7]

Такі конструкції виконують кілька важливих функцій:

- зменшення температури поверхні дахів;
- покращення теплоізоляції будівель;
- поглинання дощової води;

- зниження ефекту «теплового острова» у містах.

У великих мегаполісах зелені дахи можуть зменшувати температуру навколишнього середовища на 1–3 °С, що позитивно впливає на мікроклімат міських територій.

Крім того, вони сприяють підвищенню біорізноманіття та покращують естетичний вигляд міських просторів.



**Рисунок 1**

Джерело рисунку : [6]



**Рисунок 2**

Джерело рисунку : [7]

**Висновок :**

Сучасні технології зеленого будівництва відкривають широкі можливості для зменшення негативного впливу будівельної галузі на навколишнє середовище. Використання матеріалів із низьким вуглецевим слідом, інтеграція відновлюваних джерел енергії, повторне використання будівельних матеріалів та застосування зелених дахів дозволяють значно підвищити екологічність та енергоефективність будівель.

Перехресно-клеюва деревина, фотоелектричні фасади, перероблений бетон та зелені покрівлі є перспективними напрямками розвитку сталого будівництва. Їх широке впровадження може сприяти зменшенню енергоспоживання, скороченню викидів парникових газів та покращенню екологічного стану міст.

### **Список літератури:**

1. International Energy Agency. Energy Efficiency 2023 Report. – Paris: IEA Publications, 2023.
2. Kibert C. J. Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery. – 4th ed. – Hoboken: John Wiley & Sons, 2016.
3. Cabeza L. F. Advances in Thermal Energy Storage Systems: Methods and Applications. – Cambridge: Woodhead Publishing, 2015.
4. Gustavsson L., Sathre R. Variability in energy and carbon dioxide balances of wood and concrete building materials // Building and Environment. – 2010. – Vol. 45. – P. 251–261.
5. ДСТУ Б А.2.2-12:2015. Енергетична ефективність будівель. Метод визначення енергетичних показників будівель. – Київ: Мінрегіон України, 2015.

6. <https://gidex.com.ua/budivnytstvo-zelenykh-dakhiv/>
7. [https://buduemo.com/ua/news/ecomaterials\\_technologies/jak-proektuvati-zeleni-dahi.html](https://buduemo.com/ua/news/ecomaterials_technologies/jak-proektuvati-zeleni-dahi.html)

## **ЗАХИЩЕНА НЕЙРОМЕРЕЖЕВА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

**Сисоєнко Світлана**

к.т.н., доцент

Державний науково-дослідний інститут випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки, Україна

Сучасна енергетична інфраструктура характеризується високим рівнем автоматизації, цифровізації та інтеграції з телекомунікаційними мережами. Підстанції, генерувальні установки, розподільчі мережі та системи диспетчерського керування функціонують в умовах постійного інформаційного обміну. Це створює як нові можливості для підвищення ефективності управління, так і суттєві ризики кіберзагроз та витоку інформації.

Прогнозування відмов обладнання, аналіз режимів навантаження, визначення критичних вузлів мережі потребують обробки великих обсягів різномірних даних: телеметрії, параметрів середовища, історії аварій, ремонтної статистики. Традиційні статистичні методи часто виявляються недостатньо гнучкими для врахування нелінійних залежностей та стохастичного характеру впливових факторів. Тому доцільним є застосування нейромережевих технологій, здатних адаптивно навчатися та узагальнювати складні закономірності.

Водночас обробка таких даних пов'язана з необхідністю гарантування конфіденційності, цілісності та автентичності інформації. Це особливо важливо в умовах воєнних ризиків і підвищеної уваги до об'єктів критичної інфраструктури.

Вхідні дані системи формуються з двох основних інформаційних банків:

- Банк експлуатаційних параметрів включає (ідентифікатор об'єкта; вектор внутрішніх технічних характеристик; часові ряди навантажень; показники температурного режиму; дані про спрацювання захистів та аварійні події).
- Банк прогнозування потреб передбачає (бажаний рівень надійності; допустимі межі навантаження; дефіцит потужності).

Метою дослідження є розроблення концепції інтелектуальної системи прогнозування технічного стану об'єктів критичної інфраструктури, що поєднує нейромережевий аналіз експлуатаційних даних із вбудованим механізмом криптографічного захисту. В умовах гібридних загроз та зростання кількості кібератак на енергетичні системи питання захисту інформації стає визначальним, а саме, інтеграція криптографічних механізмів повинна здійснюватися на рівні архітектури системи, а не як зовнішній модуль [1].

Інтеграція криптографічного блоку безпосередньо в аналітичну підсистему дає можливість [2]:

- забезпечити конфіденційність телеметричних даних;

- гарантувати цілісність результатів прогнозування;
- запобігти підміні параметрів під час передавання між вузлами системи;
- мінімізувати затримки, пов'язані з шифруванням.

Пропонується система, яка складається з таких функціональних модулів:

- модуль збору та попередньої обробки даних;
- нейромережевий аналітичний модуль;
- криптографічний модуль захисту даних;
- підсистема візуалізації та підтримки прийняття рішень.

Застосування нейромережевих технологій дозволяє суттєво підвищити точність прогнозування технічного стану об'єктів критичної інфраструктури. Одночасна інтеграція криптографічного захисту [3] забезпечує необхідний рівень інформаційної безпеки без істотного зниження продуктивності системи.

Розроблений підхід може бути використаний у системах моніторингу енергетичних мереж, транспортної інфраструктури та інших об'єктів підвищеної критичності. Подальші дослідження доцільно спрямувати на адаптацію алгоритмів до режиму реального часу та розширення функціоналу в умовах кіберфізичних загроз.

### Список використаних джерел

1. Костюк, Ю., Складанний, П., Рзаєва, С., Самойленко, Ю., & Коршун, Н. (2025). Інтелектуальні системи керування та захисту в кіберфізичних і хмарних середовищах SMART GRID. Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка», 2(30), 125–156.

<https://doi.org/10.28925/2663-4023.2025.30.956>

2. Сисоєнко С.В, Ореховський Д.В. Дослідження шляхів удосконалення систем автентифікації користувачів у корпоративному середовищі. Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС –2025) : матеріали тез доповідей XV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 22–23 травня 2025 р.) : у 2 т. / Національний університет «Чернігівська політехніка» [та ін.] ; відп. за вип.: Приступа Анатолій Леонідович [та ін.]. – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2025. – Т. 2. – 340 с. ISBN 978-617-7932-82-5 <https://conference-chernihiv-polytechnik.com/kzyatps-2025/2025>

<https://doi.org/10.70286/ISU-24.09.2025>.

3. Vachiphale, P.M., Zulpe, N.S. A comprehensive review of visual cryptography for enhancing high-security applications. *Multimed Tools Appl* (2024). <https://doi.org/10.1007/s11042-024-20426-1>.

## ПРО ЗВ'ЯЗОК МІЖ ВМІСТАМИ БЕРИЛІЮ ТА ЗОЛЬНІСТЮ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С<sub>6</sub> ШАХТИ «ПАВЛОГРАДСЬКА» (УКРАЇНА)

**Ішков Валерій Валерійович**

кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент,  
Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Україна,  
старший науковий співробітник,  
інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Україна

**Козар Микола Антонович**

кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник,  
інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененко, Україна

**Пащенко Павло Сергійович**

кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник  
інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Україна

**Березняк Олена Олександрівна**

аспірант, Національний ТУ «Дніпровська політехніка», Україна

**Трофименко Любов Петрівна**

Вчитель хімії Дніпровського ліцею №67 «Джерело», Дніпровської міської ради,  
Вчитель методист, Україна

**Вступ.** Загальна актуальність дослідження вмісту і зв'язку Ве та Ад у вугільних пластах обумовлена відношенням Ве до переліку «потенційно токсичних» елементів у вугіллі, які згідно нормативним документам повинні обов'язково досліджуватись.

**Останні досягнення.** Раніше у вугільних пластах різних геолого-промислових районів Донбасу переважно досліджувалися токсичні та потенційно токсичні елементи [1 - 267]. У той же час, дослідження зв'язку між вмістами Ве та Ад у вугільному пласті с<sub>6</sub> поля шахти «Павлоградська» раніше не виконувалися.

**Мета роботи:** полягає у дослідженні особливостей зв'язку концентрацій Со та V. у вугільному пласті с<sub>6</sub> поля шахти «Павлоградська».

**Методика досліджень.** Фактологічною основою роботи були результати 163 кількісних спектральних аналізів Ве та визначень Ад виконаних після 1981р. в центральних сертифікованих лабораторіях виробничих геологорозвідувальних організацій України з матеріалу пластових проб отриманих виробничими і науково-дослідницькими підприємствами і організаціями та особисто авторами.

**Результати досліджень.** Було виконано аналітичні розрахунки відповідності емпіричних розподілів досліджуваних компонентів розподілу Гауса. С цією

метою були розраховані критерії Ліллієфорса, Шапіро-Уїлка, Колмогорова – Смірнова та згоди  $\chi^2$ -квадрат Пірсона. У всіх випадках результати розрахунків підтвердили невідповідність досліджуваних вибірок нормальному закону розподілу. Таким чином, для більш реалістичної оцінки центральної тенденції вмістів  $V_e$  та значень  $A_d$  замість середнього арифметичного необхідно використовувати медіанні значення. За результатами кореляційного аналізу встановлено тісний зворотний зв'язок між концентраціями  $V_e$  та значеннями  $A_d$  при цьому коефіцієнт кореляції Пірсона дорівнює  $-0,84$ . За результатами регресійного аналізу розраховане лінійне рівняння регресії:

$$V_e = 0,9088 - 0,8963 \cdot A_d$$

**Висновки.** Аналіз виконаних досліджень свідчить про: 1) невідповідність емпіричних вибірок розглянутих характеристик нормальному закону розподілу; 2) фіксується полімодальність розподілу  $V_e$ ; 3) встановлено тісний та зворотний зв'язок між концентраціями  $V_e$  та  $A_d$ ; 4) розраховане рівняння регресії дозволяє прогнозувати зміни концентрацій  $V_e$  у вугільному пласті  $s_6$  поля шахти «Павлоградська».

### Список літератури

1. Встановлення особливостей розподілу германію, токсичних елементів і сірки загальної у вугільному пласті  $s_{8n}$  шахти «Дніпровська» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козій Євген Сергійович, Козар Микола Антонович, Пашенко Павло Сергійович // Current issues of science and integrated technologies : the 1th International scientific and practical conference (January 10 - 13, 2023) Milan, Italy. – Milan : International Science Group, 2023. Pp. 172-182. Режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/16210>
2. Yerofieiev, A.M., Ishkov, V.V., Kozii, Ye.S. (2021). Influence of main geological and technical indicators of Kachalivskiy, Kulychikhinskyi, Matlakhovskiy, Malosorochynskiy and Sofiiivskiy deposits on vanadium content in the oil. International Scientific&Technical Conference «Ukrainian Mining Forum». pp. 177-185.
3. Ішков В. В. Особливості ендегенної тріщинуватості пісковиків вугленосної товщі Донбасу / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Technologies, ideas and ways of learning development in modern conditions : with the Abstracts of XXX International Scientific and Practical Conference, August 07-09, 2023, Munich, Germany. – Munich, 2023. – Pp. 55-68. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164413>
4. . Ішков В. В. Особливості ендегенної тріщинуватості алевролітів вугленосної товщі Донбасу / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович // Science, modern trends and society : with the Abstracts of XXXII International Scientific and Practical Conference, August 14-16, 2023, Bilbao, Spain. – Bilbao, 2023. – Pp. 45-58. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164416>
5. Ішков В. В. Деякі основні особливості складу та будови залізістих кварцитів Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки(Україна)/ Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович //

World trends, realities and modern problems: with the Abstracts of XXXIII International Scientific and Practical Conference, August 21-23, 2023, Helsinki, Finland. – Helsinki, 2023. – Pp. 33-46. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164424>

6. Козар М. А. Особливості ендогенної тріщинуватості вапняків вугленосної товщі Донбасу / Козар Микола Антонович, Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович // Modernity and current problems of society regarding the development of science: with the Abstracts of XXX International Scientific and Practical Conference, July 31-August 02, Graz, Austria. – Graz, 2023. – Pp. 56-68. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164409>

7. Ішков В. В. Особливості будови кори вивітрювання кристалічних порід в межах Горішне-Плавнинсько-Лавриківського родовища залізистих кварцитів / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Scientists and modern theoretical ideas : with the Abstracts of XXXV International Scientific and Practical Conference, September 04-06, 2023, Haifa, Israel. – Haifa, 2023. – Pp. 32-45. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164440>

8. Ішков В. В. Деякі особливості складу та будови неоархейського дайкового комплексу Середньопридніпровського мегаблоку / Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Пащенко Павло Сергійович // Modern problems and the latest theories of development : with the Abstracts of XXXVI International Scientific and Practical Conference, September 11-13, 2023, Munich, Germany. – Munich, 2023. – Pp. 72-86. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164477>

9. Ішков В. В. Деякі особливості будови та складу порід кіровоградського комплексу (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern problems and the latest theories of development : with the Abstracts of XXXVI International Scientific and Practical Conference, September 11-13, 2023, Munich, Germany. – Munich, 2023. – Pp. 57-71. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164464>

10. Ішков В. В. Особливості регіонального метаморфізму порід криворізької серії у Кременчуцькому районі Криворізько-Кременчуцької структурно-формаційної зони / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Current and youth ways of solving the problems of world science: with the Abstracts of XXXIV International Scientific and Practical Conference, August 28-30, 2023, Florence, Italy. – Florence, 2023. – Pp. 29-42. – URL: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164428>

11. Bekeshova Zh.B., Ratov B.T., Kurmanov B.K., Khomenko V.L., Kuttybayev A.E., Kazimov E.A., Rastsvietaiev V.O., & Ishkov V.V. (2024). Study of the clinof orm structure of paleogene gas reservoirs in the Ustyurt region. SOCAR Proceedings, (4), 003 - 011. <http://dx.doi.org/10.5510/OGP20240401011>

12. Biletskiy, M. T., Ratov, B. T., & Baiboz, A. R. (2017). Theoretical justification of an automatic device for drilling mud funnel viscosity measurement. News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of geology and technical sciences. ISSN 2224-5278, Volume 4, Number 424, 123-132

13. Biletskiy, M., Ratov, B., & Delikesheva, D. (2020). Automatic continuous measurement of drilling muds rheological parameters. SGEM International

Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings, 20, 665–672.  
<https://doi.org/10.5593/sgem2020/1.2/s06.084>

14. Biletskiy, M.T., Ratov, B.T., Syzdykov, A.Kh., & Delikesheva D.N. (2019). Express method for measuring the drilling muds rheological parameters. SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings.  
<https://doi.org/10.5593/sgem2019/1.2/s06.109>

15. Biletskiy, M.T., Ratov, B.T., Khomenko, V.L., Borash, B.R. & Borash, A.R. (2022) Increasing the Mangystau peninsula underground water reserves utilization coefficient by establishing the most effective method of drilling water supply wells. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Series of geology and technical sciences ISSN 2224-5278 5. 2022 <https://doi.org/10.32014/2518-170X.217>

16. Biletskiy, M.T., Ratov, B.T., Kozhevnykov, A.A., Baiboz, A.R., & Delikesheva D.N. (2018). Updating the theoretic model of rock destruction in the course of drilling. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2(428), 63-71. ISSN 2224-5278

17. Biletskiy, M.T., Ratov, B.T., Syzdykov, A.Kh., & Delikesheva D.N. (2019). Express method for measuring the drilling MUDS rheological parameters. SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings.  
<https://doi.org/10.5593/sgem2019/1.2/s06.109>

18. Biletsky, M., Nifontov, I., Ratov, B., & Delikesheva, D. (2019). The problem of drilling mud parameters continuous monitoring and its solution at the example of automatic measurement of its density. NEWS of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 6(2019), 46–53. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-170x.154>

19. Biletsky, M.T., Ratov, B.T., Khomenko, V.L., Korovyaka, E.A., Borash B.R. Improvement of technology for drilling large diameter wells with reverse circulation. Scientific papers of DONNTU Series: “The Mining and Geology / 1(27) - 2(28)’ 2022 P: 18-25 ISSN 2073-9575 [https://doi.org/10.31474/2073-9575-2022-1\(27\)-2\(28\)-18-25](https://doi.org/10.31474/2073-9575-2022-1(27)-2(28)-18-25)

20. Chernova, M., Kuntzyak, Y., Ratov, B., Sudakov, A., & Nuranbayeva, B. (2022). Substantiation of the use of polymer-composite materials, which reduce the influence of dynamic friction forces of macrostructural surfaces, when drilling wells. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 2022, 22(1.1), pp. 417–428. ISSN.1314-2704. ISBN 978-619760338-5, DOI <https://doi.org/10.5593/sgem2022/1.1/s03.049>

21. Chudyk, I., Biletskiy, M., Ratov, B., Sudakov, A., & Borash, A. (2024). A new method of oil and water well completion involving the implosion effect. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1348(1), 012056. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012056>

22. Davydenko, O., Ratov, B.T., & Ighnatov, A. (2016). Determination of basic calculation & experimental parameters of device for bore hole cleaning. Mining of Mineral Deposits, 10(3), 52–58. <https://doi.org/10.15407/mining10.03.052>

23. Fedorov B.V., Kudaikulova G.A., Ratov B.T., Baiboz A.R. Comprehensive Research on Development of the New Blade Bits Design. American Journal of Engineering and Technology Management. Vol. 5, No. 1, 2020, pp. 12-17. DOI:

<https://doi.org/10.11648/j.ajetm.20200501.12>. Received: January 8, 2020; Accepted: January 31, 2020; Published: February 20, 202

24. Fedorov, B., Ratov B., & Sharauova A. (2017). Model of purification of PDC bolts for walking wells on oil-gas field name. News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of geology and technical sciences. ISSN 2224-5278, Volume 4, Number 424 (2017), 170-176

25. Kasenov, A.K., Biletskiy, M.T., Ratov, B.T., & Korotchenko, T.V. (2015). Problem analysis of geotechnical well drilling in complex environment. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 24, 012026. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/24/1/012026>

26. Kassenov A. K., Ratov B. T., Moldabekov M.S., Faizulin A. Z., Bukenova M. S. The reasons of formation of oil seals when drilling geotechnological wells for underground leaching of uranium ores / Report on the 16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, Albena, Bulgaria, 2016, Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-55-1 / ISSN 1314-2704, 30 June - 6 July, 2016, Book 1 Vol. 1, 633-639 pp. DOI: <https://doi.org/10.5593/SGEM2016B11>

27. Khomenko, V., Pashchenko, O., Ratov, B., Kirin, R., Svitlychnyi, S., & Moskalenko, A. (2024). Optimization of the technology of hoisting operations when drilling oil and Gas Wells. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1348(1), 012008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012008>

28. Khomenko, V.L, Sarsenbayev, N.S, Kuttybayev, A.E, Kuttybayeva, A.E, & Ratov, B.T. (2024). Electric drive of coordinated rotation for mechanisms of flow-transport systems. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1415 012115. DOI 10.1088/1755-1315/1415/1/012115

29. Kirin R. S., Khomenko V. L., Illarionov O. Yu., Koroviaka Ye. A. (2022). Dichotomy of Legal Provision of Ecological Safety in Excavation, Extraction and Use of Coal Mine Methane. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, (5), 128-135. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/128>

30. Kirin, R., Baranov, P., Hrytsenko, H. and Khomenko, V. (2024). Exploring and Proposing Appropriate Provisions Addressing the Mineral Resources Subjects and Governing Entities within the Framework of Gemological Law of Ukraine. Grassroots Journal of Natural Resources, 7(1): 43-65. <https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.070103>

31. Koroviaka, Ye. A., Mekshun, M. R., Ihnatov, A. O., Ratov, B. T., Tkachenko, Ya. S., & Stavychnyi, Ye. M. (2023). Determining technological properties of drilling muds. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, (2), 25–32. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-2/025>

32. Kozhevnykov A., Dreus A., Ratov B., Sudakov A. (2019). The drill bits: history and modern experience. Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент — техника и технология его изготовления и применения: Сборник научных трудов. – Вып. 22. – Киев: ИСМ им. В.Н. Бакуля, НАН Украины, г.Трускавец, 15–20 сентября 2019 г. С: 25–31. ISSN 2223-3938. Украина

33. Kozhevnykov A., Khomenko V., Liu B. C., Камышатский О., Pashchenko O. The History of Gas Hydrates Studies: From Laboratory Curiosity to a New Fuel Alternative

- // Key Engineering Materials. – Trans Tech Publications Ltd, 2020. – T. 844. – P. 49-64. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.844.49>
34. Kozhevnykov, A. A., Ratov, B. T., Arshidinova, M. T., Khomenko, V. L., Bayboz, A. R., & Sabirov, B. F. (2017). The 100th Anniversary of the Establishment of the Carbide: Carbide Bit. *International Journal of Chemical Sciences*, 15(2), 188.
35. Kozhevnykov, A.A., Ratov, B.T., & Filimonenkoc. N.T., (2014). Classification of fluids fed by displacement pumps. *Int. J. Chem. Sci.*: 12(4), 2014, 1161-1168, ISSN 0972-768X. [www.sadgurupublications.com](http://www.sadgurupublications.com)
36. Pashchenko, O., Khomenko, V., Ishkov, V., Koroviaka, Y., Kirin, R., & Shypunov, S. (2024). Protection of drilling equipment against vibrations during drilling. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1348(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012004>
37. Pashchenko, O.A, Khomenko, V.L, Ratov, B.T, Koroviaka, Ye.A, & Rastsvietaiev, V.O. (2024). Comprehensive approach to calculating operational parameters in hydraulic fracturing. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1415 012080. DOI 10.1088/1755-1315/1415/1/012080
38. Ratov B. T., Fedorov B. V., Sabirov B. F., & Korgasbekov D. R. (2017). Research parameters of an ejector knot of device for coring from deep well. *News of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan series of geology and technical sciences*. ISSN 2224-5278 Volume 3, Number 423 (2017), 143-150
39. Ratov B., Mechnik V., Rucki M. (2023) Interdisciplinary approach to the fabrication of cutting tools for rock drilling. *TYGIEL 2023 “Interdisciplinarity is the key to development”* Lublin/online 23-26 marca 2023 r.
40. Ratov B.T., Biletskiy M.T., Kozhevnykov A.A., & Khomenko V.L. (2019) Dependence of the drilling speed on the frictional forces on the cutters of the rock-cutting tool // ISSN 2071-2227, *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2019, № 1, 21-27 pp.
41. Ratov B.T., Bondarenko M.O., Mechnik V.A., Strelchuk V.V., Prikhna T.A., Kolodnitskiy V.M., Nikolenko A.S., Lytvyn P.M., Danylenko I.M., Moshchil V.E., Gevorkyan E.S., Kosminov A.S., Borash A.R. (2021). *Journal of Superhard Materials*, 2021, 43(5), pp. 344–354. <https://doi.org/10.3103/S1063457621050051>
42. Ratov B.T., Khomenko V.L., Kuttybayev A.E., Togizov K.S., & Utepov Z.G. (2024). Innovative drill bit to improve the efficiency of drilling operations at uranium deposits in Kazakhstan. *NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan series of geology and technical sciences*. ISSN 2224–5278 Volume 4. Number 466 (2024), 224–236 <https://doi.org/10.32014/2024.2518-170X.437>
43. Ratov B.T., Mechnik V.A., Bondarenko N.A., Kolodnitskiy V.M., Hevorkian E.S., Chishkala V.A., Akhmetova N.S., Starik S.P., Bilorusets V.V., Sundetova P.S. Structure of Fe–Cr–Cu–Ni–Sn matrix with different ZrO<sub>2</sub> content for sintered diamond-containing composites. *J. Superhard Mater.* 2024. Vol. 46, no. 6.
44. Ratov, B. T., Fedorov, B. V., Omirzakova, E. J., & Korgasbekov, D. R. (2019). Development and improvement of design factors for PDC Cutter Bits. *Mining Informational and Analytical Bulletin*, 11, 73–80. <https://doi.org/10.25018/0236-1493-2019-11-0-73-80>

45. Ratov, B., Fedorov, B., & Korgasbekov, D. (2020). Power & energy characteristics of lobed peak-shaped bits of various structures. SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings, 20, 247–254. <https://doi.org/10.5593/sgem2020/1.1/s01.031>
46. Ratov, B., Fedorov, B., Isonkin, A., Ibyldaev, M., & Borash, B. (2022). Increasing the efficiency of drilling bit use in hard rocks by high-quality performance of a diamond-carrying matrix. SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings, 22, 313-320. <https://doi.org/10.5593/sgem2022/1.1/s03.036>
47. Ratov, B., Kosminov, A., Kuttybayev, A., Tabylganov, M., & Seksenbay, M. (2024). Public-private partnership between Satbayev University and SK Geoservice LLP: Enhancing collaboration in technological innovation and production. E3S Web of Conferences, 525, 01007. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202452501007>
48. Ratov, B., Mechnik, V., Kolodnitsky, V., Kuttybayev, A., & Muzapparova, A. (2021). Drilling inserts of the WC-Co-CrB<sub>2</sub> system with increased mechanical properties. SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings, 21, 901–910. <https://doi.org/10.5593/sgem2021/1.1/s06.111>
49. Ratov, B., Mechnik, V., Rucki, M., Gevorkyan, E., Kilikevicius, A., Kolodnitskyi, V., Siemiatkowski, Z., Umirova, G., Chalko, L., Jozwik, J., Zhanggirkhanova, A., Chishkala, V., & Korostyshevskyi, D. (2023). Combined effect of CrB<sub>2</sub> micropowder and VN nanopowder on the strength and wear re-sistance of Fe–Cu–Ni–Sn Matrix Diamond Composites. Advances in Science and Technology Research Journal, 17(1), 23-24. <https://doi.org/10.12913/22998624/157394>
50. Ratov, B.T., (2017). About a half-wave length of the bottom-hole core drill composed of structural elements of different stiffness. SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings. <https://doi.org/10.5593/sgem2017/12/s02.005>
51. Ratov, B.T., (2017). Effect of fracturing and properties of drilling mud on a core blocking during the coring from Deep Wells. SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings. <https://doi.org/10.5593/sgem2017/14/s06.077>
52. Ratov, B.T., Fedorov B.V. (2013). Hydroimpulsive Development of Fluid-Containing Recovery. Life Sci J 2013;10(11s):302-305] (ISSN:1097-8135). <http://www.lifesciencesite.com>. 54
53. Будова та мінеральний склад залізистих кварцитів Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки / Ішков В. В., Дрешпак О. С., Березняк О. О., Козій Є. С., Пащенко П. С., Чечель П. О. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 84-88. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165355>
54. Основні особливості гранітоїдів Демуринаського комплексу та плагіогранітоїдів Саксаганського комплексу в районі Горішне-Плавнинсько-Лавриківського родовища залізистих кварцитів / Ішков В. В., Дрешпак О. С., Березняк О. О., Козій Є. С., Пащенко П. С., Чечель П. О. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня

- 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 90-95. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165356>
55. Про особливості мінерального складу дрібних сечевих конкрементів мешканців міста Нікополь / Ішков В. В., Бараннік К. С., Козій Є. С., Владик Д. В. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXI міжнародної конф. молодих вчених (26 жовтня 2023 року, м. Дніпро). – Дніпро : ІГТМ ім. М. С. Полякова НАН України, 2023. – С. 176-178. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165357>
56. Про зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Development trends and improvement of old methods : with the Proceedings of the 13th International Scientific and Practical Conference, (December 12-15, 2023) Warsaw, Poland. – Warsaw, 2023. – Pp.154-177. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165437>
57. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с8н шахти «Благодатна» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // New integrations of modern education in universities : with the Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference, (December 05-08, 2023) Amsterdam, Netherlands. – Amsterdam, 2023. – Pp. 92-115. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165438>
58. Ішков В. В. Про особливості формування пісковикових уранових родовищ Малі-Нігерської синеклізи / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern ways of development of science and the latest theories : with the Abstracts of XI International Scientific and Practical Conference, December 11-13, 2023, Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 96-115. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165439>
59. Ішков В. В. Про особливості формування пластово-ролових уранових родовищ Чехії та Румунії / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Youth, education and science through today's challenges : with the Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference, November 04-06, 2023, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2023. – Pp. 88-107. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165441>
60. Альохін В. І. Особливості складу і деформацій пісковиків поля шахти «Капітальна» (Донбас) / Альохін Віктор Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Лисенко Сергій // Youth, education and science through today's challenges : with the Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference, November 04-06, 2023, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2023. – Pp. 108-114. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165442>
61. Особливості зв'язку між вмістами германію та фтору у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // World trends, realities and accompanying problems of development : with

- the Proceedings of the 14th International Scientific and Practical Conference, (December 19-22, 2023) Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2023. – Pp. 108-131. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165477>
62. Ішков В. В. Дякі особливості металогенії Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // People and the world: global problems of human development : with the Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference, December 18-20, 2023, Prague, Czech Republic. – Prague, 2023. – Pp. 78-99. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165478>
64. Ішков В. В., Козій Є. С., Бараннік С. І. Деякі морфоструктурні та мінеральні особливості дрібних уролітів мешканців Кривого Рогу // Геолого-мінералогічний вісник Криворізького національного університету. – 2022. – Т. 24. – №. 2. – С. 5-17. – Режим доступу : <http://repo.dma.dp.ua/id/eprint/8678>
65. Ішков В. В. Особливості евлізитова формація Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Distance learning: problems, ways of development and the latest technologies : with the Abstracts of the XV International Scientific and Practical Conference, December 25-27 2023, Munich, Germany. – Munich, 2023. – Pp. 88-109. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165573>
66. Трофименко Л. П. Мінеральний склад та будова патогенного біомінерального утворення – уроліту одинадцятирічного хлопчика зміста Дніпро / Трофименко Любов Петрівна, Ішков Валерій Валерійович, Агафонов Ілля Сергійович // Distance education as the main problem of young people : with the Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference, (December 26-29, 2023) Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 62-72. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165578>
67. Особливості статистичного зв'язку між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Distance education as the main problem of young people : with the Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference, (December 26-29, 2023) Madrid, Spain. – Madrid, 2023. – Pp. 73-97. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165579>
68. Чернобук, О. І., Ішков, В. В., Козій, Є. С., & Козар, М. А. (2023). ОСОБЛИВОСТІ ЗВ'ЯЗКУ ВМІСТУ ГЕРМАНІЮ ІЗ КОНЦЕНТРАЦІЯМИ ТОКСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ЇХ РОЗПОДІЛ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С5 ШАХТИ «БЛАГОДАТНА». *Вісник Одеського національного університету. Географічні та геологічні науки*, 28(2(43)), 184–195. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.2\(43\).292747](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.2(43).292747)
69. Про особливості статистичного зв'язку між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Advanced technologies for the implementation of new ideas : with the Proceedings of the 1st International Scientific

- and Practical Conference, (January 09-12, 2024) Brussels, Belgium. – Brussels, 2024. – Pp. 50-74. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165745>
70. Ішков В. В. Особливості кондалитової та мрамур-кальцифірованої формації Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Current methods of improving outdated technologies and methods : with the Abstracts of the I International Scientific and Practical Conference, January 08-10, 2024, Bilbao, Spain. – Bilbao, 2024. – Pp. 119-141. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165746>
71. Ішков В. В. Про деякі особливості формації кварцитів та високоглиноземистих порід Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Research work in the system of training teachers in technological fields : with the Abstracts of II International Scientific and Practical Conference, January 15-17, 2024, Berlin, Germany. – Berlin, 2024. – Pp. 105-127. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165956>
72. Західно-Харківцівське нафтогазоконденсатне родовище (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович, Пащенко Олександр Анатолійович, Пащенко Павло Сергійович // Innovations in education: prospects and challenges of today : with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference, (January 16-19, 2024) Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 51-78. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165960>
73. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с42 шахти «Сташкова» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Innovations in education: prospects and challenges of today : with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference, (January 16-19, 2024) Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 79-104. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/165963>
74. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень metabазальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Intellectual education of students and schoolchildren of the new generation : with the Abstracts of the III International Scientific and Practical Conference, January 22-24, 2024, Paris, France. – Paris, 2024. – Pp. 53-75. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166054>
75. Зв'язок між вмістами германію та потужністю вугільного пласту с42 шахти «Сташкова» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Technologies in education in schools and universities : with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference (January 23-26, 2024) Athens, Greece. – Athens, 2024. – Pp. 111-136. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166053>
76. Геолого-технологічні особливості Малосорочинського нафтогазового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній

Анатолійович, Хоменко Володимир Львович, Пащенко Олександр Анатолійович, Пащенко Павло Сергійович // Technologies in education in schools and universities : with the Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference (January 23-26, 2024) Athens, Greece. – Athens, 2024. – Pp. 78-110. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166025>

77. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Качалівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Problems of integration of education, science and business in globalization : with the Abstracts of the V International Scientific and Practical Conference, February 05-07, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 89-119. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166115>

78. Зв'язок між вмістами германію та марганцю у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern technologies and processes of implementation of new methods : with the Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference (February 06 - 09, 2024) Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 92-118. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166113>

79. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких олівінових мета базальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Problems of integration of education, science and business in globalization : with the Abstracts of the V International Scientific and Practical Conference, February 05-07, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 66-88. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166114>

80. Зв'язок між вмістами германію та свинцю у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Old and new technologies of learning development in modern conditions : with the Proceedings of the 6th International Scientific and Practical Conference (February 13-16, 2024) Berlin, Germany. – Berlin, 2024. – Pp. 78-104. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166159>

81. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких серіцитових кристалосланців Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Theory and practice of the development of technical sciences : with the Abstracts of the VI International Scientific and Practical Conference, February 12-14, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 70-93. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166160>

82. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Кибинцівського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Theory and practice of the development of technical sciences : with the Abstracts of the VI International Scientific

- and Practical Conference, February 12-14, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 94-125. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166161>
83. Про зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Professional development: theoretical basis and innovative technologies : with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference (February 20-23, 2024) Paris, France. – Paris, 2024. – Pp. 97-123. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166277>
84. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких піроксен-амфіболових кристалосланців Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Information technologies in education, technology and industry : with the Abstracts of the VII International Scientific and Practical Conference, February 19-21, 2024, Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 45-68. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166292>
85. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Матлахівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коров'яка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Information technologies in education, technology and industry : with the Abstracts of the VII International Scientific and Practical Conference, February 19-21, 2024, Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 69-100. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166295>
86. Зв'язок германію із зольністю та «токсичними» елементами у вугіллі на прикладі пласта с5 поля шахти Благодатна Західного Донбасу / О. І. Чернобук, В. В. Ішков, Є. С. Козій, М. А. Козар, П. С. Пащенко, О. С. Дрешпак // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.: Гірничо-геологічна. – 2023. – Вип. 2 (30). – С. 68-79. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166297>
87. Зв'язок германію із зольністю та «токсичними» елементами у вугіллі на прикладі пласта с5 поля шахти Благодатна Західного Донбасу / О. І. Чернобук, В. В. Ішков, Є. С. Козій, М. А. Козар, П. С. Пащенко, О. С. Дрешпак // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.: Гірничо-геологічна. – 2023. – Вип. 2 (30). – С. 68-79. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166297>
88. Зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Priority areas of research in the scientific activity of teachers: with the Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference (February 27 – March 01, 2024) Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 30-57. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166311>
89. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких карбонатизованих олівінових metabasaltів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій

- Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Information technologies and automation of learning in modern conditions : with the Abstracts of the VIII International Scientific and Practical Conference, February 26-28, 2024, Munich, Germany. – Munich, 2024. – Pp. 50-74. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166312>
90. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Монастирищенського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Information technologies and automation of learning in modern conditions : with the Abstracts of the VIII International Scientific and Practical Conference, February 26-28, 2024, Munich, Germany. – Munich, 2024. – Pp. 75-108. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166313>
91. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович Theoretical and practical aspects of the development of science and education : with the Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference (March 05-08, 2024) Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 51-79. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166372>
92. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких кумінгтонітових кристалосланців Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Questions regarding the problems of higher education : with the Abstracts of the IX International Scientific and Practical Conference, March 04-06, 2024, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2024. – Pp. 81-105. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166373>
93. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Новомиколаївського (Мовчанівського) нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Коровяка Євгеній Анатолійович, Хоменко Володимир Львович // Questions regarding the problems of higher education : with the Abstracts of the IX International Scientific and Practical Conference, March 04-06, 2024, Bordeaux, France. – Bordeaux, 2024. – Pp. 106-139. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166374>
94. Про зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с9 шахти «Благодатна» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Problems and prospects of modern science and education : with the Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference (March 12-15, 2024) Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 76-104. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166408>
95. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких карбонатизованих піроксен-олівінових метабазальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Global achievements and current trends in the development of science : with the Abstracts of the X International Scientific and Practical Conference, March 11-

- 13, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 53-77. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166409>
96. Про зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Advanced technologies for the implementation of educational initiatives : with the Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference (March 19-22, 2024) Boston, USA.* – Boston, 2024. – Pp. 50-79. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166464>
97. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких серпинизованих піроксен-олівінових метабазальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Quality management in education and industry: experience, problems and prospects : with the Abstracts of the XI International Scientific and Practical Conference, March 18-20, 2024, Florence, Italy.* – Florence, 2024. – Pp. 69-94. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166465>
98. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Modern thoughts on the development of science: ideas, technologies and theories : with the Proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference (March 26-29, 2024) Amsterdam, Netherlands.* – Amsterdam, 2024. – Pp. 38-67. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166500>
99. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких метадіабазів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // *Modern education –accessibility, quality, recognition and problems : with the Abstracts of the XI International Scientific and Practical Conference, March 25-27, 2024, Helsinki, Finland.* – Helsinki, 2024. – Pp. 63-88. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166502>
100. Ishkov V.V., Kozii Ye.S. (2024). Geochemistry features of mercury in oils from the deposits of the Dnipro-Donetsk depth. *Mining Machines*. Vol. 42. Issue 1. pp. 12-29. <https://doi.org/10.32056/КОМАГ2024.1.2>
101. Чернобук О.І., Ішков В.В., Козій Є.С., Козар М.А., Пащенко П.С., Дрешпак О.С. (2023). Зв'язок германію із зольністю та «токсичними» елементами у вугіллі на прикладі пласта с<sub>5</sub> поля шахти Благодатна Західного Донбасу. *Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Гірничо-геологічна»*. 2(30). С. 68-79. <https://doi.org/10.31474/2073-9575-2023-2-30-68-79>
102. Трофименко Л. П. Дослідження стану вивітрювання гірських порід укщ на відслоненнях правого берега р. Дніпро та Монастирського острова (м. Дніпро) / Трофименко Любов Петрівна, Ішкова Євгенія Валеріївна, Ішков Валерій Валерійович // *Social ways of training specialists in the social sphere and inclusive education : with the Abstracts of the XIII International Scientific and Practical*

Conference, April 01-03, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 162-168.  
– Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166601>

103. Ішков В. В. Про зв'язок між германієм та меркурієм у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Коваль Світлана Олександрівна // Social ways of training specialists in the social sphere and inclusive education : with the Abstracts of the XIII International Scientific and Practical Conference, April 01-03, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 135-161. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166600>

104. Ішков В. В. Результати петрографічних досліджень деяких хлоритизованих базальтів Середнього Побужжя (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Social ways of training specialists in the social sphere and inclusive education : with the Abstracts of the XIII International Scientific and Practical Conference, April 01-03, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 108-134. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166598>

105. Зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович

106. Про зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Actual problems of personality psychology in the modern world : with the Proceedings of the 14th International Scientific and Practical Conference (April 09-12, 2024) Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 65-95. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166619>

107. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Перекопівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // The latest opportunities for learning, broadcasting and social developmen : with the Abstracts of the XIV International Scientific and Practical Conference, April 08-10, 2024, Graz, Austria. – Graz, 2024. – Pp. 72-100. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166620>

108. Чернобук О. І. Про статистичний зв'язок між германієм та арсеном у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович // The latest opportunities for learning, broadcasting and social developmen : with the Abstracts of the XIV International Scientific and Practical Conference, April 08-10, 2024, Graz, Austria. – Graz, 2024. – Pp. 101-127. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166621>

109. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Прокопенківського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Trends in the development of science and

teaching methods : with the Abstracts of the XVI International Scientific and Practical Conference, April 22-24, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 61-88. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166739>

110. Чернобук О. І. Зв'язок між германієм та марганцем у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович // Trends in the development of science and teaching methods : with the Abstracts of the XVI International Scientific and Practical Conference, April 22-24, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 89-116. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166740>

111. Про зв'язок між вмістами германію та сірки загальної у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Innovations in education: problems, prospects and answers to today's challenges : with the Proceedings of the 16th International Scientific and Practical Conference (April 23-26, 2024) Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 82-113. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166735>

112. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та свинцю у вугільному пласті с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // New knowledge: strategies and technologies for teaching young people : with the Proceedings of the 15th International Scientific and Practical Conference (April 16-19, 2024) Lisbon, Portugal. – Lisbon, 2024. – Pp. 95-126. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166747>

113. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Прилуцького нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Innovative technologies in the field of human services : with the Abstracts of the XV International Scientific and Practical Conference, April 15-17, 2024, Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 67-95. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166748>

114. Чернобук О. І. Зв'язок між германієм та марганцем у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович // Innovative technologies in the field of human services : with the Abstracts of the XV International Scientific and Practical Conference, April 15-17, 2024, Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 96-123. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166749>

115. Про зв'язок між вмістами германію та марганцю у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // The latest technologies in the development of science, business and education : with the Proceedings of the 17th International Scientific and Practical Conference (April 30-May 03, 2024) London, Great Britain. – London, 2024. – Pp. 97-128. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166809>

116. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Радченківського нафтогазового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern problems of the environment, youth and the new generation : with the Abstracts of the XVII International Scientific and Practical Conference, April 29-May 01, 2024, Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 102-131. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166810>
117. Чернобук О. І. Про зв'язок між германієм та потужністю у вугільному пласту с8в шахти «Західно-Донбаська» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Мандрікевич Василь Миколайович // Modern problems of the environment, youth and the new generation : with the Abstracts of the XVII International Scientific and Practical Conference, April 29-May 01, 2024, Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 132-160. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166812>
118. Про зв'язок між вмістами германію та кобальту у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Modern challenges: trends, problems and prospects development : with the Proceedings of the 18th International Scientific and Practical Conference (May 07-10, 2024) Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2024. – Pp. 78-110. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166852>
119. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Розпашнівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Actual scientific ideas of the development of the latest technologies : with the Abstracts of the XVIII International Scientific and Practical Conference, May 06-08, 2024, Lisbon, Portugal. – Lisbon, 2024. – Pp. 68-97. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166853>
200. Чернобук О. І. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та ртуть у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович // Actual scientific ideas of the development of the latest technologies : with the Abstracts of the XVIII International Scientific and Practical Conference, May 06-08, 2024, Lisbon, Portugal. – Lisbon, 2024. – Pp. 98-126. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166854>
201. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Середняківського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Introduction of new technologies to improve education : with the Abstracts of the XIX International Scientific and Practical Conference, May 13-15, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 89-119. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166865>
202. Зв'язок між вмістами германію та нікелю у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Creative business management and implementation of new ideas :

with the Proceedings of the 19th International Scientific and Practical Conference (May 14- 17, 2024) Tallinn, Estonia. – Tallinn, 2024. – Pp. 74-106. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166864>

203. Чернобук О. І. Про зв'язок між вмістами германію та фтору у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Чернобук Олександр Іванович, Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович // Introduction of new technologies to improve education : with the Abstracts of the XIX International Scientific and Practical Conference, May 13-15, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 120-149. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166866>

204. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та ванадію у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Trends in the development of quality training of future specialists : with the Proceedings of the 20th International Scientific and Practical Conference (May 21-24, 2024) Oslo, Norway. – Oslo, 2024. – Pp. 79-112. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166930>

205. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Солохівського газоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Problems of solving global problems of humanity : with the Abstracts of the XX International Scientific and Practical Conference, May 20-22, 2024, Athens, Greece. – Athens, 2024. – Pp. 120-150. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166934>

206. Ішков В. В. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та берилію у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пащенко Павло Сергійович // Problems of solving global problems of humanity : with the Abstracts of the XX International Scientific and Practical Conference, May 20-22, 2024, Athens, Greece. – Athens, 2024. – Pp. 151-180. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/166938>

207. Зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Innovative solutions in public communications and international relations : with the Proceedings of the 21st International Scientific and Practical Conference (May 28-31, 2024) Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 75-108. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167021>

208. Ішков В. В. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та арсену у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пащенко Павло Сергійович // Theoretical methods of research of the latest problems : with the Abstracts of the XXI International Scientific and Practical Conference, May 27-29, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 155-185. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167026>

209. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Софіївського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Theoretical methods of research of the

latest problems : with the Abstracts of the XXI International Scientific and Practical Conference, May 27-29, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 186-216. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167032>

210. Про зв'язок між вмістами германію та свинцю у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Actual problems in education and introduction of new technologies : with the Proceedings of the 22nd International Scientific and Practical Conference (June 04-07, 2024) Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 80-113. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167056>

211. Ішков В. В. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та сірки загальної у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пащенко Павло Сергійович // Methodology and organization of scientific research : with the Abstracts of the XXII International Scientific and Practical Conference, June 03-05, 2024, Berlin, Germany. – Berlin, 2024. – Pp. 133-163. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167057>

212. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Суходолівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Methodology and organization of scientific research : with the Abstracts of the XXII International Scientific and Practical Conference, June 03-05, 2024, Berlin, Germany. – Berlin, 2024. – Pp. 164-194. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167058>

213. Про зв'язок між вмістами германію та потужністю вугільного пласту с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // World ways and methods of improving outdated theories and trends : with the Proceedings of the 23rd International Scientific and Practical Conference (June 11-14, 2024) Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 64-97. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167106>

214. Ішков В. В. Про геолого-технологічні особливості Східно-Харківцівського газоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // The current state of the organization of scientific activity in the world : with the Abstracts of the XXIII International Scientific and Practical Conference, June 10-12, 2024, Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 134-165. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167107>

215. Ішков В. В. Статистичний зв'язок між вмістами германію та зольністю у вугільному пласті с10в шахти «Сташкова» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пащенко Павло Сергійович // The current state of the organization of scientific activity in the world : with the Abstracts of the XXIII International Scientific and Practical Conference, June 10-12, 2024, Madrid, Spain. – Madrid, 2024. – Pp. 166-196. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167108>

216. Зв'язок між вмістами германію та хрому у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Technologies of scientists and implementation of modern methods : with the Proceedings of the 24th International Scientific and Practical Conference (June 18-21, 2024) Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2024. – Pp. 88-121. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167173>
217. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Талалаївського газоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олександр Олександрович, Чечель Павло Олегович // Modern technologies among us in the environment : with the Abstracts of the XXIV International Scientific and Practical Conference, June 17-19, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 112-143.– Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167174>
218. Ішков В. В. Про статистичний зв'язок між вмістами германію та берилію у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Чернобук Олександр Іванович, Пашенко Павло Сергійович // Modern technologies among us in the environment : with the Abstracts of the XXIV International Scientific and Practical Conference, June 17-19, 2024, Rome, Italy. – Rome, 2024. – Pp. 144-174. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167175>
219. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Тростянецького нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олександр Олександрович, Чечель Павло Олегович // Problems with distance learning and ways to solve them : with the Abstracts of the XXV International Scientific and Practical Conference, June 24-26, 2024, Prague, Czech Republic. – Prague, 2024. – Pp. 89-120. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167221>
220. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Турутинського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олександр Олександрович, Чечель Павло Олегович // Innovations in modern education: local and global context : with the Abstracts of the XXVI International Scientific and Practical Conference, July 01-03, 2024, Stockholm, Sweden. – Stockholm, 2024. – Pp. 37-68. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167226>
221. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Хухрянського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Scientific research: a paradigm of innovative development of society : with the Abstracts of the XXVII International Scientific and Practical Conference, July 08-10, 2024, Lisbon, Portugal. – Lisbon, 2024. – Pp. 30-61. – Режим доступу : <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167297>
222. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Червонозаярського газового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олександр Олександрович, Чечель Павло Олегович // Development of science in the conditions of deepening European integration processes : with the Abstracts of the XXVIII International Scientific and Practical Conference, July 15-17, 2024, Rome, Italy. –

- Rome, 2024. – Pp. 78-108. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167336>
223. Ішков В.В., Баскевич О.С., Козій Є.С., Дрешпак О.С., Пащенко П.С., Козар М.А., Кас'яненко Т.М. (2024). Особливості зміни тонкої кристалічної структури кварцу Синявського родовища гранітів під впливом буровибухових робіт. Збірник наукових праць НГУ. № 76. С. 142-157. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/76.142>
224. Ішков В.В., Козій Є.С., Чернобук О.І., Пащенко П.С., Козар М.А., Дрешпак О.С. (2024). Просторовий розподіл германію у вугільному пласті с<sub>7</sub><sup>м</sup> поля шахти «Павлоградська». Збірник наукових праць НГУ. № 76. С. 158-172. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/76.158>
225. Особливості розподілу та зв'язку германію, зольності та берилію у вугіллі пласта с<sub>5</sub> поля шахти «Благодатна» / В. В. Ішков, Є. С. Козій, О. І. Чернобук, М.А. Козар, П. С. Пащенко, О. С. Дрешпак // Технології і процеси у гірництві та будівництві : збірка тез науково-практичної конференції. – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2024. – С. 9-17. – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167503>
226. Вплив буровибухових робіт на розміри елементарної комірки кристалічної ґратки кварцу Синявського родовища гранітів / В. В. Ішков, О. С. Баскевич, Є. С. Козій, О. С. Дрешпак, Т. М. Кас'яненко // Технології і процеси у гірництві та будівництві : збірка тез науково-практичної конференції. – Луцьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2024. – С. 22-31. – Режим доступу: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167504>
227. Статистичний зв'язок між вмістами берилію та сірки загальної у вугільному пласті с<sub>5</sub> шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Methodological aspects of education: achievements and prospects : with the Proceedings of the XXXI International Scientific and Practical Conference (August 06 – 09, 2024) Rotterdam, Netherlands. – Rotterdam, 2024. – Pp. 44-80. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167655>
228. Ішков В. В. Геолого-технологічні особливості Ярошівського нафтового родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Problems of training a modern specialist: theory, history, practice: with the Abstracts of XXXI International Scientific and Practical Conference, August 05-07, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 55-85. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167656>
229. Ішков В. В. Зв'язок між вмістами арсену та сірки загальної у вугільному пласті с<sub>5</sub> шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович // Problems of training a modern specialist: theory, history, practice : with the Abstracts of XXXI International Scientific and Practical Conference, August 05-07, 2024, Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 86-117. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167657>
229. Ішков В. В. Зв'язок між вмістами фтору та сірки загальної у вугільному пласті с<sub>5</sub> шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Пащенко Павло Сергійович // Actual problems of

- professional education: experience and prospects : with the abstracts of XXXII International Scientific and Practical Conference, Munich, Germany (August 12-14, 2024). – Munich, 2024. – Pp. 48-79. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167746>
230. Ішков В. В. Основні особливості будови Західно-Харківцівського нафтогазоконденсатного родовища (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Actual problems of professional education: experience and prospects : with the abstracts of XXXII International Scientific and Practical Conference, Munich, Germany (August 12-14, 2024). – Munich, 2024. – Pp. 15-47. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167745>
231. Статистичний зв'язок між вмістами берилію та сірки загальної у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Козар Микола Антонович, Дрешпак Олександр Станіславович, Чечель Павло Олегович // Social adaptation of the individual in the conditions of social transformations : with the proceedings of the XXXII International Scientific and Practical Conference (August 13 – 16, 2024) Hamburg, Germany. – Hamburg, 2024. – Pp. 43-79. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167747>
232. Харитонов М.М., Рула І.В., Мартинова Н.В., Золотовська О.В., Березняк О.О. (2024) Особливості процесів термолізу вугільної золи виносу та осаду стічних вод окремо та в суміші з біомасою енергокультур. Екологічні науки, №3(54). – С.113-120. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.3-54.17>
233. Про особливості статистичного зв'язка між вмістами кобальту та сірки загальної у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Грабовецький Альберт Євгенович // Innovative scientific research: theory, methodology, practice : Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference (September 03-06, 2024), Boston, USA. – Boston, 2024. – Pp. 61-97. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167971>
234. Про зв'язок між вмістами ванадію та сірки загальної у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Integration of science and practice as a mechanism of effective development : Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference (September 10-13, 2024), Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2024. – Pp. 67-104. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167972>
235. Про зв'язок між вмістами ванадію та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Modern trends in the development of science and information technologies : Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference (September 17-20, 2024), Sofia, Bulgaria. – Sofia, 2024. – Pp. 49-86. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167975>

236. Про статистичний зв'язок між вмістами кобальту та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Problems of science development in the context of global transformations : Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference (October 01-04, 2024), Zagreb, Croatia. – Zagreb, 2024. – Pp. 74-111. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167976>
237. Зв'язок між вмістами берилію та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Пащенко Павло Сергійович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Science, technology, innovation: global trends and regional aspect : Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference (September 24-27, 2024), Tallinn, Estonia. – Tallinn, 2024. – Pp. 65-103. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167977>
238. Про зв'язок між вмістами марганцю та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Formation of the personality of a specialist as a subject of self-creation : Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference (October 29-November 01, 2024) Ostrava, Czech Republic. – Ostrava, 2024. – Pp. 97-134. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167979>.
239. Про зв'язок між вмістами хрому та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Modernization of innovative development of professional education : Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference (October 22-25, 2024) Amsterdam, Netherlands. – Amsterdam, 2024. – Pp. 72-109. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167980>.
240. Статистичний зв'язок між вмістами нікелю та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // The role of innovations in the transformation of the image of modern science : Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference (October-11, 2024) Oslo, Norway. – Oslo, 2024. – Pp. 57-94. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167981>.
241. Про зв'язок між вмістами меркурію та значеннями зольності у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // World educational trends: lifelong learning in the information society : Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference (October 15-18, 2024) Athens, Greece. – Athens, 2024. – 103-140. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167982>.

242. Про зв'язок між вмістами арсену та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Modern generation: current problems, experience, development prospects : Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference (November 12-15, 2024) Seville, Spain. – Seville, 2024. – Pp. 111-150. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168310>.
243. Статистичний зв'язок між вмістами свинцю та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Computer-integrated technologies of automation of technological processes : (November 05 – 08, 2024) Hamburg, Germany. – Hamburg, 2024. – Pp. 116-154. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168311>.
244. Ртуть у нафтах деяких родовищ Дніпровсько-Донецької западини / Ішков В. В., Козій Є. С., Дрешпак О. С., Пащенко П. С., Коваль С. О., Бражник М. Є. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXII Міжнародної конференції молодих вчених (24 жовтня 2024 року, м. Дніпро). – Дніпро : Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, 2024. – С. 83-87. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168980>
245. Про зміну розмірів елементарної комірки кварцу у гранітах під впливом буровибухових робіт (на прикладі Синявського родовища) / Ішков В. В., Козій Є. С., Дрешпак О. С., Пащенко П. С., Чечель П. О., Касьяненко Т. М. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXII Міжнародної конференції молодих вчених (24 жовтня 2024 року, м. Дніпро). – Дніпро : Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, 2024. – С. 37-39. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168978>
246. Про особливості статистичного зв'язку між берилієм та зольністю у вугільному пласті с5 (на прикладі поля шахти Павлоградська) / Ішков В. В., Козій Є. С., Дрешпак О. С., Пащенко П. С., Березняк О. О. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXII Міжнародної конференції молодих вчених (24 жовтня 2024 року, м. Дніпро). – Дніпро : Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, 2024. – С. 31-33. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168975>
247. Деякі особливості просторового розподілу германію у вугільному пласті с7н в межах поля шахти «Павлоградська» / Ішков В. В., Козій Є. С., Дрешпак О. С., Пащенко П. С., Березняк О. О., Трофименко Л. П. // Геотехнічні проблеми розробки родовищ : матеріали XXII Міжнародної конференції молодих вчених (24 жовтня 2024 року, м. Дніпро). – Дніпро : Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, 2024. – С. 17-20. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168974>
248. Результати досліджень вмісту нафтопродуктів у воді та донних відкладах озера «Куряче» (Україна) / Швець Роман Сергійович, Трофименко Любов Петрівна, Ішкова Євгенія Валеріївна, Труфанова Марина Олександрівна, Ішков

Валерій Валерійович // New ways of improving outdated methods and technologies : Proceedings of the 16th International scientific and practical conference (December 17-20, 2024) Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2024. – Pp. 144-150. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168973>

249. Зв'язок між вмістами берилію та нікелю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // New ways of improving outdated methods and technologies : Proceedings of the 16th International scientific and practical conference (December 17-20, 2024) Copenhagen, Denmark. – Copenhagen, 2024. – Pp. 104-143. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168972>

250. Про статистичний зв'язок між вмістами берилію та кобальту у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Complexities of education of modern youth and students : Proceedings of the 15th International scientific and practical conference (December 10-13, 2024). – Paris,. 2024. – Pp. 88-127. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168971>

251. Зв'язок між вмістами берилію та меркурію у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // The latest technologies in scientific activity and the educational process : Proceedings of the 14th International scientific and practical conference (December 03 – 06, 2024) Porto, Portugal. – Porto, 2024. – Pp. 155-194. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168654>

252. Зв'язок між вмістами фтору та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Prospective directions of modern science and education in the world : Proceedings of the 12th International scientific and practical conference (November 19 – 22, 2024) Rotterdam, Netherlands. – Rotterdam, 2024. – Pp. 96-135. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168653>

253. Зв'язок між вмістами берилію та арсену у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Cultural and artistic processes in the context of the European scientific space : Proceedings of the 13th International scientific and practical conference (November 26 – 29, 2024) Valencia, Spain. – Valencia, 2024. – Pp. 57-96. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168651>

254. Статистичний зв'язок між вмістами свинцю та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // Computer-integrated technologies of automation of technological processes : (November 05 – 08, 2024) Hamburg, Germany.

- Hamburg, 2024. – Рр. 116-154. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168311>
255. Про зв'язок між вмістами арсену та зольністю у вугільному пласті с5 шахти «Павлоградська» (Україна) / Ішков Валерій Валерійович, Дрешпак Олександр Станіславович, Козар Микола Антонович, Березняк Олена Олександрівна, Чечель Павло Олегович // *Modern generation: current problems, experience, development prospects : Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference (November 12-15, 2024) Seville, Spain. – Seville, 2024. – Рр. 111-150. – Режим доступу: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/168310>*
256. Чернобук, О. І., Ішков, В. В., Козій, Є. С., Козар, М. А., & Пашенко, П. С. (2023, January). ВСТАНОВЛЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОЗПОДІЛУ ГЕРМАНІЮ, ТОКСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ І СІРКИ ЗАГАЛЬНОЇ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С8 Н ШАХТИ «ДНІПРОВСЬКА». In *The 1th International scientific and practical conference “Current issues of science and integrated technologies” (January 10-13, 2023) Milan, Italy. International Science Group. 2023. 799 p. (p. 172).*
257. Козар, М. А., Ішков, В. В., & Дрешпак, О. С. ОСОБЛИВОСТІ ЕНДОГЕННІЙ ТРИЩИНУВАТОСТІ ВАПНЯКІВ ВУГЛЕНОСНОЇ ТОВЩІ ДОНБАСУ. In *The XXX International Scientific and Practical Conference «Modernity and current problems of society regarding the development of science», July 31–August 02, Graz, Austria. 191 p. (p. 56).*
258. Ішков, В. В., Дрешпак, О. С., & Чечель, П. О. ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ КОРИ ВИВІТРЮВАННЯ КРИСТАЛІЧНИХ ПОРІД В МЕЖАХ ГОРИШНЬ-ПЛАВНИНСЬКО-ЛАВРИКІВСЬКОГО РОДОВИЩА ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦІТІВ. In *The XXXV International Scientific and Practical Conference «Scientists and modern theoretical ideas», September 04-06, 2023, Haifa, Israel. 181 p. (p. 32).*
259. Ішков, В. В., Козар, М. А., & Пашенко, П. С. ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДУ ТА БУДОВИ НЕОАРХЕЙСЬКОГО ДАЙКОВОГО КОМПЛЕКСУ СЕРЕДНЬОПРИДНІПРОВСЬКОГО МЕГАБЛОКУ. In *The XXXVI International Scientific and Practical Conference «Modern problems and the latest theories of development», September 11-13, 2023, Munich, Germany. 275 p. (p. 72).*
260. Ішков, В. В., Дрешпак, О. С., & Чечель, П. О. ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ТА СКЛАДУ ПОРІД КІРОВОГРАДСЬКОГО КОМПЛЕКСУ (УКРАЇНА). In *The XXXVI International Scientific and Practical Conference «Modern problems and the latest theories of development», September 11-13, 2023, Munich, Germany. 275 p. (p. 57).*
261. Ішков, В. В., Дрешпак, О. С., & Чечель, П. О. ОСОБЛИВОСТІ РЕГІОНАЛЬНОГО МЕТАМОРФІЗМУ ПОРІД КРИВОРІЗЬКОЇ СЕРІЇ У КРЕМЕНЧУЦЬКОМУ РАЙОНІ КРИВОРІЗЬКО-КРЕМЕНЧУЦЬКОЇ СТРУКТУРНО-ФОРМАЦІЙНОЇ ЗОНИ. In *The XXXIV International Scientific and Practical Conference «Current and youth ways of solving the problems of world science», August 28-30, 2023, Florence, Italy. 127 p. (p. 29).*
262. Ішков, В. В., Козар, М. А., & Пашенко, П. С. ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ПЕРВИНОЇ (ЕНДОГЕНОЇ) ТРИЩИНУВАТОСТІ АРГІЛІТІВ ВУГЛЕНОСНОЇ

ТОВИЦІ ДОНБАСУ. In *The XXXIV International Scientific and Practical Conference «Current and youth ways of solving the problems of world science», August 28-30, 2023, Florence, Italy. 127 p. (p. 43).*

263. Olena Berezniak et al 2025 Improving the quality of magnetite concentrates due to high-frequency demagnetization. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1481 012019 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1481/1/012019>

264. Kharytonov, M., Berezniak, O., Klimkina, I., Rula, I., Eckart, S., Guhl, S., & Wiche, O. (2025). Prerequisites for using trace and rare-earth elements from the fly ash of Ukrainian thermal power stations. *International Journal of Environmental Studies*, 1–11. <https://doi.org/10.1080/00207233.2024.2444196>

265. Hlukhoveria M., Mladetskyi I., Levchenko K., Berezniak O. (2022) Beneficiation properties of ash-and-slag dumps. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu.* – No. 1, pp. 46-50. – <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-1/046>

266. Berezniak O., Berezniak O. (2015) Pulse method of magnetite demagnetizing. *Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resources Mining*, Leiden, CRC Press/Balkema, pp. 547-550. – <https://doi.org/10.1201/b19901-94>

267. Olena Berezniak et al 2025 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1481 012019 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1481/1/012019>

# EU REGULATORY HARMONIZATION OF THE UKRAINIAN LEASING MARKET

**Levchenko Oleksandr**

Ph.D. in Economics

Expert in Financial Regulation and Prudential Supervision,

Certified Bank Auditor

Kyiv, Ukraine

## **Abstract:**

This paper examines the regulatory framework of the Ukrainian leasing market and analyzes the prospects for its harmonization with European Union financial standards. Leasing plays an important role in financing capital investments and supporting economic modernization in developed economies. The study investigates the key regulatory mechanisms governing leasing activities in the European Union, including international financial reporting standards, prudential supervision rules, and consumer protection regulations. Particular attention is given to recent institutional reforms in Ukraine, including the adoption of the Law of Ukraine “On Financial Leasing” and the transfer of supervisory functions over non-bank financial institutions to the National Bank of Ukraine. A comparative analysis of regulatory frameworks in the EU and Ukraine is presented in order to identify structural differences and regulatory challenges. The study concludes that regulatory harmonization with EU standards represents a crucial step toward strengthening the Ukrainian leasing market and improving investment financing mechanisms.

**Keywords:** leasing market, financial regulation, EU integration, financial supervision, Ukraine.

## **Introduction:**

Financial leasing is widely recognized as an important instrument of investment financing and economic modernization. Leasing operations allow enterprises to obtain access to modern equipment, machinery, and infrastructure without the need for significant initial capital expenditures. This mechanism plays a crucial role in facilitating technological renewal of production assets, supporting business expansion, and improving the competitiveness of enterprises.

In developed economies leasing represents a significant component of investment financing. The leasing industry contributes to the efficient allocation of financial resources and supports the development of small and medium-sized enterprises (SMEs). By providing flexible financing solutions, leasing allows companies to modernize their production capacities and adopt innovative technologies.

The importance of leasing is particularly evident in the European Union. According to statistical data published by Leaseurope, the total volume of new leasing business in Europe reached approximately €454 billion in 2024, demonstrating stable growth of the sector across EU member states. Leasing finances a substantial share of corporate

investment in vehicles, industrial equipment, and technological infrastructure (Leaseurope, 2024).

In contrast, the Ukrainian leasing market remains significantly smaller and less developed. Prior to the full-scale war, the total value of the leasing portfolio in Ukraine reached approximately UAH 29.6 billion, which represented an annual growth of around 27% compared with previous years. However, leasing still accounts for a relatively modest share of investment financing in the country (National Bank of Ukraine, 2021).

The development of the leasing market in Ukraine is closely connected with the broader process of economic transformation and European integration. The signing of the Association Agreement between Ukraine and the European Union initiated the gradual harmonization of Ukrainian legislation with EU legal and regulatory standards. This process involves modernization of financial regulation, institutional reforms, and the adoption of international financial reporting standards.

At the same time, several structural and regulatory challenges continue to constrain the development of leasing operations in Ukraine. These challenges include limited access to long-term financing, institutional weaknesses within financial markets, and macroeconomic instability caused by geopolitical factors.

The purpose of this research is to analyze the regulatory framework of the Ukrainian leasing market and assess the prospects for its harmonization with European Union financial standards.

### **Literature Review:**

The development of leasing markets and their regulatory frameworks has attracted considerable attention in economic research. Scholars emphasize that leasing plays an important role in financing investment activity and supporting economic development.

Numerous studies highlight the advantages of leasing as a financial instrument. Leasing allows enterprises to acquire necessary equipment without significant upfront investments and reduces liquidity constraints. As a result, leasing contributes to the modernization of production processes and supports the competitiveness of businesses.

Researchers also emphasize that the development of leasing markets depends heavily on the institutional and regulatory environment. Transparent legal frameworks, effective supervision mechanisms, and strong financial institutions create favorable conditions for leasing companies and investors.

In recent years, particular attention has been devoted to the harmonization of financial regulations within the European Union. The EU regulatory system aims to ensure financial stability while promoting the integration of financial markets across member states.

At the same time, the issue of regulatory convergence between EU financial regulations and the legal frameworks of transition economies remains an important area of research. For countries such as Ukraine, which are undergoing institutional transformation and pursuing European integration, regulatory harmonization represents a crucial element of financial sector reform.

**Regulatory Framework of the Leasing Market in the European Union.** The European Union has developed a comprehensive regulatory framework governing financial services and leasing operations. Leasing activities are regulated through a combination of financial legislation, accounting standards, and prudential supervision mechanisms.

One of the most significant regulatory instruments affecting leasing operations is the International Financial Reporting Standard IFRS 16 “Leases”, which entered into force in 2019. The standard introduced a unified accounting model for lease transactions and requires companies to recognize lease liabilities and right-of-use assets on their balance sheets. This reform significantly increased transparency and comparability of financial reporting (International Accounting Standards Board, 2016).

In addition to accounting standards, leasing activities are influenced by broader financial regulations within the EU. Several important regulatory acts affect the functioning of leasing markets, including:

- Directive 2008/48/EC on credit agreements for consumers, which establishes consumer protection rules for financial contracts;
- Regulation (EU) No. 575/2013 (Capital Requirements Regulation – CRR), which defines prudential requirements for financial institutions;
- Directive 2013/36/EU (Capital Requirements Directive – CRD IV), which regulates supervision and capital adequacy of financial institutions (European Commission, 2013).

These regulations create a coherent framework that ensures transparency, financial stability, and protection of market participants. Leasing companies in the EU operate within an institutional environment characterized by strong supervisory authorities, well-developed capital markets, and stable financial infrastructure.

Consumer protection also represents an important component of the EU financial regulatory system. Leasing companies are required to provide clear information regarding contractual terms, payment obligations, and financial risks associated with leasing agreements.

Overall, the European regulatory framework provides favorable conditions for the development of leasing services and promotes the integration of financial markets within the EU.

**Regulatory Environment of the Ukrainian Leasing Market.** The Ukrainian leasing market has undergone significant legislative and institutional transformations during the last decade. One of the most important developments was the adoption of the Law of Ukraine “On Financial Leasing” No. 1201-IX in February 2021, which established an updated legal framework for leasing transactions (Verkhovna Rada of Ukraine, 2021).

The law defines the legal nature of leasing operations, clarifies the rights and obligations of lessors and lessees, and introduces improved mechanisms for protecting the interests of participants in leasing agreements.

Another major institutional reform affecting the leasing market was the restructuring of the financial sector regulatory system. As part of the reform commonly

referred to as the “Split reform”, regulatory functions related to non-bank financial institutions were transferred to the National Bank of Ukraine (NBU).

Beginning on 1 July 2020, the National Bank of Ukraine became the primary supervisory authority responsible for regulating non-bank financial institutions, including leasing companies. The NBU introduced risk-based supervisory approaches and strengthened regulatory oversight of financial companies.

Despite these reforms, the Ukrainian leasing market still faces several structural limitations. Leasing companies often experience difficulties in obtaining long-term funding, which restricts the expansion of leasing operations. In addition, the financial market infrastructure remains less developed compared to European financial systems.

Nevertheless, ongoing regulatory reforms and institutional strengthening create the foundation for further development of the leasing market in Ukraine.

**Comparative Analysis of EU and Ukrainian Leasing Regulation.** To better understand the challenges associated with regulatory harmonization, it is important to compare the regulatory characteristics of leasing markets in the European Union and Ukraine.

**Table 1**  
Comparative characteristics of leasing market regulation in the EU and Ukraine

Regulatory dimension	European Union	Ukraine
Accounting standards	IFRS 16 fully implemented across EU financial markets	IFRS adopted but practical implementation still evolving
Prudential supervision	Integrated EU financial supervisory architecture	Supervision performed by the National Bank of Ukraine
Key regulatory acts	CRR (575/2013), CRD IV, Directive 2008/48/EC	Law “On Financial Leasing” (2021), NBU regulations
Market size	New leasing business approx. €454 billion annually	Leasing portfolio approx. UAH 29.6 billion before the war
Institutional development	Mature financial markets and diversified funding sources	Developing financial market infrastructure
Access to financing	Strong capital markets and bank funding	Limited access to long-term financing

Source of the table: author's compilation.

The comparison demonstrates that the European leasing market operates within a more mature financial ecosystem characterized by diversified sources of financing and strong regulatory institutions. In contrast, the Ukrainian leasing market is still undergoing institutional transformation and regulatory modernization.

**Key Challenges of Regulatory Harmonization.** The process of harmonizing Ukrainian leasing regulations with EU standards faces several challenges. One of the main obstacles is the structural difference between financial systems.

European financial markets are highly developed and diversified, whereas the Ukrainian financial sector remains relatively limited in scale. Leasing companies often face difficulties in attracting long-term capital, which limits the development of leasing operations.

Another challenge relates to the effective implementation of international financial reporting standards. Although Ukraine has adopted IFRS standards, their practical application sometimes encounters methodological and institutional difficulties.

Macroeconomic instability also plays a significant role. In 2022 Ukraine experienced a severe economic shock when GDP declined by approximately 28.8% due to the full-scale Russian invasion. Economic instability reduces investment activity and weakens demand for leasing services.

Finally, regulatory harmonization requires strong institutional capacity. Financial regulators must ensure that new standards are effectively implemented and that market participants comply with updated supervisory requirements.

**Prospects for Harmonization with EU Financial Standards.** Despite the challenges described above, the prospects for regulatory harmonization remain positive. The process of European integration provides a strong institutional framework for regulatory reforms in Ukraine.

Strengthening prudential supervision of non-bank financial institutions represents one of the key priorities for further development. Risk-based supervision implemented by the National Bank of Ukraine may enhance financial stability and increase confidence in leasing companies.

Another important direction is the expansion of financial market infrastructure. The development of capital markets and cooperation with international financial institutions may provide additional funding sources for leasing companies.

Improving corporate governance and financial transparency also represents an essential element of regulatory convergence. Adoption of European best practices in financial reporting may increase investor confidence and improve the reputation of Ukrainian leasing companies.

Digitalization of financial services may further contribute to the development of leasing markets. Technological innovations can improve efficiency of financial transactions and expand access to leasing services for businesses.

Overall, regulatory harmonization with EU financial standards may significantly strengthen the institutional foundations of the Ukrainian leasing market and contribute to sustainable economic development.

The process of regulatory convergence between the European Union and Ukraine can be conceptualized as a gradual alignment of institutional frameworks, supervisory practices, and financial reporting standards. The proposed model of regulatory convergence is presented in Fig. 1.



**Figure 1.** Model of Regulatory Convergence of the EU–Ukraine Leasing Market. Source of the figure: author's development.

**Conclusions:**

The leasing market represents an important instrument for financing investment activity and supporting economic modernization. In the European Union leasing operations are supported by a stable regulatory framework and well-developed financial institutions.

Ukraine has made significant progress in reforming its financial sector and

improving the legal environment governing leasing operations. Legislative reforms, institutional transformations, and strengthened supervision by the National Bank of Ukraine have created the foundation for further development of the leasing market.

However, several structural challenges remain, including limited access to financing, institutional constraints, and macroeconomic instability. Addressing these challenges requires continued regulatory reforms and further institutional development.

The harmonization of Ukrainian leasing market regulation with EU financial standards represents a strategic step toward strengthening the financial system and promoting investment activity. In the long term, regulatory convergence may significantly increase the role of leasing as a key financial instrument for supporting economic recovery and modernization of Ukrainian enterprises.

### References:

1. European Commission. (2013). Capital Requirements Directive (CRD IV) and Capital Requirements Regulation (CRR). <https://ec.europa.eu> (accessed: 03.07.2026)
2. International Accounting Standards Board. (2016). International Financial Reporting Standard IFRS 16: Leases. IFRS Foundation. <https://www.ifrs.org> (accessed: 03.07.2026)
3. Leaseurope. (2024). European leasing market statistics 2024. <https://www.leaseurope.org> (accessed: 03.07.2026)
4. National Bank of Ukraine. (2020). Reform of financial sector supervision (“Split reform”). <https://bank.gov.ua> (accessed: 03.07.2026)
5. National Bank of Ukraine. (2021). Annual report on non-bank financial institutions. <https://bank.gov.ua> (accessed: 03.07.2026)
6. OECD. (2021). Financial regulation and economic growth. OECD Publishing.
7. Verkhovna Rada of Ukraine. (2021). Law of Ukraine “On Financial Leasing” No. 1201-IX. <https://zakon.rada.gov.ua> (accessed: 03.07.2026)
8. World Bank. (2022). Ukraine financial sector assessment. World Bank Group. <https://www.worldbank.org> (accessed: 03.07.2026)

# **ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC FOUNDATIONS FOR THE FORMATION OF INTEGRATIVE RELATIONSHIPS IN AGRARIAN SECTOR ENTREPRENEURSHIP**

**Ratoshniuk Tetiana**

Candidate of Economic Sciences, Senior Research Fellow

**Ratoshniuk Viktor**

Doctor of Agricultural Sciences, Senior Research Fellow

**Ratoshniuk Viktor**

Master's Degreeer

Polissia Institute of Agriculture of the NAAN of Ukraine

**Sokolova Alla**

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Humeniuk Anna-Mariia**

Volynska State Agricultural Research Station of the Institute of Agriculture of  
Carpathian region of the NAAN of Ukraine

The current development of agricultural entrepreneurship is characterized by deepening integration processes, which is due to the need to increase competitiveness, efficient use of resources, and ensure food security for the state. In Ukraine, it is at the crossroads of internal transformations and external European integration influences. The strategic guideline for development is to ensure the completeness of the production cycle and the sale of products, which is becoming a key factor in competitiveness on international markets.

The problem is particularly acute in times of war and post-war periods, when economic instability and the destruction of logistics chains require the creation of stable integration structures capable of quickly adapting to new conditions. The development of integration processes in the agricultural sector contributes to the consolidation of production, financial, and technological resources, increases the efficient use of resources, optimizes production flows, and stimulates innovative approaches to the organization of enterprises, which increases the resilience of agricultural enterprises to external risks.

The aim of the study is to develop a theoretical and methodological basis for building integration relations in the Ukrainian agricultural business system, taking into account the war and post-war periods, as well as European integration requirements.

Scientists note that the development of integration relations in the agricultural sector is a complex phenomenon that encompasses organizational, economic, technological, and legal aspects, each of which has its own advantages and risks [1, 2]:

- organizational — forms of business associations (cooperatives, associations, agricultural holdings);
- economic — financial, resource, and investment mechanisms;
- institutional — regulatory and legal support and state regulation.

The main approaches are as follows (Table 1):

1. Cooperative — association of farms for the joint use of resources.
2. Corporate — formation of agricultural holdings and joint-stock structures.
3. Associative — uniting small and large enterprises to expand market opportunities.

**Table 1**

Classification of forms of integration relations in the agricultural sector

Form of integration	Key characteristics	Advantages	Risks
Cooperative	Shared use of resources	Reduced costs, market access	Low management autonomy
Corporate	Formation of holding companies, joint stock companies	Economies of scale, investment attractiveness	Concentration of resources, risk of monopolization
Associative	Association of small and large enterprises	Market expansion, innovation	Difficulty of coordination

Source: compiled by the authors

The effectiveness of integration processes is ensured through: the distribution of resources — technology, land, finance; the coordination of economic interests — ensuring synergistic effects; the regulation of relations — through contractual, corporate, or trust mechanisms.

Research indicates the need for synergy between state regulators and private entities, especially in the context of economic recovery after military action [3], when integration ties ensure production stability; promote the efficient use of resources; allow enterprises to adapt to European standards; increase the competitiveness of products, minimize risks, and ensure food security.

When determining the feasibility of creating a particular integrated structure, the following should be taken into account first and foremost: the characteristics of the technologies used; the financial stability indicators of the participants; the degree of mutual significance of the enterprises [4].

The creation of a favorable business environment is one of the main tasks of the state, which constantly requires the improvement of management functions and the coordination of joint actions of local executive authorities and local self-government bodies on the implementation of state policy in the field of entrepreneurship at the regional level. Entrepreneurial activity is the basis for economic and social development, solving social problems, overcoming poverty, and ensuring a high standard of living for citizens. Therefore, in every country, the issue of creating appropriate conditions for responsible, socially oriented business that is focused on solving both current and long-term tasks has always been a priority.

The factors hindering further development of agribusiness are problems at the national level, which are naturally followed by problems at the regional level.

Problems at the national level:

- legal, economic, and administrative barriers to exercising the right to engage in entrepreneurial activity;
- military actions in Ukraine, which require significant financial resources to protect the territorial integrity and interests of the state;
- instability of the financial system, imbalance in the currency market, and increasing devaluation of the national currency, the hryvnia;
- budgetary and tax policies that are out of step with economic realities, shadow wages, and the tax burden on the wage fund;
- a decline in Ukraine's investment attractiveness due to the military conflict;
- increase in energy tariffs: natural gas and electricity;
- growth in consumer market prices; reduction in domestic consumer demand and retail trade turnover;
- imperfection of the regulatory framework in the field of administrative services and licensing activities;
- issuance of more than half of all permits at the central level, complexity of procedures for obtaining permits;
- significant number of regulatory bodies and functions of supervision (control) over the activities of business entities, continued interference by regulatory bodies in the activities of business entities, non-compliance with legal requirements during inspections;
- high cost of credit resources for business entities, limited long-term lending;
- insufficient state support for business entities engaged in the introduction of innovative technologies and the production of competitive products.

Regional issues:

- incomplete reform of the administrative services system in administrative service centers, including the issuance of permits;
- violations by business entities of labor remuneration standards and guarantees, use of labor by employers without formalizing employment relationships;
- low wages for hired workers, with a significant number of jobs offering only the minimum wage;
- limited financial resources to ensure the proper functioning of administrative service centers;
- inadequate funding for district and city programs to develop small and medium-sized businesses;
- Low level of awareness among business entities regarding opportunities to use international technical assistance;
- Low efficiency of business support infrastructure in providing legal, informational, advisory, and financial assistance to entrepreneurs, especially in the early stages of their activities;
- insufficient educational qualifications of personnel engaged in entrepreneurial activities or wishing to start their own business;
- territorial unevenness in the development of small and medium-sized businesses;
- low activity of small and medium-sized enterprises in introducing innovations into production.

The SWOT analysis method was used to identify the strengths and weaknesses characterizing the business environment, as well as the opportunities and threats that slow down the development of entrepreneurial activity (Table 2).

**Table 2**  
SWOT analysis of the development of the entrepreneurial environment

<b>Positive impact</b>	<b>Negative impact</b>
<i>Strengths</i>	<i>Weaknesses</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Economic and geographical location of the region</li> <li>2. Investment attractiveness of the region. Priority areas for investment are: agro-industrial production, processing industry, extractive industry, as well as the production of equipment for obtaining alternative energy, the manufacture of electrical products, construction of logistics and tourist infrastructure facilities, as well as the use of engineered land plots and the production, storage, and administrative premises located on them, which are intended for production and commercial activities, and social infrastructure facilities.</li> <li>3. Exports exceed imports in foreign trade.</li> <li>4. Share of small and medium-sized enterprises.</li> <li>5. Over 80% of the volume of products (works, services) sold in the regions is provided by small and medium-sized enterprises.</li> <li>6. Rapid adaptability, maneuverability, and mobility of business to new market needs and changes in demand.</li> <li>7. A sufficient network of financial and credit institutions and the availability of non-bank financial and credit institutions.</li> <li>8. A developed scientific and educational infrastructure that provides ample opportunities for training and retraining personnel for the business sector.</li> <li>9. A rich historical and cultural heritage. Existing potential for the development of the tourism industry.</li> <li>10. Constant and open dialogue between the authorities and representatives of business and the public with a view to resolving problematic issues.</li> <li>11. Active work by public organizations and business associations.</li> <li>12. Ensuring that authorities adhere to the principles of state regulatory policy in the field of regulatory activity.</li> <li>13. The functioning of administrative service centers in all districts and cities of the region,</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Territorial unevenness in the development of entrepreneurship.</li> <li>2. Insufficient awareness of entrepreneurs about current legislation, inability to use modern approaches to business management, its risks, in particular, innovative ones, insufficient funds for entrepreneurs to obtain the knowledge necessary for doing business.</li> <li>3. Low level of activity of entrepreneurship support infrastructure in providing advisory and information assistance to entrepreneurs.</li> <li>4. Presence of a “shadow” component in the activities of entrepreneurs.</li> <li>5. Deterioration of the financial condition of small and medium-sized enterprises.</li> <li>6. Low level of harmonization of Ukrainian standards with European ones.</li> <li>7. Lack of cheap bank loans for small and medium-sized businesses.</li> <li>8. Tax pressure on entrepreneurs, in particular unstable tax legislation, a significant number of taxes and fees, and complex reporting requirements.</li> <li>9. Insufficient financial resources and opportunities to obtain them for those wishing to engage in entrepreneurship (lack of start-up capital, high interest rates on bank loans).</li> <li>10. Complexity of implementation, as well as lack of economic motivation to invest in knowledge-intensive projects.</li> <li>11. Low purchasing power of the majority of the population.</li> <li>12. Energy and resource intensity of production.</li> <li>13. A small number of innovation-active enterprises.</li> <li>14. Low level of foreign and domestic investment, in particular due to the lack of state investment guarantees.</li> <li>15. Low level of use of innovative technologies, complexity of implementation, and lack of economic motivation to invest in knowledge-intensive projects.</li> </ol>

<p>which include licensing centers that issue permits on a “one-stop shop” basis.</p>	
<p><b><i>Opportunities</i></b></p>	<p><b><i>Threats</i></b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Significant natural, water, and recreational resources.</li> <li>2. High potential for organic agricultural production. Growing demand for environmentally friendly products.</li> <li>3. Utilization of opportunities for international and regional cooperation.</li> <li>4. Opportunity to develop highly productive, high-tech, and competitive domestic production.</li> <li>5. Increased opportunities for exporting goods by promoting their quality.</li> <li>6. Opportunity to produce high-quality food products.</li> <li>7. Developed network of commercial enterprises and commodity structure of wholesale and retail trade, services.</li> <li>8. Continuous updating and publication of the database of vacant premises of state-owned, municipal, and privately owned enterprises and institutions that may be offered for privatization or lease.</li> <li>9. Reduction of administrative barriers to the development of entrepreneurship, analysis of existing regulatory acts of local authorities and local self-government bodies for their compliance with the principles of state regulatory policy.</li> <li>10. Implementation of measures for further deregulation and development of entrepreneurship at the state level by amending legislative and other regulatory acts, in particular regarding the simplification of procedures for issuing permits and the transfer of powers for their issuance from the central to the local level.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Military operations in Ukraine, which require significant financial and human resources to protect the territorial integrity and interests of the state.</li> <li>2. The risk of withdrawal of foreign direct investment, which will lead to a narrowing of external financing sources.</li> <li>3. Increased risk of currency market instability amid growing devaluation expectations among economic entities, fueled by speculative activity on the domestic currency market, and the emergence of significant problems in the banking system.</li> <li>4. Instability of the public finance system, which is directly dependent on the economic situation.</li> <li>5. Maintaining the high cost of credit resources. Increase in interest rates on loans.</li> <li>6. Budgetary and tax policies that don't match up with the real economy (more administrative pressure on taxpayers, which will lead to a bigger shadow economy).</li> <li>7. Negative changes in the law, making it harder to move stuff across the border. Higher costs for paperwork for export/import stuff.</li> <li>8. Increase in the cost of all types of resources.</li> <li>9. Legal, economic, and administrative barriers to exercising the right to engage in entrepreneurial activity.</li> <li>10. Uncertainty regarding mechanisms of state support for innovation and scientific and technical development.</li> <li>11. Decline in the purchasing power of the population.</li> <li>12. Decline in the level of employment among the population.</li> <li>13. Underdeveloped competitive environment and unfair competition.</li> </ol>

Source: compiled by the authors

SWOT analysis is an analysis of the external and internal environment. The analysis covers the strengths and weaknesses of the internal environment, as well as the opportunities and threats of the external environment. The SWOT analysis methodology involves first identifying strengths, weaknesses, opportunities, and threats, and then establishing links between them, which can be used to formulate a strategy.

A comparative analysis of the strengths and weaknesses in relation to opportunities and threats for doing business in the agricultural sector shows:

- how to take advantage of opportunities supported by the strengths of agricultural entrepreneurship in order to mitigate existing threats;
- the weaknesses of agricultural entrepreneurship that can hinder the exploitation of opportunities;
- threats exacerbated by the weaknesses of agricultural entrepreneurship that should be guarded against.

The current global realities of economic relations show that big business is effective because of large-scale production, the use of the latest technologies, the handling of large amounts of financial and material resources, and, most importantly, the use of a limited number of highly qualified employees [5]. In other words, rapidly developing processes of automation and mechanization enable owners of large enterprises to employ fewer and fewer workers, leaving a significant portion of the economically active population of the country in which they operate unemployed. In developed countries, the problem of employment for people laid off from large-scale production has been solved by promoting private initiative and small and medium-sized enterprises. At the same time, however, questions about the possibility of effective development and functioning of small and medium-sized businesses in our country are becoming more and more relevant every day.

The importance of small and medium-sized enterprises for the political and social stability of our country is due to the fact that their development is a key tool for improving the efficiency of agricultural entrepreneurship. The wartime and post-war contexts require adaptive mechanisms of interaction. The developed methodological approaches allow optimizing the structure of enterprises and increasing the competitiveness of the industry. The practical application of the proposed models will contribute to the sustainable development of the agricultural sector and entry into international markets.

#### References:

1. Kovalenko, O. (2019). Modern approaches to agricultural integration in Ukraine. Kyiv: Agrarian Studies Press.
2. Shevchenko, L. (2021). Post-conflict adaptation of agribusiness structures. *Economics and Management*, 12(2), 34-50.
3. Petrov, V., & Smirnova, I. (2020). Corporate and cooperative forms in agricultural enterprises. *Journal of Agricultural Economics*, 45(3), 56-72.
4. Zhuravleva T.V. Features of entrepreneurial activity in the agricultural sector. Access mode: [http://sophus.at.ua/publ/2015\\_10\\_30\\_kampodilsk/sekcija\\_section\\_3\\_2015\\_10\\_30/osoblivosti\\_pidpriemnickoji\\_dijalnosti\\_v\\_agrarnomu\\_sektori/104-1-0-1549](http://sophus.at.ua/publ/2015_10_30_kampodilsk/sekcija_section_3_2015_10_30/osoblivosti_pidpriemnickoji_dijalnosti_v_agrarnomu_sektori/104-1-0-1549)
5. Andersen, T., & Hansen, M. (2018). European integration and agrarian competitiveness. *European Journal of Agriculture*, 29(1), 15-29.

## **АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ДИНАМІКИ ВАЛЮТНОГО КУРСУ ГРИВНІ ЗАСОБАМИ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

**Гнатенко Анастасія Сергіївна**

здобувачка вищої освіти

Національний університет «Острозька академія»

Україна

Валютний курс національної грошової одиниці виступає інтегральним показником макроекономічної рівноваги, оскільки відображає взаємодію внутрішніх економічних процесів і зовнішніх фінансових впливів. Для економіки України аналіз його змін має особливе значення через підвищену чутливість фінансової системи до коливань глобального середовища, структурних трансформацій та монетарних рішень. У наукових дослідженнях курс валюти розглядається як узагальнений індикатор економічної стійкості держави та рівня її інтеграції у світову економіку [1], а його динаміка пояснюється комплексною дією макроекономічних факторів, державної політики та міжнародних фінансових тенденцій [2]. Посилення глобальної нестабільності, зокрема вплив кризових явищ і геополітичних ризиків, ускладнює процес передбачення валютних коливань та потребує застосування кількісних аналітичних інструментів [3].

Емпіричні дослідження свідчать, що статистичні методи дозволяють виявляти закономірності взаємозв'язків між валютним курсом та макроекономічними показниками, серед яких інфляція, виробничі індикатори та фінансові параметри держави [4]. Аналогічні висновки отримано і в інших роботах, де доведено залежність валютних процесів від стану державних фінансів і монетарних чинників [5]. Разом з тим науковці підкреслюють, що точність результатів моделювання значною мірою визначається вибором факторних змінних та функціональної форми моделі, що обумовлює необхідність удосконалення методичного інструментарію дослідження [6].

Метою дослідження стало визначення моделі, яка найбільш адекватно описує та прогнозує динаміку валютного курсу гривні на основі статистичних макроекономічних показників. Емпіричну базу становили щомісячні дані за 2017–2025 рр., сформовані на основі офіційних джерел державної статистики [7; 8]. До аналізу було включено показники, що характеризують основні аспекти економічного середовища: облікову ставку центрального банку, темпи інфляції та обсяг міжнародних резервів.

Первинна статистична оцінка показників засвідчила значну варіативність їх значень упродовж досліджуваного періоду, що свідчить про мінливий характер валютної динаміки та підтверджує доцільність використання економетричних методів аналізу. Кореляційний аналіз показав наявність різного ступеня взаємозв'язку між досліджуваними змінними. Найбільш тісна залежність

встановлена між валютним курсом і міжнародними резервами, що вказує на вагомий вплив зовнішньоекономічної стабільності. Зв'язок із обліковою ставкою виявився помірним, тоді як взаємозалежність із темпами інфляції є незначною, що може бути пов'язано з відкладеним ефектом впливу інфляційних процесів на валютний ринок.

Аналіз часової структури курсу гривні засвідчив існування довгострокової тенденції до підвищення його значень із періодичними коливаннями різної інтенсивності. У початкові роки спостерігалася відносна стабільність показника, після чого відбулося поступове зростання, посилене кризовими економічними явищами. Наявність трендової складової обґрунтовує застосування функціональних моделей, здатних кількісно описувати динаміку показника.

У межах дослідження було побудовано декілька типів економетричних залежностей. Лінійна функція підтвердила існування висхідної тенденції та продемонструвала достатній рівень узгодженості з фактичними даними. Квадратична модель забезпечила точніше відображення нелінійної траєкторії змін і виявилася більш придатною для опису історичних значень показника. Для врахування комплексного впливу макроекономічних факторів було сформовано багатофакторну регресійну модель, результати оцінювання якої підтвердили статистичну значущість усіх включених змінних і достатню пояснювальну здатність рівняння. Найбільш відчутний вплив серед досліджуваних факторів продемонстрували міжнародні резерви, що свідчить про їх ключову роль у формуванні валютної динаміки.

Порівняння моделей показало, що найвищий рівень апроксимації емпіричних даних забезпечує квадратична функція, тоді як найменшу похибку короткострокового прогнозу демонструє лінійна залежність. Такий результат підтверджує важливе положення економетричного аналізу, згідно з яким складніші моделі здатні точніше відтворювати історичні значення, проте простіші функціональні форми можуть бути ефективнішими для оперативного прогнозування в умовах нестабільного економічного середовища.

Отримані результати доводять доцільність використання економетричних методів для дослідження валютних процесів та підтверджують значущість макроекономічних факторів у формуванні курсової динаміки. Практична цінність роботи полягає у можливості застосування запропонованих моделей для аналітичної оцінки валютних тенденцій, формування прогнозів та підтримки ухвалення управлінських рішень у сфері макроекономічної політики. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розширення набору пояснювальних змінних та використання більш складних моделей часових рядів з метою підвищення точності прогнозування.

### Список літератури

1. Гапонова М. Валютний курс та фактори його формування в умовах глобальної нестабільності. URL: [https://ir.kneu.edu.ua/items/2ef83bc8-d3f0-401e-b147-c6d4a317b51a?utm\\_source](https://ir.kneu.edu.ua/items/2ef83bc8-d3f0-401e-b147-c6d4a317b51a?utm_source).

2. Чумак Д. Валютний курс та фактори його формування в умовах нестабільності економіки. URL: [https://ir.kneu.edu.ua/items/7b1c428c-12b9-48c1-afea-8ea7b6e0379a?utm\\_source](https://ir.kneu.edu.ua/items/7b1c428c-12b9-48c1-afea-8ea7b6e0379a?utm_source).

3. Соболевський В. Валютний курс та фактори його формування в умовах глобальної економічної нестабільності. URL: [https://ir.kneu.edu.ua/items/3202cd85-636c-428c-839e-ffe6441cf4d2?utm\\_source](https://ir.kneu.edu.ua/items/3202cd85-636c-428c-839e-ffe6441cf4d2?utm_source).

4. Oleksandr Dluhopolskyi, Iryna Chyrak, Mehmet Kiziloglu, Ivanna Fabyniuk. (2024). COMPETITION BETWEEN THE DOLLAR AND EURO: RESULTS OF REGRESSION ANALYSIS FOR UKRAINE. *Journal of European Economy*. 2024. Т. 23 : №2 (89). С. 306-321. URL: <https://jeej.wunu.edu.ua/index.php/enjee/article/view/1773/1733>.

5. Gonchar N. S., Kozyrski W. H., Zhokhin A. S., Dovzhyk O. P. Kalman Filter in the Problem of the Exchange and the Inflation Rates Adequacy To Determining Factors. *Cornell University. Mathematical Finance*. URL: [https://arxiv.org/abs/2503.10117?utm\\_source](https://arxiv.org/abs/2503.10117?utm_source).

6. Shevchuk V., Копыч R. Fiscal Policy Effects in Ukraine. *Argumenta Oeconomica Cracoviensia*. 2018. Т. 18. С. 33–50. <https://doi.org/10.15678/AOC.2018.1802>.

7. Національний банк України. URL: <https://bank.gov.ua/ua>.

8. Міністерство фінансів України. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua>.

## КІЛЬКІСНІ ТА СТРУКТУРНІ НАСЛІДКИ ВОЄННОЇ МІГРАЦІЇ ДЛЯ ЗАЙНЯТОСТІ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

**Рибак Катерина Олександрівна**

здобувачка вищої освіти

Національний університет «Острозька академія»

Україна

Результати проведеного аналізу дають підстави стверджувати, що міграційні процеси воєнного періоду суттєво змінили реальні параметри функціонування ринку праці України. Йдеться не лише про механічне скорочення чисельності населення, а про глибші структурні зрушення у складі економічно активної частини суспільства.

За оцінками громадянського сектору, після початку повномасштабної війни за межами України опинилася значна частка довоєнного населення [1]. Дані щодо надання тимчасового захисту в країнах Європейського Союзу підтверджують масштабність цього явища та його концентрацію в окремих державах, зокрема Німеччині та Польщі [2]. Такий відтік населення означає не лише демографічні втрати, а й зменшення пропозиції робочої сили, що безпосередньо впливає на внутрішній ринок праці.

Не менш вагомим виявився фактор внутрішнього переміщення. Мільйони осіб, які змінили місце проживання в межах країни, суттєво трансформували регіональну структуру зайнятості [3]. У приймаючих регіонах це спричинило зростання конкуренції за робочі місця та додаткове навантаження на соціальну інфраструктуру, тоді як у регіонах вибуття сформувався кадровий дефіцит. Таким чином, відбулося перерозподілення трудових ресурсів, що має довгострокові наслідки для регіонального розвитку.

Аналіз офіційної статистики зареєстрованого безробіття демонструє тенденцію до його зниження у 2022–2025 роках [4]. Проте отримані результати свідчать, що ця динаміка не може бути інтерпретована як однозначне покращення економічної ситуації. Зменшення кількості зареєстрованих безробітних значною мірою пояснюється скороченням чисельності осіб, які входять до складу робочої сили, а також особливостями обліку населення в умовах війни. Частина потенційних працівників перебуває за кордоном або залучена до сектору оборони, що впливає на формальні показники зайнятості.

Окремий результат дослідження пов'язаний із посиленням ролі неформальної економічної активності. В умовах обмежених можливостей офіційного працевлаштування частина населення була змушена перейти до незадекларованих форм праці. За оцінками, частка тіньової зайнятості залишається суттєвою та охоплює значну частину працюючих [5; 6]. Це явище, з одного боку, виконує компенсаторну функцію для домогосподарств, а з іншого — послаблює фінансову базу системи соціального забезпечення.

Отримані результати узгоджуються з науковими підходами, згідно з якими воєнна міграція має довгостроковий вплив на демографічну структуру та

трудоий потенціал держави [7; 8]. У цьому контексті можна стверджувати, що трансформації зайнятості носять не тимчасовий, а структурний характер.

Загалом проведене дослідження дозволяє зробити висновок, що сучасні зміни на ринку праці України є наслідком поєднання міграційних, демографічних та інституційних факторів. Їхній вплив проявляється у скороченні економічно активного населення, регіональних дисбалансах, зміні галузевих пріоритетів та розширенні неформального сектору. Це зумовлює необхідність формування комплексної політики відновлення зайнятості з урахуванням нової структури трудового потенціалу країни.

### Список літератури:

1. Громадянська мережа ОПОРА. Через повномасштабне вторгнення Росії за кордоном перебуває близько 20% українців — дослідження ОПОРИ. 2023. URL: <https://opora.ua.org/viyna/cherez-povnomasshtabne-vtorgnennia-rosiyi-za-kordonom-perebuvaie-blizko-20-ukrayintsiv-doslidzhennia-opori-24792>
2. Socportal.info. З яких країн ЄС найчастіше їдуть українські біженці. 2026. URL: <https://socportal.info/ua/news/z-yakikh-krajin-es-naichastishe-idut-ukrainski-bizhentsi/>
3. NV. ВПО в Україні: скільки переселенців у Києві та в регіонах станом на 2025. URL: <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/vpo-v-ukrajini-skilki-pereselenciv-u-kiyevi-ta-v-regionah-ukrajini-stanom-na-2025-novini-ukrajini-50561277.html>
4. Index Minfin. Кількість зареєстрованих безробітних в Україні. 2026. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/labour/unemploy/register/>
5. Українське радіо. Тіньова зайнятість в Україні сягає 9% від кількості зайнятого населення — Держпраці. 2023. URL: <https://ukr.radio/news.html?newsID=102045>
6. 7eminar. 5 цікавих фактів про ринок праці в Україні. 2025. URL: <https://7eminar.ua/news/7449-5-cikavix-faktiv-pro-rinok-praci-v-ukrajini>
7. Libanova E. (2024). Migration processes in Ukraine under wartime conditions. Український географічний журнал, 3–11.
8. Ptoukha Institute for Demography (2024). Internal displacement and labour market adaptation in Ukraine

## **LANGUAGE AS A TOOL OF SOCIAL CHANGE IN THE DIGITAL ERA**

**Dovzhenko Inna**

PhD in Education, Associate professor,  
Associate Professor of the Department of Foreign Philology and Translation  
State University of Trade and Economics

**Bilous Nataliia**

PhD in Philology, Associate professor,  
Associate Professor of the Department of Foreign Philology and Translation  
State University of Trade and Economics

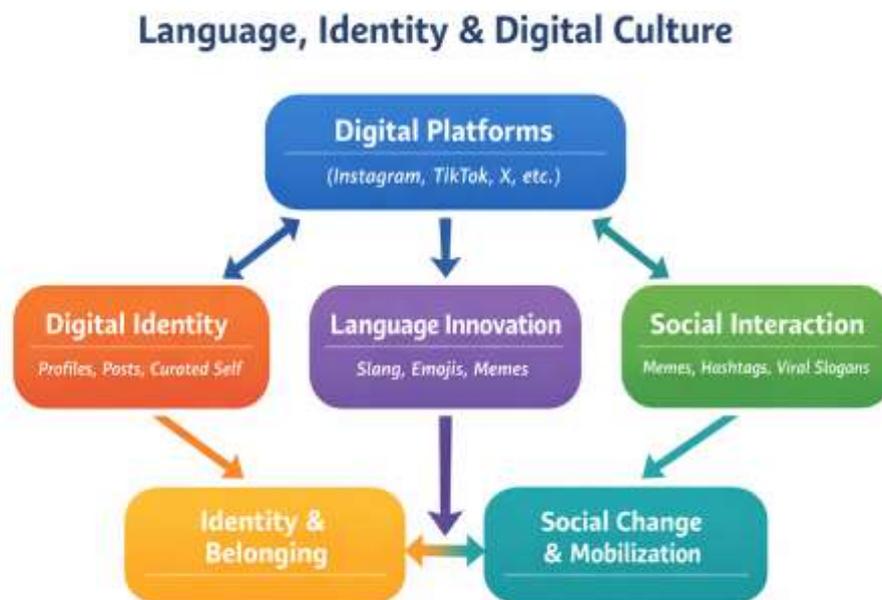
**Diachuk Liudmyla**

PhD in Philology, Associate professor,  
Associate Professor of the Department of Foreign Philology and Translation  
State University of Trade and Economics

In the 21st century, the rapid development of digital technologies has fundamentally transformed the role of language in society. Communication is no longer limited to interpersonal interaction; it operates within global digital networks that instantly shape public opinion and social structures. Pierre Bourdieu emphasized the concept of symbolic power, arguing that language can legitimize authority, construct identities, and reproduce or challenge social hierarchies [Bourdieu, 1991]. Therefore, in the digital era, language should be understood not simply as a medium of communication but as a strategic instrument of social influence and transformation. “The article Digital media and linguistic identity: The transformation of youth communication in the age of social media” examines how digital media platforms transform the way young people use language and express their cultural and social identities. According to the author, social networks create new communicative environments where language becomes more flexible, hybrid, and creative. Young users combine elements from different languages and communication styles, producing new linguistic forms adapted to online interaction [Andersson, 2025].

The digital transformation of communication has led to a profound shift from traditional mass media to interactive social platforms that enable immediate and decentralized content production. Unlike traditional media, where communication followed a one-to-many model, digital platforms operate within a many-to-many structure, allowing users not only to consume but also to create and disseminate information. Social networks such as Instagram, TikTok, and X exemplify this transformation, as they function simultaneously as media outlets, social spaces, and political arenas. One of the defining characteristics of this new communicative environment is the unprecedented speed of information circulation: messages, hashtags, and visual symbols can reach global audiences within seconds, amplifying

both social activism and misinformation. Furthermore, digital platforms contribute to the globalization of linguistic space, where English often operates as a lingua franca, yet local languages, hybrid forms, slang, and multimodal elements (emojis, memes, abbreviations) coexist and evolve dynamically. Consequently, the digital era has reshaped communication into a fast, transnational, and participatory process, significantly expanding the social power of language (Figure 1).



**Figure 1.** Social power of language  
**Source of the figure:** authors development

The rapid expansion of digital communication has fundamentally reshaped the relationship between language and identity. In contemporary society, identity is no longer constructed solely through physical interaction, national belonging, or institutional frameworks; it is increasingly performed, negotiated, and mediated through digital platforms. Language stands at the center of this transformation. In online environments, individuals consciously and unconsciously shape their digital identities through lexical choices, stylistic preferences, multimodal expressions, and participation in specific discursive communities. Thus, digital culture does not merely provide new channels for communication; it creates new linguistic conditions for self-representation and social belonging.

The concept of identity as a dynamic and socially constructed phenomenon was extensively developed by Stuart Hall [Hall, 1996], who argued that identity is not fixed but continuously produced within representation. In digital contexts, representation is largely linguistic and semiotic: profiles, captions, comments, hashtags, and even silence function as identity markers. Similarly, Erving Goffman [Goffman, 1959], in his dramaturgical analysis of social interaction, described social life as a performance in which individuals manage impressions before an audience. Social media platforms

intensify this performative dimension: users curate posts, adopt specific tones, and align themselves with ideological or aesthetic communities through language.

Digital identity is constructed not only through explicit statements but also through stylistic nuances. For instance, the use of formal versus informal language, academic vocabulary versus slang, or standard grammar versus intentional deviation may signal educational background, generational affiliation, or political orientation. According to Pierre Bourdieu, linguistic practices reflect and reproduce social capital. In digital spaces, symbolic capital is accumulated through followers, likes, and algorithmic visibility, yet it remains deeply connected to discursive competence [Bourdieu, 1991]. The ability to use trending expressions, irony, or culturally relevant references enhances one's position within online hierarchies. Memetic communication represents one of the most distinctive features of digital culture. In digital environments, memes have become multimodal linguistic artifacts combining text, image, and intertextual reference. Internet memes function as compressed narratives: they rely on shared cultural knowledge and implicit meanings. Moreover, memes contribute to the formation of collective identity: participation in meme culture signals belonging to a particular digital community. Users who understand and reproduce specific memetic formats demonstrate cultural literacy within online discourse. In this sense, meme culture serves as a linguistic mechanism of inclusion and exclusion.

Another crucial dimension of digital language is the widespread use of emojis and other multimodal symbols. Emojis extend traditional written language by reintroducing visual and emotional cues that were largely absent in print communication. Linguists such as Naomi Baron have argued that digital communication blurs the boundaries between speech and writing, creating a hybrid form often described as secondary orality. Emojis function as pragmatic markers: they clarify tone, soften criticism, intensify emotional expression, or create irony. Without them, textual communication may appear ambiguous or emotionally neutral.

From a pragmatic emojis can be interpreted as performative elements that modify illocutionary force. A simple sentence may function as a joke, critique, or flirtation depending on accompanying symbols. Therefore, emojis are not superficial decorations; they actively shape meaning and interpersonal relations. Furthermore, the standardization of emojis across platforms contributes to the emergence of a global visual lexicon, reinforcing the transnational character of digital culture.

Youth slang represents another significant aspect of linguistic innovation in digital spaces. Young users often act as pioneers of lexical creativity, generating neologisms, abbreviations, and hybrid expressions that rapidly circulate through social networks. According to David Crystal [Crystal, 2006], the internet does not degrade language but rather stimulates linguistic diversity and experimentation. Online slang frequently incorporates elements from multiple languages, reflecting processes of globalization and cultural exchange. English functions as a dominant source of lexical borrowing, yet local adaptations produce unique hybrid forms. Youth slang also performs identity work. It distinguishes generational groups and establishes symbolic boundaries between insiders and outsiders. From the perspective of sociolinguistics, linguistic variation correlates with social factors such as age, class, and community affiliation. In

digital culture, these correlations become highly visible and rapidly evolving. Slang terms may gain global popularity within days and disappear just as quickly, illustrating the accelerated tempo of linguistic change in online environments.

Digital identity formation is further influenced by algorithmic structures. Platforms prioritize certain forms of content, encouraging brevity, emotional intensity, and visual appeal. As a result, linguistic expression adapts to algorithmic logic. Short captions, catchy slogans, and emotionally charged vocabulary are more likely to gain visibility. Scholars of digital culture have emphasized that online environments reshape not only communication patterns but also self-perception. Individuals may experience fragmentation of identity as they navigate multiple platforms, each requiring different linguistic strategies.

The globalization of digital culture simultaneously promotes homogenization and diversification. On the one hand, global trends, memes, and English-based slang create a shared transnational discourse. On the other hand, marginalized communities use digital platforms to preserve and revitalize minority languages. Thus, language in digital culture becomes a site of both convergence and resistance. The coexistence of standard language, slang, emojis, and multimodal forms reflects the pluralistic nature of contemporary identity.

Importantly, digital language practices also raise ethical and political questions. Identity construction online can empower individuals, yet it can also expose them to surveillance, harassment, or misrepresentation. Linguistic choices may be scrutinized and politicized. The phenomenon of “cancel culture,” for instance, demonstrates how specific utterances can trigger collective judgment and social consequences.

The digital era has dramatically increased both the reach and impact of language, but with these opportunities come significant ethical challenges and societal risks. One of the most pressing issues is hate speech, which manifests as online expressions intended to demean, threaten, or marginalize individuals or groups based on race, religion, gender, sexual orientation, or other social markers. Platforms such as Twitter/X, TikTok, and Instagram facilitate rapid dissemination of such messages, allowing them to gain viral traction and provoke real-world consequences. Linguists and communication scholars, including Crystal, emphasize that online hate speech is particularly dangerous because the digital environment amplifies both its speed and permanence, making harmful messages accessible to wide audiences instantly [Crystal, 2006]. Moreover, hate speech interacts with algorithmic content promotion, which can inadvertently increase exposure to extreme viewpoints, further intensifying societal tensions.

Another significant challenge is societal polarization, which arises when digital communication spaces create echo chambers and filter bubbles. Algorithms prioritize content that maximizes engagement, often favoring emotionally charged or ideologically extreme messages over neutral or moderate discourse. As a result, communities become segregated, each reinforcing pre-existing beliefs and reducing exposure to diverse perspectives. On one hand, moderating harmful content is necessary to protect vulnerable communities and maintain social cohesion. On the other hand, excessive control of online speech risks undermining democratic principles

and the free flow of ideas. These tensions underscore the ethical responsibility of platform designers, policymakers, and users alike: all participants in digital discourse must navigate the fine line between protecting society and respecting individual rights.

Language in the digital era has become an extraordinarily powerful tool, capable of shaping identity, influencing public opinion, and driving social change. As explored in previous sections, digital platforms allow individuals to construct identities, innovate linguistically, and engage with communities worldwide. However, these same mechanisms can also facilitate negative outcomes, such as hate speech, polarization, and conflicts over censorship. Therefore, language functions as a double-edged sword: it has the potential to unify communities around shared values or divide societies through miscommunication and manipulation.

### References:

1. Aleksic, A. (2025) *Algospeak: How Social Media Is Transforming the Future of Language*. New York: Knopf. Available at: [https://en.wikipedia.org/wiki/Algospeak\\_\(book\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Algospeak_(book)).
2. Andersson, S. (2025) Digital media and linguistic identity: the transformation of youth communication in the age of social media. *Eureka Journal of Language, Culture & Social Change*, 1, No. 1. Available at: <https://eureka.com/index.php/3/article/view/12>.
3. Bourdieu, P. (1991) *Language and Symbolic Power*. Cambridge: Polity Press.
4. Crystal, D. (2006) *Language and the Internet* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge Univ. Press.
5. Goffman, E. (1959) *The Presentation of Self in Everyday Life*. New York: Anchor Books.
6. Hall, S. (1996) *Cultural Identity and Representation*. London: Sage.
7. Irianto, S., & Malik, F. (2025) The influence of digital culture on the development of students' linguistic identity. *International Journal of Language and Ubiquitous Learning*, 3, No. 1. Available at: <https://journal.ypidathu.or.id/index.php/ijlul/article/view/1922>.
8. Jufri, R. A., Faizah, H., & Lisdawati, L. (2025) Language philosophy and changes in meaning in digital culture. *International Journal of Studies in International Education*. Available at: <https://international.aripi.or.id/index.php/IJSIE/article/view/426>.
9. Literat, I., et al. (2026) "It's not about laziness, it's about efficiency": youth perspectives on generative AI in higher education through the lens of TikTok. *Digital Culture & Education*, 16.1. Available at: <https://www.digitalcultureandeducation.com/volume-161>.
10. Vinčela, Z., & Kuzmina, J. (2025) Language technology initiatives: digital competence enhancement case study. *Baltic Journal of English Language, Literature and Culture*, 15. Available at: <https://journal.lu.lv/bjellc/article/view/2551>.

## VIA MARGUTTA: THE STREET WITH RICH CULTURAL HERITAGE AND LEGENDRY *ROMAN HOLIDAY* (1953, USA)

**Manusenko Pavlo**

Student of Academy of Labour, Social Relations and Tourism (Kyiv)

**Pet'ko Lyudmila**

Academy of Labour, Social Relations and Tourism (Kyiv)  
PhD, Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor

*My grandfather liked to say: «All roads lead to Via Margutta»*

**Valentina Moncada, an Italian art historian**

«Noble simplicity and quiet grandeur» is how the great art historian Johann Joachim Winkelmann (1717–1768) described Via Margutta [9] this small street in the center of Rome [26] (**listen to a song [6; 7]**).

The street itself is described as «charming and historic», «a hidden gem», and a place with «unique exhibitions and studios» [47], **see the video [41]**.

Audrey Hepburn [19] and Gregory Peck (Fig. 1) spent the night in Joe Badley's apartment at No 51 in the classic movie *Roman Holiday* (USA, 1953 [38]) (Fig. 3).



Fig. 1. Actors in 1988 [56]. Fig. 2. Via Margutta, Rome [26]. Fig. 3. *Roman Holiday* [38].



Fig. 4. Via Margutta, 51 [51]. Fig. 5. «Noble simplicity» [51]. Fig. 6. «Quiet grandeur» [58]. Fig. 7. Via Margutta. Rome. Interactive map [47].

The National Film Registry of the United States selected *Roman Holiday* for preservation in 1999 in honor of its substantial impact on American cinema. *Roman Holiday*'s mesmerizing love story and Hepburn and Peck's spellbinding performances ensure that it remains a charmer to this day [10].

Thanks to the film, Via Margutta 51 has become one of the most-visited addresses in the world [8] (Fig.4, 5, 6, 7). (see the video [35]).

Film lovers will recognize this private residence from *Roman Holiday*, where it was portrayed as Gregory Peck's apartment. Decades later, admirers still pause here, drawn by the quiet glamour of classic cinema. Gregory Peck's character «Joe» lived at Via Margutta 51 (Fig. 10, 11, 13). While known for the movie, it's also recognized as an artistic hub where many famous figures lived, adding to its allure [50] (see the video [36]).

Wandering around Rome and searching for streets, alleys and paths where Audrey Hepburn smiled, Gregory Peck laughed or Eddie Albert made jokes is an unforgettable experience for a classic movie fan. The shooting locations are very versatile and not just centered to main touristic spots. In one moment you find yourself at the crowded **Piazza del Popolo** (Fig. 8) (video [33]) or **Spain Square** (Fig. 9) and some minutes later in a dreamy side street nearby Joe's apartment. It's also a great city for breaks in between. Just sitting at the nearest Café and sipping on an Espresso or eating Tiramisu (Fig. 12) (an Italian dessert [43]) before continuing is just great [29].



Fig. 8. Piazza del Popolo [31]. Fig. 9. The Spanish Square [17]. Fig. 10. Via Margutta, 51 (right) [53].



Fig. 11. Hotel Forte (right). Via Margutta 61 [8]. Fig. 12. Hotel Forte [62]. Fig. 13. Italian Tiramisu [43].

Each year in late October, Via Margutta (Fig. 14, 15) celebrates its artistic legacy with the Cento Pittori event. Since 1953, this festival has transformed the street into an open-air gallery, showcasing the work of artists from around the world. It's a vibrant celebration that brings the community together and honors the street's rich cultural heritage [51] (Fig. 16).

Not only is it present in *Roman Holidays* (1953), Via Margutta. There is even a movie, *Via Margutta* (1960) (see the video [44]). Which, based on the novel *Gente al*

*Babuino* by Ugo Moretti, tells the story of artists and intellectuals.

But this street is more than just a quiet getaway – it's a living, breathing tribute to centuries of artistic brilliance and cultural evolution [51].



Fig. 15. Hotel Manfredi Suite (right) [61]. Via Margutta 61. Fig. 16 [8].  
Fig. 16. Via Margutta, looking southward toward the Spanish Steps [47].

Fig. 14. Margutta 19. Small Luxury Hotels of the World [62] (see the video [1])

Over the years, Via Margutta has been home to many famous figures. Close to the famous Spanish Steps (which were also featured in the film) is Via Margutta 51 (it's close to the Barberini metro station and Flaminio train station), the apartment where Joe Bradley (Gregory Peck) lives (Fig. 17, 18, 19). Because of the film, Via Margutta, a small yet picturesque street, went through a number of transformations. Prior to the film, it was known as an artist's retreat, as big names like Fellini, Picasso, and Puccini were associated with it. Following the success of *Roman Holiday* (1953, USA), real estate prices soared, driving out many artists. Today, the street has reclaimed its artsy beginnings as a “design destination” lined with boutique shops and there are actually artist studios in the building where Peck lived in the film [53] (see the movie [38]).

The entrance of Via Margutta 51 at day in 1953 (this building was built in 1883 and now no-one lives there). We can check out the yard in the back, which was also characterized by a lot of nature and plants [29], see the video [49] (Fig. 17, 18, 19).

Via Margutta today, right outside the complex that contains Joe's apartment.

Unable to make sense of Princess Anne's ramblings (Fig. 20), Joe takes her to



Fig. 17. Via Margutta 51 [18].

Fig. 18. In the courtyard [18].

Fig. 19. Joe's courtyard [28].

his home rather than leave her asleep outside (Fig. 21, 22). The address he gives the taxi driver is Via Margutta 51 which is exactly where the filming location is [39], see the video [36].

One of the movie's lead characters, Joe Bradley (played by Gregory Peck), resided at Via Margutta 51. While the interior of his apartment and the spiral staircase were constructed as a studio set (Fig. 26), the external features of the courtyard were genuine [48].

Joe stops a taxi for him near Arch of Septimius Severus and the «very tired» Ann. They drive to Via Margutta 51. In the shot we can see the street at night [29] (see the video [35]) (Fig. 21, 23, 24).



Fig. 20. Fig. 00 [35].



Fig. 21. Driving to Via Margutta 51 [35].



Fig. 22. Here's Via Margutta 51 [35].



Fig. 23. *Romen Holiday*, 1953 [35].



Fig. 24 [35].



Fig. 25. [35].



Fig. 26. [35].



Fig. 27. «It's my room» [35].



Fig. 28 [38].

Passing through the arched wooden entrance, one discovers a spacious court, with the artist's studio apartment situated on the right. Towards the back, a tunnel passageway (notable for the eagle sculpture adorning its entrance) would lead to another landing. This landing is showcased in the film when Joe lends Ann some money (Fig. 32, 33, 34). Observant viewers could spot the landlord's balcony situated above the tunnel [48] (Fig. 33, 34), see the video [37].

To locate Joe's apartment door, one would need to ascend several flights of stairs while staying to the right. The view captured from Joe's terrace was filmed from one of these apartments within the courtyard (Fig. 28, 29, 30, 31). The success of *Roman Holiday* boosted the area's reputation as an exclusive, artistic neighborhood [48].

Joe finds out that the young woman, still asleep in the apartment, is in fact Princess Ann. She is missing and everyone is looking for her. The journalist senses a story and hurries back. Later they have a chat on the terrace. The tower in the middle

is part of the All Saints Anglican church nearby Via Margutta (Fig. 28, 29). We can see the same terrace with the same fence in the shot 30. Ann leaves and Joe watches her (Fig. 31). In the back, we can see a nice scenery of Via Margutta 51 [29] (Fig. 38).



Fig. 29. Ann and Joe [38]. Fig. 30. The same terrace in 2024 [29]. Fig. 31. Ann leaves Joe [38].



Fig. 32. *Roman Holiday*, 1953 [38]. Fig. 33. Fig. 34 [36].



Fig. 35. [38]. Fig. 36. [38]. Fig. 37. [36]. Fig. 38. [38].

ANN. Well, I don't know how much I need. How much have you got?

JOE. Well, er (looks quickly up at Giovanni), suppose we just split this fifty-fifty: here's a thousand lira.

ANN. A thousand?! Can you really spare all that?

JOE. It's about a dollar and a half.

ANN. Oh... Well, I- I'll arrange for it to be sent back to you.

What is your address?

JOE. Er, Via Margutta, fifty-one.

ANN. Via Margutta, fifty-one. (Smiling) Joe Bradley. Goodbye; thank you. (She walks down the steps). Joe watches her from the top of the steps, exchanging glances with Giovanni. As Ann reaches the bottom he heads down after her, watched by Giovanni.

GIOVANNI. Ah, double my money, eh? You tell me you want double my money (JOE [waving his hand up at him, reassuring him]) Tomorrow, tomorrow, tomorrow.) that way? (Repeating to himself, after Joe has walked past). Eh, tomorrow [39] (Fig. 32, 34, 35), see the video [38].

Sometimes walking in Rome you can find yourself in lanes almost out of time: quiet, calm... Features loved for centuries by various artists, sculptors or painters, craftsmen and masons. We are speaking in this case about Via Margutta, parallel to Via del Babuino, close to Piazza di Spagna... Today Via Margutta is rightly associated with the artistic and inspiring soul of Rome [34].

Even today we do not really know the origins of the toponym. On the one hand we are talking about a man from the Marguti family of whom there is traces in some documents of the sixteenth century. But according to others, Margutta derives from «Marisgutia», which means «Drop of the Sea». Why? It was a kind way to indicate that large drainage channel, almost an open-air sewer, which descended from the slopes of the Pincio to the Tiber [34].

The origin of the street's name has many hypotheses. Probably from the Marguti family or from Margutte, a rather dull and rough barber who centuries ago must have opened his shop here [26] earned the nickname «Margutte», basically a derogatory. More prosaically Margutta would derive from Margut, the surname of the barber [34].

From the middle of the 16th century, Via Margutta was just a side street where stables, barns and artisan workshops were probably common, serving the back of the increasingly important buildings facing onto Via del Babuino (**see the video [32]**) (Fig. 39), the street that leads from Piazza del Popolo (**see the video [31]**) (Fig. 40) the northern entrance to Rome, to the square where the Palazzo di Spagna stands [58], the embassy of the new world power for several decades [26] (**see the video [42]**) (Fig. 41).

The Statue of Babuino in via Babuino (**see the video [59]**) is considered one of Rome's six «talking statues» – a group of ancient statues that have been used by locals as a public platform for political satire and social commentary since the 16th century. These statues, which also include Pasquino, Madama Lucrezia, Marforio, Abate Luigi, and Facchino, became famous for the anonymous notes or «pasquinades» that were posted on them, often mocking the ruling authorities and expressing the sentiments of the common people [45] (Fig. 39), **see the video [60]**.



Fig. 39. The Statue of Babuino [45]. Fig. 40. Piazza del Popolo [45]. Fig. 41. Palazzo di Spagna [58].

As mentioned above, the statue of Babuino represents Silenus, a companion of the wine god Dionysus in Roman mythology. Silenus is often depicted as a jovial, drunken old man with the features of a satyr, having a pot-bellied and somewhat grotesque appearance. This particular statue was found in the 16th century and placed in front of a fountain. As mentioned above, its name, «Babuino» meaning «baboon» in Italian, was given by locals who thought the statue's appearance resembled a monkey rather than a mythological figure [45] (**see the video [40]**)

The greenery along Via Margutta adds to its tranquil appeal. Ivy-covered facades and charming courtyards create a picturesque setting that feels almost like stepping into a different world. It's the perfect place to take a leisurely walk, soak in the atmosphere, and perhaps even find some inspiration of your own [28].

According to some sources, the street tradition of artists dates back to the Middle Ages, when a craftsman opened a shop there to make portraits, fountains and railings. It is probably its interesting position in an area that has been continuously expanding since the 16th century, but also its being a little defiladed and therefore economically depressed, compared to the neighbouring streets and squares, that make Via Margutta the favourite place where artists' studios proliferate over time [26].

On a crisp February morning in 2026, Via Margutta 118 – that impossibly picturesque lane where Fellini once lived at Via Margutta 110 and Gregory Peck wooed Audrey Hepburn on film *Roman Holiday* (1953, USA) – became the backdrop for something rather unexpected. «Annamo» brought together contemporary street artists to honour Anna Magnani, the volcanic Roman actress whose raw intensity redefined Italian cinema and earned her an Academy Award for *The Rose Tattoo* in 1956 [4].

It was a unique opportunity to enter the home of the great actress where Anna Magnani's son Luca is currently the owner. It is located at via Margutta 118.

Anna Magnani (Fig. 42, 46) lived for about twenty years in a penthouse of this 17th-century building at Via Margutta 78. She won the Oscar for Best Actress in a Leading Role (the first non-English speaking actress to receive the award) for *The Rose Tattoo* (1955), a film by Daniel Mann [5; 3; 13].

The Margutta provides an appropriately storied setting for this cultural collision. The venue sits along a street that has served as Rome's unofficial artists' quarter since the nineteenth century, its cobblestones worn smooth by generations of painters, sculptors, and creative eccentrics. Here, street art – often dismissed as urban intrusion elsewhere – finds legitimate gallery space while retaining its subversive edge.

It was an intimate dialogue between past and present, cinema and street, icon and interpretation [4] (Fig. 45, 47, 48).



Fig. 42. A. Magnani [2]. Fig. 43. 44. The Fontana degli Artisti [28]. Fig. 45. Via Margutta, 54. [22].

In the same area can be found the «*Fontana delle Arti*», which has a triangular base, crowned by a bucket of paint-brushes (symbolizing the presence of artists in the area dating from the 17th century) [46] (Fig. 43, 44).

A relationship with art legitimized by the Fontana degli Artisti which, since the 1927, with that basket of marble brushes decorating the top, recalls the true vocation of the street [34], **see the videos [41; 22]**.

According to the project architect, **Pietro Lombardi** (1894–1984), who also designed other small «fontanelle» throughout Rome (usually inspired by the coats of arms of the ancient Roman quarter (rione), the marble fountain was carved in 1927. Two masks are on opposite sides, mounted over marble supports (Fig. 44). The images are of the now familiar sad and happy faces, symbolizing the fluctuating moods typical of artists. The two carved faces pour their weak water streams into two small bathtubs [46].

As we stroll along, we find ourself surrounded by beautiful artworks and sculptures, each telling its own story. The vibrant art scene here is a testament to the street's rich artistic heritage, having been home to many famous artists and filmmakers over the years [47] (Fig. 45, 47, 48).



Fig. 46. Anna Magnani [4]



Fig. 47. [14]



Fig. 48. [8].

## References

1. Alberto Moncada & Margutta 19 / The Halftime Show. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=CqaGFQbhOhM>
2. ANNAmo', la street art rende omaggio ad Anna Magnani nella sua via Margutta. *Revenews. Arts*. 18 Febbraio 2026. URL: [https://www.google.com/search?q=anna+magnani+via+margutta&sca\\_esv=4c08c6716f6b357b&ei=9bqkaeP2PL6\\_wPAPr73a-](https://www.google.com/search?q=anna+magnani+via+margutta&sca_esv=4c08c6716f6b357b&ei=9bqkaeP2PL6_wPAPr73a-)
3. Anna Magnani. URL: <https://walkoffame.com/anna-magnani/>
4. Annamo': Street art meets Anna Magnani. URL: <https://www.dolcevia.com/en/events/italy/annamo-street-art-meets-anna-magnani/>
5. Anna Magnani's places. URL: <https://www.turismoroma.it/en/itineraries/i-luoghi-di-anna-magnani>
6. Barbarossa Luca. *Via Margutta*. Roma. (New Version) Song, 1986 / Viaggio di Ritorno. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=F\\_72hq04Zwk](https://www.youtube.com/watch?v=F_72hq04Zwk)
7. Barbarossa Luca. *Via Margutta*. Song. Text. (Sanremo 1986). URL: [https://lyrsense.com/luca\\_barbarossa/via\\_margutta](https://lyrsense.com/luca_barbarossa/via_margutta)
8. Cox Savannah. *Via Margutta, The Most Romantic Street in The World*. URL: <https://allthatsinteresting.com/via-margutta>

9. Di Castro Francesca. Via Margutta. Cinquecento anni di storia e d'arte. Casa Editrice: Kappa Edizioni di Architettura e Psicologia. Roma, 2006.
10. Discover All Roman Holiday Filming Location: A Complete Guide to Iconic Rome Landmarks. URL: <https://giggster.com/guide/movie-location/where-was-roman-holiday-filmed>
11. Fercovic Clara. William Wyler Blogathon: A poem about «Roman Holiday» / Blog Via Margutta, 51. Juny 24, 2012. URL: <https://via-51.blogspot.com/2012/06/william-wyler-blogathon-poem-about.html>
12. Fesyha A., Pet'ko L. Turchynova G. Spanish Steps in Rome and movie *Roman Holiday* (1953) : *Theoretical and scientific bases of development of scientific thought*: Abstracts of the V<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference (Rome, February 16–19, 2021). Italy, Rome: Bookwire<sup>TM</sup>. 2021. P. 152–161.  
URL :<http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/33239>
13. Finocchiaro L. Tempest on the Tiber. *On the Tiber*. July 29, 2018.  
URL: <https://www.archivioannamagnani.it/blog/anna-magnani-life-biography/>
14. Funaro D. Via Margutta: la strada dell'arte e dell'artigianato nel cuore di Roma. *Le Strade di Rome*. 17 Ottobre 2019.  
URL: <https://le-strade.com/via-margutta-la-strada-arte-e-dellartigianato-a-roma/>
15. Hanzhukha K., Pet'ko L. «Roman Holiday» (USA, 1953) and a Massive Promotional Success of The Italian Motor Scooter Vespa. *Global challenges of science and ways to overcome them*: Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference. (Софія, 20–23 січня 2026 р.). Sofia, Bulgaria. International Science Group. 2026. Pp. 61–75.
16. Herasymchuk Y., Pet'ko L. English Romantic Poets John Keats and Percy Bysshe Shelley in Rome and the Legendary Movie "Roman Holiday". *Topical issues of practice and science*: abstracts of the XXVI<sup>th</sup> International scientific-practical conference (London, 18–21 May 2021). England, London : Bookwire<sup>TM</sup>. 2021. P. 138–149. URI : <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/34070>
17. Herasymchuk Y., Pet'ko L., Turchynova G. The Spanish Square in Rome and movie *Roman Holiday*. *Multidisciplinary research* : abstracts of the XIV<sup>th</sup> International scientific-practical conference (Bilbao, 21–24 December 2020). Spain. Bilbao : International Science Group, 2020. P. 113–123. URI : <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/32566>
18. Italy. Rome. Via Margutta. Roman Holiday.  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=X6HrD-wBIcw>
19. Kirilchuk N., Pet'ko L. The Style Icon and The Rose "Audrey Hepburn". *Prospects and achievements in applied and basic sciences*: Abstracts of the IV<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference (Budapest, February 9–12, 2021). Hungary. Budapest : Bookwire<sup>TM</sup>. 2021. Pp. 57–72. URL : <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/33212>
20. Kruhlova A., Pet'ko L. "Oh, Tiber, Father Tiber!" and movie *Roman Holiday* (1953) : Abstracts of the V<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference «Theoretical and scientific bases of development of scientific thought» (Rome, February 16–19, 2021). Italy, Rome : Bookwire<sup>TM</sup>. 2021. P. 162–171.  
URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/33253>

21. Kruhlova A., Pet'ko L. "Roman Holiday" (1953) filming locations in Rome: Tiber River. *Trends in the development of modern scientific*. Abstracts of XXXI International Scientific and Practical Conference (Vancouver, June 22–25, 2021). Canada, Vancouver. 2021. P. 102–116. URI : <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/34665>
22. La Fontana degli Artisti di Roma. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=NGKNmeurA58&t=3s>
23. Levandovska A., Pet'ko L. The Piazza dell Repubblica in the movie "Roman Holiday"(USA, 1953). *Innovative scientific research: theory, methodology, practice* : Proceedings of the I<sup>st</sup> International Scientific and Practical Conference. (Boston, September 03–08, 2024), Boston, USA : International Science Group. 2024. P. 43–57. URL: <https://isg-konf.com/innovative-scientific-research-theory-methodology-practice/>
24. Machak V., Pet'ko L. The Pantheon. Rose Petals and the Film "Roman Holiday". *Science and practice, problems and innovations*: Abstracts of VII International Scientific and Practical Conference (Ottawa, 25–27 February), Canada, Ottawa : Bookwire<sup>TM</sup>. 2021. P. 53–68. URL : <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/33285>
25. Malyshok S., Pet'ko L. The Trevi Fountain and The Movie "Roman Holiday". *Actual priorities of modern science, education and practice*: Proceedings of the XII<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference (Paris, March 29 – April 01, 2022), France, 2022. P. 259–280. URI : <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/37097>
26. Mattei Pietro. Via Margutta: The Street of the Artists. *Key to Rome*. 30 September 2021. URL: <https://thekeytorome.it/en/2021/10/01/via-margutta-the-street-of-the-artists/>
27. Melnychuk A., Pet'ko L. Palazzo Brancaccio in the film "Roman Holiday" (1953). *Interaction of society and science: problems and prospects* : abstracts of the XXX International Science Conference (London, June 15–18, 2021). England, London : Bookwire<sup>TM</sup>. 2021. P. 126–139. URI : <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/34579>
28. Menditto M. Via Margutta: Rome's Artistic Haven. *Diary of Rome for Curious Travelers*. June 07, 2024. URL: <https://visitrome.substack.com/p/via-margutta-romes-artistic-haven>
29. On Location – *Roman Holiday* (1953 & 2024). *On Location Traveling*. October 29, 2024. URL: <https://classicmovieratings.com/on-location-roman-holiday-1953-2024/>
30. Pet'ko Lyudmila. Developing students' creativity in conditions of university / Lyudmila Pet'ko // *Research: tendencies and prospects*: Collection of scientific articles. – Editorial Arane, S.A. de C.V., Mexico City, Mexico, 2017. P. 272–276. URI: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/14303>
31. Piazza del Popolo – Ancient Entrance to Rome. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=xO74iwqC22c>
32. Piazza del Popolo Afternoon Walk / Via del Babuino, Via Margutta & Spanish Steps. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=goJ2kKEdb8c>
33. Piazza del Popolo, Rome. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=6SluqC0dtR8>
34. Pica Gianluca. Via Margutta, between artists and transformations / Blog of a Tour Guide in Rome. URL: <https://www.unaguidaturisticaroma.com/en/news-details/post/145120/via-margutta-between-artists-and-transformations>
35. *Roman Holiday* (1953, USA) [3/13] Gregory Peck & Audrey Hepburn. colorizedversion,1080p. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=eIn6UYA0L\\_k](https://www.youtube.com/watch?v=eIn6UYA0L_k)

36. *Roman Holiday* (1953, USA) 為了跟你握手，我握了所有人的手，至今無法超越的浪漫愛情. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=BQ8RwLnRzko>
37. *Roman holiday*. Film locations then and now. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=6YIs8xaKCOA&t=76s>
38. *Roman Holiday*: movie. 1953 (USA). Starring: Gregory Peck, Audrey Hepburn. Director: William Wyler. URI : <https://www.dailymotion.com/video/x3rp5md> (*in English*)
39. *Roman Holiday* (1953, USA) Script. URI : [http://www.script-o-rama.com/movie\\_scripts/r/roman-holiday-script-transcript.html](http://www.script-o-rama.com/movie_scripts/r/roman-holiday-script-transcript.html)
40. Rome, Italy. Via del Babuino. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=cmgjTpGeJPU>
41. Rome. Via Margutta 2021. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=nTnzgUOTLDE>
42. Rome Virtual Tour. From the Pincio Terrace to via Margutta. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=k3PFxHA\\_1B0](https://www.youtube.com/watch?v=k3PFxHA_1B0)
43. The Classic Italian Tiramisu Recipe. URL: <https://www.cookist.com/the-classic-italian-tiramisu-recipe/>
44. Valentina Moncada. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Valentina\\_Moncada](https://en.wikipedia.org/wiki/Valentina_Moncada)
45. Via del Babuino: Rome's Hidden Gem for Luxury Shopping and Culture / RomeCabs Travel Blog. September 27, 2024. URL: <https://rome-cabs.net/2024/09/27/via-del-babuino-romes-hidden-gem-for-luxury-shopping-and-culture/>
46. Via Margutta / Wikipedia. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Via\\_Margutta](https://en.wikipedia.org/wiki/Via_Margutta)
47. Via Margutta. URL: <https://www.turismoroma.it/en/places/margutta>
48. Via Margutta 51: Joe Bradley's Apartment, Rome. URL: <https://www.gpsmycity.com/attractions/via-margutta-51-joe-bradleys-apartment-43068.html>
49. Via Margutta 51. *Roman Holiday*. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=TNKJI4wo05Y>
50. Via Margutta: A Hidden Gem in the Heart of Rome. URL: <https://www.romeluxurysuites.com/roman-notebook/a-virtual-trip-down-via-margutta#:~:text=A%20Self%20Guided%20Walk%20Along,in%20the%20footsteps%20of%20legends>
51. Via Margutta: Rome's Artistic Haven. *Flavor of Italy*. November 5, 2024. URL: <https://flavorofitaly.com/when-in-rome/via-margutta-romes-artistic-haven/>
52. Vynohradova N., Pet'ko L. 'Roman Holiday' filming locations in Rome: Trinità dei Monti: Abstracts of the V<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference «Theoretical and scientific bases of development of scientific thought» (Rome, February 16–19, 2021). Italy, Rome : Bookwire<sup>TM</sup>. 2021. P. 172–185. URL : <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/33252>
53. Yiin Wesley. Film Locations: Where Audrey Hepburn&Gregory Peck Lived in Roman Holiday. *untapped new york. Arts and Culture*. July 3, 2013.

URL: <https://www.untappedcities.com/film-locations-where-audrey-hepburn-gregory-peck-lived-in-roman-holiday/>

54. Yudytskyi B., Pet'ko L. Roman Forum and "Roman Holiday", a movie that made the History of Cinema // *Current issues of science and education: abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference* (Rome, March 23–26, 2021). Italy, Rome : Bookwire™, 2021, pp. 56–70. URL :

<http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/33556>

55. Петько Л. В. Залучення майбутніх учителів географії до проблемних груп з іноземної мови як один із шляхів формування їх професійної компетентності.

*Педагогічний альманах*. 2022. Вип. 51.

С. 125–136. URI: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/38193>

56. Gregory Peck and Audrey Hepburn 1988. Photo by John Barrett. URL: <https://www.alamy.com/new-york-city-usa-01st-jan-2005-gregory-peck-and-audrey-hepburn-1988-photo-by-john-barrettphotolink-photo-via-credit-newscomalamy-live-news-image243519398.html>

57. Via Margutta. Photo № 312. URL : [http://wikipedia.org/wiki/Palazzo\\_di\\_Spagna](http://wikipedia.org/wiki/Palazzo_di_Spagna)

59. The Rome's Talking Statues - Fontana d'er Babuino Fountain of the Babuino in Rome. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=-9qDVJQPjf4>

60. STATUE PARLANTI DI ROMA Rome's talking statues: Pasquino, Marforio, Abate Luigi, Madama Lucrezia.

URL: <https://www.youtube.com/watch?v=FOMssgtG9VE>

61. Hotel Manfredi Suite in Rome. Photo 6.

URL: <https://www.booking.com/hotel/it/manfredi.ru.html?aid=2428409&label=metagha>

62. Margutta 19 – Small Luxury Hotels of the World. Photo №1.

URL: <https://www.booking.com/hotel/it/margutta19.ru.html?aid=2428409&label=metagha>

63. Hotel Forte. Photo 2.

URL: [https://www.hotelforte.com/en/gps://www.tripadvisor.co.uk/Attraction\\_Review-g187791-d590553-Reviews-Via\\_Margutta-](https://www.hotelforte.com/en/gps://www.tripadvisor.co.uk/Attraction_Review-g187791-d590553-Reviews-Via_Margutta-)

[Rome\\_Lazio.html#/media/590553/?type=ALL\\_INCLUDING\\_RESTRICTED&albumid=-160&category=-160](https://www.hotelforte.com/en/gps://www.tripadvisor.co.uk/Attraction_Review-g187791-d590553-Reviews-Via_Margutta-Rome_Lazio.html#/media/590553/?type=ALL_INCLUDING_RESTRICTED&albumid=-160&category=-160)

58. Palazzo di Spagna. URL: <https://en.wikallery/>

## СИНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА

**Radwan Nassib,**  
Ph.D. Pedagogical Sciences,  
Assistant Professor,  
Sohar University

У статті розглядається сутність синергетичного підходу у процесі підготовки майбутніх педагогів музичного мистецтва. Значимість цього підходу у формуванні виконавчих компетенцій у професійному навчанні.

**Ключові слова:** синергетичний підхід, інструментально-виконавські уміння, педагог музичного мистецтва, науковий підхід, музична педагогіка, майбутній педагог музикант.

Для фахової підготовки майбутнього педагога-музиканта важливим є застосування синергетичного підходу, що надає можливість по-новому підійти до розробки питань фахового навчання, розглядати їх з позицій відкритості, орієнтації на саморозвиток.

Зазначимо, що термін „синергетика” запропонував німецький вчений Г. Хакен; (у перекладі з давньогрецької термін *synergetikos* означає „співробітництво, спільна дія”). Він акцентує в ньому увагу на узгодженості і взаємодії частин для створення структури як цілого.

У "Філософському словнику" зазначається, що синергетика – це сучасна теорія самоорганізації, нове світобачення, що пов'язується з дослідженням феноменів самоорганізації, неленійності, невірноваженості, глобальної еволюції для вивчення процесів становлення "порядку через хаос" (І. Пригожин) [8].

Під самоорганізацією системи мається на увазі «процеси упорядкування (просторового, часового чи просторово-часового) у складній системі за рахунок узгодженої взаємодії її численних елементів складників, тобто упорядкування здійснюється за рахунок внутрішніх факторів, без скерованого впливу ззовні» [1].

Отже, синергетичний підхід відображає міждисциплінарний аналіз наукових ідей, методів і моделей поведінки систем, розкриття їх потенціалу в мисленні. У цьому контексті можна розглядати проблеми міждисциплінарного діалогу, виявляти особливості сучасних соціальних, когнітивних і комунікативних ситуацій і зіставляти їх з науковими точками зору [6]. Разом з тим, з позицій синергетики у навчанні не може бути безладдя, в ньому завжди присутня певна системність, отже навіть хаос стає предметом наукового осмислення.

Отже, сутність синергетичного підходу до педагогічної підготовки майбутніх педагогів полягає у виявленні та пізнанні загальних закономірностей, що

керують процесами самоорганізації суб'єктів навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі.

Синергетичний підхід дозволяє вийти за межі детермінованих теорій управління навчальним процесом в площину багатоваріантних рішень і визначає хід процесу формування готовності студентів до науково-педагогічної діяльності, акцентуючи увагу на самостійній роботі, самоорганізації і самореалізації нахилів, інтересів, здібностей [6].

Що стосується музично-педагогічної освіти з позицій синергетики, то за визначенням О. Щолокової, її можна вважати відкритою: «По-перше тому, що в ній постійно відбувається процес обміну інформацією (знаннями) між педагогом і студентами (зворотній зв'язок), а також цілеспрямоване добування інформації. Під час цього процесу з'являються нові цілі, методи і способи навчання. По-друге, змінюється зміст освіти, якщо він відповідає новим вимогам. Відтак виникає нелінійність як процесу, так і результату навчання, тобто результат освітнього процесу відрізняється від задуму його учасників. По-третє, освітній інформаційний простір, що постійно збільшується, виводить систему із стійкої рівноваги» [2, с.30].

Більш конкретно такий вибір дозволяє визначити індивідуальну траєкторію освіти, темп навчання, досягнути різного рівня освіченості, обирати типи навчальних закладів, навчальні дисципліни і викладачів, форми і методи навчання, індивідуальні засоби і методики, творчі завдання тощо. Отже, сутність синергетичного підходу для фахової підготовки майбутніх педагогів-скрипалів полягає у виявленні та пізнанні загальних закономірностей, що керують процесами самоорганізації суб'єктів навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі [2, с.32 ].

Зробимо висновок, що синергетику можна розглядати в якості синтезу багатофакторних взаємодій освіти і самоосвіти, виховання і самовиховання. У загальному вигляді ця ідея виражається у варіантності або альтернативності вибору. В системі музично-педагогічної освіти варіативність означає створення в навчальному середовищі умов вибору і надання кожному суб'єкту можливості індивідуального просування до успіху, стимулювання самостійного вибору і прийняття відповідного рішення.

Синергетичний підхід дозволяє визначити індивідуальну траєкторію освіти, темп навчання, досягнути різного рівня освіченості, обирати типи навчальних закладів, навчальні дисципліни і викладачів, форми і методи навчання, індивідуальні засоби і методики, творчі завдання; індивідуальний - особливістю якого є врахування індивідуально-психологічних характеристик студентів, їхніх здібностей, ставлення до навчання для найповнішого розвитку творчих якостей.

### Література:

1. Лозова В.І. Наукові підходи до педагогічних досліджень : колект. моногр. / За заг. ред. В.І. Лозової. – Харків : Вид-во Віровець А. П. «Апостроф», 2012. – 348 с.

2. Мистецька освіта у вимірах сучасності: проблеми теорії та практики. Наукова школа О.П. Щолокової. Колективна монографія/ Під заг.ред. Поталайко О.М. – «Адверта».- 2014. – 305 с.
3. Мозгальова Н.Г. Теоретико-методичні засади інструментально-виконавської підготовки вчителя музики : монографія / Н.Г. Мозгальова. – В., «Меркьюрі-Поділля», 2011. – 486 с.
4. Мороз О.Г. Підготовка майбутнього вчителя: зміст та організація: навч. посібник / О.Г. Мороз. – К.: Правда Ярославичів, 1997. – 166 с.
5. Падалка Г. М. Педагогіка мистецтва: Теорія і методика викладання мистецьких дисциплін / Г. М. Падалка. – К. : Освіта України, 2008. – 274 с.
6. Радван Н. Наукові підходи до формування інструментально-виконавських умінь педагога-скрипаля. Стратегії підвищення якості мистецької освіти в контексті змін сучасного соціокультурного простору. Матеріали і тези I Міжнародної науково-практичної конференції (Одеса 13-14 жовтня 2017 р.). – Одеса ПНПУ імені К.Д. Ушинського, 2017. - 67 с
7. Український Педагогічний Енциклопедичний Словник / Гончаренко С. Волинські обереги, 2011. – 519 с.
8. Філософський енциклопедичний словник : [за ред. В.Шинкарука] – К. : «Абрис», 2002. – 742 с.

## **ІНТЕГРАЦІЯ CLIL-ПІДХОДУ У ПРОЦЕС ВИКЛАДАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ У ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

**Мудрик Олена Володимирівна,**  
старший викладач кафедри іноземних мов ЦМП  
Національна академія Національної гвардії України

Розвиток вищої військової освіти передбачає підготовку фахівців, здатних успішно здійснювати професійну діяльність в умовах міжнародного військового співробітництва, що посилює роль іноземної мови як інструменту професійної діяльності. У цьому контексті особливої актуальності набуває проблема інтеграції мовної підготовки з формуванням фахових компетентностей майбутніх офіцерів. Традиційна модель викладання іноземної мови, зосереджена переважно на мовних формах, не завжди забезпечує необхідний рівень інтеграції мовних умінь із професійним змістом навчання. Одним із перспективних напрямів модернізації іншомовної підготовки є впровадження підходу CLIL (Content and Language Integrated Learning), який передбачає одночасне засвоєння предметного змісту та іноземної мови. За визначенням Д. Марша, CLIL є освітнім підходом, у межах якого навчальний предмет викладається іноземною мовою з подвійною метою – опанування як змісту дисципліни, так і мовних засобів спілкування [1]. Таким чином, CLIL розглядається як відповідь на потребу інтеграції мовної та професійної підготовки, що особливо важливо для військових закладів вищої освіти, де іноземна мова виступає засобом доступу до автентичних фахових джерел і міжнародної комунікації.

Термін CLIL було введено у науковий обіг у 1990-х роках у межах європейських освітніх програм з метою узагальнення різних моделей білінгвального навчання та навчання через зміст. Згідно з сучасним трактуванням, CLIL є підходом, відповідно до якого предметний зміст і мова виступають рівноправними компонентами навчального процесу, що забезпечує інтеграцію когнітивного та мовленнєвого розвитку здобувачів освіти [2].

Теоретичною основою CLIL є модель «4С», яка включає чотири взаємопов'язані складові: зміст (Content) – засвоєння фахових знань; спілкування (Communication) – використання іноземної мови як засобу навчання; мислення (Cognition) – розвиток пізнавальних умінь і стратегій опрацювання інформації; та культура (Culture) – формування міжкультурної свідомості та професійної ідентичності [3]. На відміну від традиційного навчання іноземної мови, орієнтованого переважно на формування лінгвістичних навичок, CLIL забезпечує контекстуалізацію мовного матеріалу в межах професійно значущого змісту. Це сприяє підвищенню мотивації студентів, формуванню академічної та професійної лексики, а також розвитку навичок критичного мислення [4].

Проблема інтегрованого навчання мови і змісту ґрунтовно висвітлена у працях зарубіжних дослідників. Значний внесок у теоретичне обґрунтування

CLIL зробили Д. Койл, Ф. Гуд і Д. Марш, які розробили концептуальні засади підходу та окреслили його дидактичні принципи [3]. У роботах К. Далтон-Паффер підкреслюється роль CLIL у розвитку академічної мови та когнітивних умінь здобувачів освіти [4]. Досвід упровадження CLIL у країнах Європейського Союзу засвідчує його ефективність у підготовці фахівців для міжкультурної та професійної комунікації. Зокрема, результати міжнародних досліджень свідчать про позитивний вплив CLIL на рівень володіння іноземною мовою без зниження якості предметних знань [5].

В українському науковому дискурсі проблема інтегрованого навчання мови і професійного змісту досліджується у працях О. Тарнопольського, С. Ніколаєвої, які розглядають CLIL у контексті професійно орієнтованого навчання іноземних мов. Українські науковці наголошують, що інтеграція мовної і фахової складових сприяє формуванню професійно орієнтованої іншомовної компетентності та підвищує практичну цінність іноземної мови як навчальної дисципліни.

Умови підготовки майбутніх офіцерів зумовлюють необхідність професійно орієнтованого змісту іншомовного навчання. Згідно з принципами CLIL, мовний матеріал інтегрується зі змістом профільних дисциплін, що уможлиблює засвоєння термінології у природному контексті фахової діяльності. У військовому закладі вищої освіти таким змістом виступають питання тактики, управління підрозділом, міжнародного військового співробітництва, процесу прийняття військового рішення, що безпосередньо відображено у структурі навчальної дисципліни «Іноземна мова професійного спрямування у сфері забезпечення державної безпеки (англійська)».

Важливою умовою впровадження CLIL є урахування рівня мовної підготовки магістрів. Дослідники підкреслюють, що ефективність інтегрованого навчання залежить від поєднання предметної складності з мовною доступністю матеріалу [2]. Відповідно до вимог стандартизованого мовленнєвого рівня STANAG 6001 (CMP 2+), мовна підготовка має бути спрямована не лише на формування загальних мовних умінь, а й на опанування фахового військового дискурсу. Особливістю військового дискурсу є його регламентованість, термінологічна насиченість і функціональна спрямованість на досягнення оперативних цілей. Військова комунікативна практика передбачає власні жанри спілкування (брифінг, наказ, доповідь), які необхідно враховувати в навчальному процесі. У цьому контексті CLIL створює умови для засвоєння мовних засобів у межах типової для військової сфери комунікації.

Реалізація CLIL у курсі іноземної мови передбачає використання завдань, орієнтованих на опрацювання фахового змісту засобами іноземної мови. До таких завдань належать аналіз змодельованих бойових ситуацій, робота з автентичними військовими текстами (накази, OPORD, аналітичні звіти), рольові ігри у форматі брифінгів і нарад, а також розв'язання ситуаційних задач. Результати досліджень дають підстави стверджувати, що автентичні матеріали сприяють формуванню професійно релевантної лексики та стратегій розуміння тексту [4]. Інтеграція професійних дисциплін та мовної підготовки досягається

шляхом тематичної узгодженості мовного курсу з профільними навчальними модулями (надзвичайні ситуації, лідерство, міжнародне військове співробітництво, діяльність у форматі НАТО). Такий підхід відповідає положенням CLIL про необхідність когнітивної та змістової релевантності навчальних матеріалів.

У системі CLIL змінюється і роль викладача, який виступає фасилітатором між мовним і фаховим змістом навчання. Викладач не лише подає мовний матеріал, а й організовує роботу з професійно значущою інформацією, сприяє формуванню стратегій її опрацювання та використання у комунікативних ситуаціях [6].

Педагогічний ефект застосування CLIL проявляється у підвищенні результативності мовної підготовки, зростанні навчальної мотивації та розвитку професійно значущих когнітивних умінь здобувачів освіти.

Запровадження CLIL у процес викладання іноземної мови сприяє формуванню іншомовної професійної комунікативної компетентності, що охоплює здатність використовувати мову для виконання типових фахових завдань (брифінг, доповідь, аналіз ситуації). Емпіричні дослідження свідчать про те, що студенти, які навчаються з використанням підходу CLIL, демонструють вищий рівень володіння академічною та професійною лексикою порівняно з тими, хто навчається за традиційною програмою [4].

Крім того, CLIL сприяє підвищенню мотивації, оскільки мова виступає не метою, а засобом розв'язання професійно значущих завдань. Інтегроване навчання забезпечує зростання внутрішньої мотивації та навчальної автономії.

Робота з фаховими текстами та проблемними ситуаціями іноземною мовою стимулює розвиток критичного мислення та навичок аналізу інформації, що є важливим компонентом підготовки офіцерів оперативного рівня [5].

Попри очевидні переваги, впровадження CLIL у військових закладах вищої освіти супроводжується низкою труднощів, зокрема кадровими та методичними. Від викладача вимагається не лише високий рівень володіння іноземною мовою, а й розуміння специфіки військово-професійного змісту, що потребує міждисциплінарної підготовки [6]. Актуальною залишається проблема створення спеціалізованих навчально-методичних матеріалів, адаптованих до потреб військової освіти.

Отже, інтеграція CLIL-підходу у процес викладання іноземної мови у вищих військових навчальних закладах є доцільною з огляду на потребу поєднання мовної та професійної підготовки майбутніх офіцерів. CLIL забезпечує формування іншомовної професійної комунікативної компетентності, сприяє розвитку когнітивних умінь і підвищенню мотивації здобувачів освіти. Застосування цього підходу створює передумови для підготовки офіцерів, здатних ефективно здійснювати професійну діяльність у багатомовному та міжкультурному середовищі, що відповідає вимогам військової освіти та стандартам міжнародної співпраці.

**Список літератури:**

1. Marsh, D. (2002). The European Dimension: Actions, Trends and Foresight Potential. Retrieved from: [https://jyx.jyu.fi/jyx/Record/jyx\\_123456789\\_47616](https://jyx.jyu.fi/jyx/Record/jyx_123456789_47616) (date of access: 04.03.2026).
2. Coyle, D. (2007). Content and Language Integrated Learning: Towards a Connected Research Agenda for CLIL Pedagogies. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 10(5). Pp. 543–562. Retrieved from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2167/beb459.0> (date of access: 04.03.2026).
3. Coyle, D., Marsh, D., Hood, P. (2010). CLIL: Content and Language Integrated Learning. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/262450443\\_CLIL\\_Content\\_and\\_Language\\_Integrated\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/262450443_CLIL_Content_and_Language_Integrated_Learning) (date of access: 04.03.2026).
4. Dalton-Puffer, C. (2011). Content-and-Language Integrated Learning: From Practice to Principles. *Annual Review of Applied Linguistics*. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/259412894\\_Content-and-Language\\_Integrated\\_Learning\\_From\\_Practice\\_to\\_Principles](https://www.researchgate.net/publication/259412894_Content-and-Language_Integrated_Learning_From_Practice_to_Principles) (date of access: 04.03.2026).
5. European Commission. Improving the Effectiveness of Language Learning: CLIL and Innovative Approaches. Brussels, 2014. Retrieved from: [https://ec.europa.eu/assets/eac/languages/library/studies/clil-call\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/assets/eac/languages/library/studies/clil-call_en.pdf) (date of access: 04.03.2026).
6. Mehisto, P., Marsh, D., Frigols, M.J. (2008). Uncovering CLIL: Content and Language Integrated Learning in Bilingual and Multilingual Education. Retrieved from: <https://ia903202.us.archive.org/1/items/284060456-uncovering-clil-1-pdf/284060456-Uncovering-CLIL-1-pdf.pdf> (date of access: 04.03.2026).

## **ДИСЦИПЛІНА «ПЕДАГОГІЧНА МАЙСТЕРНІСТЬ» ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ГУМАНІСТИЧНОЇ ПОЗИЦІЇ МАЙБУТНЬОГО ВИХОВАТЕЛЯ ЗАКЛАДУ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ**

**Хомич Олена Борисівна,**  
старший викладач кафедри дошкільної та початкової освіти,  
КЗВО «Дніпровська академія неперевіреної освіти»  
Дніпропетровської обласної ради

Сучасний етап розвитку дошкільної освіти України характеризується гуманізацією освітнього процесу, оновленням змісту підготовки педагогічних кадрів та орієнтацією на компетентнісну модель професійної освіти. Особливої актуальності набуває проблема формування гуманістичної професійної позиції майбутнього вихователя закладу дошкільної освіти, яка передбачає визнання дитини найвищою соціальною цінністю, повагу до її гідності, індивідуальності та права на розвиток.

Професійна підготовка майбутніх фахівців дошкільної освіти розглядається науковцями як багатовимірний процес, що поєднує теоретичну, методичну та практичну складові. У цьому контексті особливе місце посідає навчальна дисципліна «Педагогічна майстерність», яка забезпечує інтеграцію знань, умінь і професійно-особистісних якостей майбутнього педагога.

Проблема професійної підготовки майбутніх вихователів ґрунтовно висвітлена у сучасних педагогічних дослідженнях. Зокрема, у праці К. Шовш, О. Біди та А. Маргітич наголошується, що ефективність підготовки майбутніх фахівців дошкільної освіти забезпечується інтеграцією компетентнісного, особистісно орієнтованого та діяльнісного підходів [8]. Автори підкреслюють необхідність формування професійної мобільності, педагогічної рефлексії та ціннісних орієнтацій студентів як передумови їхньої готовності до практичної діяльності.

Важливим компонентом професійного становлення є методична підготовка. Р. Наїда доводить, що контентно-процедурне забезпечення освітнього процесу сприяє формуванню професійної компетентності майбутніх вихователів та розвитку їхнього педагогічного мислення [3].

В. В. Шинкаренко підкреслює, що сучасна державна освітня політика орієнтує систему підготовки педагогів на формування творчого, конкурентоспроможного фахівця, здатного до інноваційної діяльності. Учений розглядає педагогічну майстерність як інтегративну характеристику професіоналізму, що поєднує гуманістичну спрямованість, професійну компетентність і педагогічну техніку [7].

Таким чином, професійна підготовка майбутнього вихователя має бути спрямована не лише на засвоєння знань, а й на формування ціннісної позиції та здатності до рефлексивного аналізу власної діяльності.

Дисципліна «Педагогічна майстерність» відіграє системоутворювальну роль у формуванні професійної компетентності майбутнього вихователя. Її зміст охоплює теоретичні засади педагогічної діяльності, розвиток комунікативної культури, педагогічної техніки та професійного самовдосконалення.

О. Б. Хомич наголошує, що опанування цієї дисципліни сприяє усвідомленню студентами сутності педагогічної діяльності, розвитку гуманістичної спрямованості та формуванню професійної ідентичності [5; 6].

У межах вивчення теоретичних основ педагогічної майстерності студенти ознайомлюються зі структурою професійної компетентності, рівнями її сформованості та механізмами професійного зростання. За В. В. Шинкаренком, педагогічна майстерність проявляється у здатності педагога ефективно організовувати освітній процес, застосовувати сучасні технології та враховувати індивідуальні особливості дітей [7].

Важливим аспектом є формування рефлексивної компетентності майбутнього вихователя, що забезпечує усвідомлення власної професійної позиції та готовність до самовдосконалення.

Комунікативна компетентність є ключовою складовою гуманістичної позиції педагога. Н. Голота та А. Карнаухова зазначають, що підготовка майбутніх вихователів має бути спрямована на розвиток уміння встановлювати конструктивну взаємодію з дітьми, формувати позитивний емоційний клімат та підтримувати партнерські стосунки з батьками вихованців [2].

Дослідження Н. М. Волік, О. Б. Хомич, І. А. Мазур і Н. О. Міхіної засвідчує, що розвиток емоційного інтелекту педагога є необхідною умовою формування соціально-громадянської компетентності дошкільників [1]. Гуманістична позиція вихователя реалізується через емпатію, педагогічний такт, культуру мовлення та здатність до конструктивного розв'язання конфліктів.

Важливим етапом професійного становлення майбутнього вихователя є опанування педагогічної техніки. Вона охоплює культуру мовлення, голосову виразність, невербальні засоби впливу, уміння керувати власним психоемоційним станом. Педагогічна техніка виступає інструментальною основою педагогічної майстерності та забезпечує результативність освітнього процесу.

К. М. Поліщук зазначає, що сучасні освітні умови потребують формування професійної стійкості та готовності майбутніх вихователів до роботи в інноваційному середовищі [4]. Опанування методів саморегуляції, розвиток резильєнтності та професійної відповідальності сприяють становленню зрілої гуманістичної позиції педагога.

Отже, дисципліна «Педагогічна майстерність» є важливим чинником формування гуманістичної позиції майбутнього вихователя закладу дошкільної освіти. Як зазначає О. Б. Хомич, її зміст сприяє формуванню у майбутніх вихователів ціннісного ставлення до дитини, здатності враховувати її індивідуальні потреби та особливості, розвивати навички ефективного педагогічного спілкування та саморегуляції. Освоєння методики педагогічної майстерності через інтеграцію теоретичних знань та практичних навичок формує

гуманістичну позицію, що є ключовою для якісної дошкільної освіти та розвитку соціально відповідальної особистості дитини [5].

### Список літератури

1. Волік Н. М., Хомич О. Б., Мазур І. А., Міхіна Н. О. Роль емоційного інтелекту педагога у формуванні соціально-громадянської компетентності дошкільника. *Acta Paedagogica Volynienses*. 2024. № 4. С. 23–30. URL: <http://surl.li/zmglwl>

2. Голота Н., Карнаухова А. Зміст і структура підготовки майбутніх вихователів до формування комунікативної компетентності у дітей дошкільного віку. *Педагогічна освіта: теорія і практика. Психологія. Педагогіка*. 2024. № 41(1). С. 65–70. DOI: 10.28925/2311-2409.2024.419.

3. Наїда Р. Контентно-процедурне забезпечення методичної підготовки майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти. *ScienceRise: Pedagogical Education*. 2022. № 3(48). С. 50–55. DOI: 10.15587/2519-4984.2022.257825.

4. Поліщук К. М. Підготовка майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти до професійної діяльності в умовах освітнього хабу. *Освітньо-науковий простір*. 2024. № 6(1). DOI: 10.31392/ONP.2786-6890.6(1).2024.13.

5. Хомич О. Б. Роль навчальної дисципліни «Педагогічна майстерність» у професійній підготовці здобувачів освіти. *Дніпро*, 2025. С. 164–166. URL: <https://surl.li/zydaks>

6. Хомич О. Б., Коляда І. Г. Професійне становлення майбутнього педагога-майстра в системі неперервної освіти. *Lisbon*, 2024. С. 220–224. URL: <https://isg-konf.com/new-knowledge-strategies-and-technologies-for-teaching-young-people/>

7. Шинкаренко В. В. Пріоритетні напрями державної освітньої політики України. Ефективні кейси педагогічної майстерності в сучасному закладі дошкільної освіти. *Дніпро*, 2021. С. 5–9.

8. Шовш К., Біда О., Маргітич А. Особливості професійної підготовки майбутніх фахівців дошкільної освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2022. Т. 1, № 207. С. 376–380. DOI: 10.36550/2415-7988-2022-1-207-376-380.

## СОЯ КОМПОНЕНТИМЕН БАЙЫТЫЛҒАН ТАРЫ НЕГІЗІНДЕ "ЖЕНТ" ҰЛТТЫҚ ӨНІМІН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

**Күзембаева Гаухар Қанашевна,**  
т.ғ.к., қауым. профессор, АТУ

**Күзембаева Қанаш,**  
т.ғ.к., қауым. профессор, АТУ

### **Аннотация**

Тары (*panicum miliaceum* L.) - ақуыздың, диеталық талшықтардың және минералды құрамның жоғары құрамымен сипатталатын қоректік құнды дәнді дақыл. Соңғы жылдары тары функционалды тамақ өнімдерін өндіруде оның әлеуетті қолданылуына байланысты айтарлықтай ғылыми қызығушылық тудырды. Бұл зерттеу соя компоненттерімен байытылған дәстүрлі "жент" тары негізіндегі өнімді өндірудің технологиялық аспектілерін қарастырады. Қайта өңдеу схемасы тары дәнін қабығынан тазартуды, термиялық өңдеуді, инфрақызыл қуыруды және ұнтақтауды, содан кейін термиялық өңделген соя ұнтағы мен басқа ингредиенттермен араластыруды қамтиды. Инфрақызыл қуырудың тары мен соя дәнінің құрылымдық және технологиялық қасиеттеріне әсері талданды. Нәтижелер инфрақызыл жылуды қолдану дәм түзуді жақсартады, ылғалдылықты азайтады және шикізаттың технологиялық қасиеттерін жақсартады. Әзірленген технология ақуыз құрамы мен функционалды қасиеттері жақсартылған тағамдық теңдестірілген өнімді алуға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** тары, жент, соя, инфрақызыл қуыру, дәнді дақылдарды өңдеу, функционалды тамақтану.

Қазіргі тамақтану ғылымында жоғары тағамдық құндылықты денсаулыққа пайдалы қасиеттермен үйлестіретін функционалды тағамдарды дамытуға көбірек көңіл бөлінеді. Дәнді дақылдар адамдар үшін энергия мен қоректік заттардың маңызды көздерінің бірі болып қала береді. Олардың ішінде тары әртүрлі климаттық жағдайларға және құнды химиялық құрамға бейімделуіне байланысты ерекше орын алады. Тары жармасында көмірсулардың, ақуыздардың, липидтердің және диеталық талшықтардың, сондай-ақ темір, магний және фосфор сияқты маңызды минералдардың теңдестірілген қоспасы бар. Бірнеше зерттеулерге сәйкес, тары жеу төмен гликемиялық индексі мен антиоксиданттық қасиеттеріне байланысты метаболикалық бұзылулар мен жүрек-қан тамырлары ауруларының алдын алуға көмектеседі. Тары дәні биологиялық белсенді қосылыстарға да бай. Оның құрамында антиоксиданттық қасиеттері бар фенолды қосылыстар, флавоноидтар және басқа фитохимиялық заттар бар. Бұл заттар адам ағзасындағы бос радикалдардың әсерін азайтады

және жүрек-қан тамырлары ауруларының даму қаупін азайтады. Тары да глютенсіз өнім болып табылады. Сондықтан ол целиак ауруы және глютенге төзбеушілік сияқты аурулары бар адамдар үшін қауіпсіз тамақ көзі болып саналады. [1].

Соңғы онжылдықтарда тары жармасы тағамдық және функционалдық қасиеттеріне байланысты көбірек назар аударуда. Тары дәндерінде шамамен 60-75% көмірсулар, 10-15% ақуыздар және 8% липидтер бар. Сонымен қатар, тары құрамында диеталық талшықтар мен микроэлементтердің едәуір мөлшері бар. Өңдеу технологиялары тары негізіндегі өнімдердің сапасын арттыруда маңызды рөл атқарады. Тары ұны мен жарманы дайындауда пісіру, кептіру, қуыру және ұнтақтау сияқты дәстүрлі әдістер кеңінен қолданылады. Термиялық өңдеу крахмалдың желатинденуіне әкеледі және астық өнімдерінің сіңімділігін жақсартады [2].

Қазақстан мен Орталық Азияда тары дәстүрлі түрде талқан мен жент сияқты ұлттық тағамдарды дайындау үшін қолданылады. Жент-қазақ халқының дәстүрлі ұлттық тағамдарының бірі. Бұл өнім негізінен тары дәндерін (немесе тары) қайнату, кептіру, қуыру, содан кейін оларды май, қант ингредиенттерімен араластыру арқылы дайындалады. Кейбір аймақтарда жаңғақтар, мейіз немесе басқа ингредиенттер жентке қосылады. Жент жоғары энергетикалық құндылыққа ие және ұзақ уақыт сақталатын тағам ретінде белгілі. Тарихи тұрғыдан жент көшпелі халықтардың рационында маңызды орын алды [3...7].

Қазіргі уақытта жент өндірісін ғылыми негізде жетілдіру мәселелері қарастырылуда. Өнімнің тағамдық құндылығын арттыру және оның технологиясын өнеркәсіптік өндіріс жағдайына бейімдеу ерекше маңызды бағыт болып табылады. Жент-дәстүрлі астық өнімі. Алайда, жент өндірісінің дәстүрлі технологиясы астық шикізатының қоректік әлеуетін толық пайдалануға мүмкіндік бермейді. Женттің тағамдық құндылығын арттырудың перспективалы тәсілдерінің бірі-оның құрамына соя сияқты өсімдік негізіндегі ақуыз көздерін қосу. Соя бұршақтары ақуыздың жоғары мөлшерімен (40% дейін) және теңдестірілген аминқышқылдарының құрамымен танымал. Сонымен қатар, инфрақызыл қыздыру сияқты заманауи термиялық өңдеу технологиялары дәнді дақылдардың технологиялық қасиеттерін айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік береді. Сондықтан, бұл зерттеудің мақсаты соя компоненттерімен байытылған тары негізінде жент өндірісінің жетілдірілген технологиясын әзірлеу және өңдеу процесінің технологиялық аспектілерін бағалау болып табылады. Инфрақызыл жылыту жылу мен энергия тиімділігінің жылдам берілуіне байланысты дәнді дақылдарды өңдеудің тиімді технологиясы болып саналады. Бірнеше зерттеулер көрсеткендей, инфрақызыл қуыру дәмді жақсартады және дәнді дақылдардың ылғалдылығын төмендетеді [8]. Соя - тамақ өнеркәсібі үшін тағы бір құнды шикізат [9]. Соя компоненттерін дәнді дақылдарға негізделген тағамдарға қосу ақуыздың құрамын және соңғы өнімнің аминқышқылдарының құрамын едәуір жақсарта алады. Тары өңдеу технологиялары бойынша көптеген зерттеулерге қарамастан, шектеулі зерттеулер заманауи термиялық өңдеу әдістерін дәстүрлі тары негізіндегі өнімдермен біріктіруге бағытталған. Жент өндіру үшін негізгі

астық шикізаты ретінде Қазақстанда өсірілген тары дәні пайдаланылды. Ақуыз компоненті ретінде тұтас соя дәндері қолданылды. Өндеудің технологиялық процесі келесі кезеңдерден тұрды: тары дәнін тазарту және қауыздау. Қысқа мерзімді термиялық өңдеу. Ылғалдандыру және пісіру. Кептіру және инфрақызыл тәсілмен қуыру. Талқанды алу үшін қуырылған дәндерді ұнтақтау. Соя ұнтағын инфрақызыл қуыру және ұнтақтау арқылы дайындау. Талқанды соя ұнтағы, қант және май компоненттерімен араластыру. Соңғы өнімді қалыптау және орау [10].

Аналитикалық әдістер Ылғалдылық стандартты кептіру әдістерімен анықталды. Қуырудан кейінгі астықтағы құрылымдық өзгерістер көзбен және ұнтақтау сипаттамаларына қарай бағаланды. Инфрақызыл қуыруды қолдану тары дәнінің технологиялық сипаттамаларын едәуір жақсартты. Ылғалдылық шамамен 8-10% - ға дейін төмендеді, бұл ұнтақтауды жеңілдетіп, ұсақ талқан ұнтағының түзілуін жақсартты. Инфрақызыл қыздыру сонымен қатар Майярдың реакциясы нәтижесінде қуырылған етке тән хош иістердің пайда болуына ықпал етті. Нәтижесінде соңғы өнімнің дәмі айтарлықтай жақсарды. Соя ұнтағын қосу соңғы өнімдегі ақуызды арттырып, оның аминқышқылдарының құрамын жақсартты. Тары мен соя компоненттерінің бұл үйлесімі дәнді дақылдарға негізделген қоректік заттардың теңдестірілген өнімдерін жасауға мүмкіндік береді. Жент рецептіне соя бұршақтарын қосу оның тағамдық және биологиялық құндылығын айтарлықтай арттыруға көмектеседі. Ақуыздың мөлшері 40-70% - ға артады, өнімнің аминқышқылдарының профилі жақсарады, әсіресе дәнді дақылдардағы шектеуші аминқышқылдары болып табылатын лизин мен триптофан құрамы. Сонымен қатар, минералды заттар мен диеталық талшықтардың көбеюі байқалады (1-кесте).

1 Кесте.

Соя ұнын қосу кезінде женттің тағамдық құндылығының өзгеруі

№ Көрсеткіш	Дәстүрлі жент	Соя қосылған жент	Көрсеткіштердің өзгерісі
1 Ақуыз, %	9,5–10,5	14,0–18,0	40–70 %-ға арту
2 Май, %	15–18	16–20	шамалы арту
3 Көмірсу %	60–65	52–58	ақуыз мөлшерінің артуы есебінен төмендеу
4 Тағамдық талшықтар, %	3–4	4–6	арту
5 Энергетикалық құндылық, ккал/100 г	430–460	470–510	энергетикалық құндылықтың артуы
6 Лизин, г/100 г белка	2,8–3,2	5,5–6,2	айтарлықтай арту
7 Ақуыз метионині, г/100 г ақуыз	1,5–1,8	1,7–2,0	аздап арту
8 Триптофан, г/100 г ақуыз	0,9–1,1	1,3–1,5	арту
9 Кальций, мг/100 г	25–30	45–55	арту
10 Темір, мг/100 г	3–4	5–7	арту

Осылайша, соя бұршақтарын жент өндіру технологиясында пайдалану биологиялық құндылығы жоғары және аминқышқылдарының құрамы жақсартылған функционалды астық өнімін алуға мүмкіндік береді.

### **Қорытынды**

Соя компоненттерімен байытылған тары негізіндегі "жента" өндірісінің әзірленген технологиясы функционалды астық өнімдерін өндіру үшін айтарлықтай әлеуетті көрсетеді. Инфрақызыл қуыруды қолдану тары дәнінің тағамдық құндылығын сақтай отырып, оның технологиялық және дәмдік сипаттамаларын жақсартады. Соя компоненттерін қосу ақуыздың құрамын және соңғы өнімнің биологиялық құндылығын арттырады. Осылайша, ұсынылған технологияны тары негізіндегі функционалды өнімдерді өнеркәсіптік өндіруге ұсынуға болады.

### **Пайдаланған әдебиеттер**

1. Taylor J.R.N., Emmambux M.N. Millet: Nutritional value and health benefits // *Food Science and Nutrition*. – 2008. – Vol. 48. – P. 1–25.
2. Shahidi F., Chandrasekara A. Millet grain and oilseed crops: nutritional and functional properties // *Journal of Food Science*. – 2013. – Vol. 78. – P. R123–R131
3. Кузембаев К., Шадиева Л.М. Способ производства крупяного пищевого концентрата // Предпатент Республики Казахстан №13613. – 2003.
4. Кузембаева Г.К., Кузембаев К. Способ производства национального пищевого продукта «Жент» // Инновационный патент Республики Казахстан №26347. – 2012.
5. Кузембаева Г., Кузембаев К., Шакир Ж., Хабиева С. Национальные продукты из проса в Казахстане // *Евразийский союз ученых*. – 2020. – № 7(76). – С. 21–25. – DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.1.76.891. – URL: <https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2020.1.76.891>
6. Налеев О., Кузембаев К., Кузембаев А.К., Репп К.Р., Макаров В.М. Способ производства национального продукта «жент» из проса: патент РК №10262. – Оpubл. 15.06.2001.
7. Optimization of the method of hydrothermal treatment of mogar grain for production of talkan // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2023. – №5. – С. 12–20.
8. Kumari V., Jayadeep A. Effect of infrared heating on finger millet in unhydrated and hydrated condition on physical, functional, pasting and phenolic profile // *Journal of Cereal Science*. – 2024. – Vol. 116. – Article 103834. – DOI: 10.1016/j.jcs.2023.103834. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2023.103834>
9. Витавская А. В., Кузембаев К. К., Сафуани Ж. Е., Кожаканова Г. Б. Технология приготовления национального крупяного пищевого концентрата «тары» с добавлением зернобобовой культуры сои и биодобавками // *Материалы международной научно-практической конференции*. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2 октября 2010 г. – 289 с.

10. Кузембаев К., Кузембаева Г. К., Сыдыкбаев Ж. Т. Способ производства жента: полезная модель РК № 2025/0592.2; заявл. 17.04.2025; опубл. 19.12.2025, бюл. № 51; патентообладатель АО «Алматинский технологический университет».

## **ЕВОЛЮЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АКАДЕМІЧНИХ ІНСТИТУТАХ УКРАЇНИ**

**Горобець Дмитро Петрович**

аспірант 2-го року навчання

ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки  
ім. Г. М. Доброва НАН України»

Дослідження штучного інтелекту в Україні мають глибокі історичні передумови, пов'язані з розвитком кібернетики, інформатики та теорії управління у другій половині ХХ століття. Саме в цей період у системі Академії наук УРСР формується інституційна база для досліджень складних інформаційних процесів, автоматизації управління та моделювання інтелектуальної діяльності. Уже з 1960-х років у провідних академічних установах здійснювалися дослідження з теорії автоматів, алгоритмічних мов програмування, розпізнавання образів і систем підтримки прийняття рішень. У сучасному науковому дискурсі ці напрями розглядаються як важливі складові передісторії штучного інтелекту [1;5].

Ключову роль у формуванні української школи кібернетики відіграв Інститут кібернетики АН УРСР, створений у 1962 році під керівництвом Віктора Михайловича Глушкова. У межах діяльності інституту розроблялися математичні моделі управління складними системами, алгоритми обробки інформації та автоматизовані системи управління. Значна увага приділялася алгоритмізації управлінських процесів і формалізації знань, що стало важливою передумовою для подальшого розвитку інтелектуальних систем [1;2].

Одним із наймасштабніших науково-технічних проєктів цього періоду стала Загальнодержавна автоматизована система управління економікою (ОГАС), запропонована В. М. Глушковым у 1960-х роках. Проєкт передбачав створення мережі обчислювальних центрів, що мали забезпечувати централізовану обробку економічної інформації та підтримку управлінських рішень на різних рівнях державного управління. Попри те що проєкт не був реалізований у повному обсязі, він став важливим етапом розвитку концепцій автоматизованого управління та обробки великих масивів даних [2;3].

У 1970–1980-х роках у межах академічних установ України активно розвивалися дослідження з теорії автоматів, алгоритмічних мов програмування та формальних методів опису складних інформаційних процесів. Значний внесок у розвиток цих напрямів зробили українські вчені у галузі математичної логіки, теорії алгоритмів та системного аналізу. Розроблялися методи формального опису програмних систем, алгоритми перевірки коректності програм і моделі логічного управління складними технічними системами.

Паралельно розвивалися дослідження у сфері розпізнавання образів, що включали аналіз сигналів, класифікацію зображень і виділення характерних ознак об'єктів. Ці роботи мали прикладне значення для технічної діагностики,

систем автоматичного контролю виробничих процесів та управління складними технічними системами [5].

Окрему наукову лінію становили дослідження Миколи Амосова, присвячені моделюванню нейрофізіологічних процесів і створенню моделей штучних нейронних систем. У своїх працях він розглядав інтелект як складну адаптивну систему, здатну до навчання, самоорганізації та накопичення досвіду. Такі підходи фактично передбачили подальший розвиток нейромережевих моделей і сучасних систем машинного навчання.

До кінця 1980-х років у системі Академії наук України сформувалася потужна інституційна база для досліджень у сфері інтелектуальних систем. Окрім Інституту кібернетики, важливу роль відігравали Інститут проблем математичних машин і систем та Інститут проблем штучного інтелекту НАН України, створений у 1989 році в Донецьку. Створення спеціалізованої наукової установи стало важливим етапом інституціоналізації досліджень штучного інтелекту [5].

Після проголошення незалежності України у 1991 році розвиток академічної науки відбувався в умовах глибоких соціально-економічних трансформацій. Скорочення державного фінансування науки, економічна криза 1990-х років та руйнування науково-виробничих зв'язків призвели до значного зменшення масштабів наукових досліджень. Водночас у багатьох академічних установах вдалося зберегти основні наукові школи та дослідницькі традиції [6].

У цей період дослідження штучного інтелекту продовжували розвиватися, хоча й у більш обмежених масштабах. Основна увага приділялася створенню експертних систем, систем підтримки прийняття рішень, методам формалізації знань і математичному моделюванню складних економічних та технічних процесів.

На початку XXI століття поступово формується нова конфігурація розвитку досліджень штучного інтелекту. У 2000-х роках поряд із традиційними підходами починають активно застосовуватися методи машинного навчання, нейромережеві моделі та інтелектуальний аналіз даних. Значна частина цих досліджень здійснювалася в Інституті кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України, де розроблялися алгоритми аналізу складних інформаційних потоків, методи комп'ютерного зору та системи інтелектуального аналізу даних [9].

У межах цих досліджень створювалися нейромережеві моделі для класифікації сигналів і зображень, алгоритми автоматичного розпізнавання об'єктів та методи обробки великих масивів даних. Такі розробки використовувалися у технічній діагностиці, телекомунікаційних системах і медичному аналізі зображень.

Паралельно в Інституті прикладного системного аналізу НАН України та НТУУ «КПІ» здійснювалися дослідження з моделювання складних соціально-економічних систем із використанням методів інтелектуального аналізу даних, сценарного прогнозування та багатофакторного моделювання. Результати цих досліджень застосовувалися для прогнозування економічних процесів, аналізу ризиків і підтримки управлінських рішень у складних системах управління [10].

У цей період також зростає участь українських наукових установ у міжнародних дослідницьких програмах Європейського Союзу, що сприяє інтеграції українських дослідників у глобальні наукові мережі та поширенню сучасних методологічних підходів до аналізу даних і моделювання складних систем [6;7].

Події 2014 року стали важливим переломним моментом для розвитку наукової системи України. Втрата частини наукової інфраструктури на сході країни, зокрема Інституту проблем штучного інтелекту НАН України в Донецьку, призвела до зміни інституційної структури досліджень. Основні центри досліджень штучного інтелекту поступово концентруються у Києві.

У цей період посилюється прикладний характер досліджень. Зокрема, розробляються алгоритми аналізу текстових і медіаданих, методи виявлення аномальних інформаційних потоків та системи аналізу соціальних мереж. Такі дослідження використовуються для аналізу інформаційних процесів у медіапросторі та дослідження інформаційних впливів у цифровому середовищі [11].

Повномасштабне вторгнення Російської Федерації у 2022 році суттєво змінило контекст розвитку досліджень штучного інтелекту в Україні. У цих умовах значна частина досліджень набула прикладного характеру та була спрямована на вирішення задач, пов'язаних із цифровою безпекою, аналізом великих масивів даних і підтримкою управлінських рішень [12].

Одним із прикладів інтеграції сучасних цифрових технологій у сферу управління безпекою стала інформаційна система **DELTA**, що використовується для інтеграції даних з різних джерел, включаючи супутникові знімки, сенсорні системи та інформаційні ресурси відкритих джерел. У межах функціонування таких систем застосовуються алгоритми аналізу даних, автоматичного розпізнавання об'єктів та обробки геопросторової інформації [13].

У сучасних умовах активно розвиваються технології аналізу супутникових зображень і геопросторових даних, які дозволяють автоматично виявляти зміни інфраструктури, аналізувати динаміку технічних об'єктів та здійснювати моніторинг територій на основі великих масивів даних. Паралельно застосовуються методи аналізу відкритих джерел інформації (OSINT), що включають автоматизований аналіз текстових і медіаданих, виявлення інформаційних впливів та дослідження структури інформаційних мереж [11].

Таким чином, еволюція досліджень штучного інтелекту в академічних інститутах України відображає складну взаємодію наукових традицій, інституційних трансформацій та суспільних викликів. Від кібернетичної парадигми другої половини ХХ століття через кризу 1990-х років, методологічне оновлення 2000-х і безпекову переорієнтацію після 2014 року до сучасного етапу, зумовленого війною, дослідження штучного інтелекту залишаються важливою складовою академічної науки України.

#### Список літератури:

1. Глушков В. М. Введение в кибернетику. — К.: Наукова думка, 1964.

2. Глушков В. М. Кибернетика и управление. — К.: Наукова думка, 1970.
3. Глушков В. М. Основы безбумажной информатики. — М.: Наука, 1982.
4. Добров Г. М. Наука о науке. — К.: Наукова думка, 1989.
5. Історія Національної академії наук України. — К.: НАН України, 2003.
6. OECD. Reviews of Innovation Policy: Ukraine. — Paris: OECD Publishing, 2012.
7. UNESCO Science Report. — Paris, 2021.
8. Річні звіти НАН України. — К., 1991–2023.
9. Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України. Основні напрями досліджень. — К., 2000–2015.
10. Інститут прикладного системного аналізу НАН України та НТУУ «КПІ». Наукові результати досліджень. — К., 2005–2015.
11. Наука України в умовах гібридної війни. Аналітична доповідь НАН України. — К., 2016.
12. UNESCO. Science in Times of Crisis: Ukraine. — Paris, 2023.
13. Міністерство оборони України. Інформаційна система DELTA. — 2023.

## **АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНОТИПНИХ РАДІОСТАНЦІЙ ДЛЯ ПЕРЕДАЧІ СИТУАЦІЙНОЇ ОБІЗНАНОСТІ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ**

**Хмарюк Владислав Олександрович,**

Викладач кафедри радіотехнологій  
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

**Колодійчук Леонід Вікторович,**

Старший викладач кафедри радіотехнологій  
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

**Свечков Олексій Львович,**

Старший викладач кафедри радіотехнологій  
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

**Мацюцький Владислав Миколайович,**

курсант  
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

**Чебуров Юрій Олексійович,**

курсант  
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут

Сучасні бойові дії характеризуються високою динамікою, значною насиченістю поля бою різноманітними технічними засобами та необхідністю швидкого прийняття управлінських рішень. У таких умовах важливим елементом ефективного управління військами є забезпечення високого рівня ситуаційної обізнаності. Ситуаційна обізнаність передбачає своєчасне отримання, обробку та передачу інформації про обстановку на полі бою між підрозділами, командними пунктами та окремими військовослужбовцями.

Основними технічних засобів, що забезпечують передачу такої інформації, є військові радіостанції різних типів. У Збройних Силах України використовується широка лінійка радіозасобів різних виробників, які відрізняються за призначенням, діапазоном частот, потужністю, формою сигналу, алгоритмами шифрування, тощо. До них належать портативні, автомобільні та стаціонарні радіостанції, що працюють у різних частотних діапазонах, зокрема у короткохвильовому (HF), ультракороткохвильовому (VHF, UHF) діапазонах. Кожен із цих типів радіостанцій має свої особливості використання та забезпечує передачу інформації в різних умовах бойової обстановки.

Портативні радіостанції широко застосовуються на тактичному рівні управління. Вони забезпечують безпосередній зв'язок між військовослужбовцями та підрозділами на полі бою, що дозволяє швидко

передавати інформацію про переміщення противника, результати розвідки, координати цілей та інші важливі дані. Основними перевагами таких радіостанцій є мобільність, компактність та можливість використання в умовах високої маневреності підрозділів.

Разом з тим недоліком є низька потужність передачі порівняно із іншими типами станцій, що обумовлює обмежену дальність зв'язку.

Автомобільні радіостанції забезпечують більш стабільний зв'язок, можуть працювати під час руху, мають більшу потужність, і відповідно більшу дальність передачі сигналу у порівнянні з портативними засобами. Завдяки більшій потужності передавачів та використанню ефективніших антен такі радіостанції здатні забезпечувати надійний зв'язок, під час руху та у складних умовах радіоелектронної протидії.

Стаціонарні радіостанції, як правило, використовуються на командних пунктах та у вузлах зв'язку для організації системи управління військами на оперативному та стратегічному рівнях. Вони можуть забезпечувати передачу великого обсягу відео-трафіку, включаючи голосові повідомлення, цифрові дані, координати об'єктів, текстові повідомлення та інші елементи, що формують загальну картину бойової обстановки.

Особливе значення для підвищення ефективності передачі ситуаційної обізнаності мають сучасні цифрові радіостанції, які підтримують передачу даних у цифровому форматі. Використання таких засобів дозволяє інтегрувати системами навігації та розвідувальними комплексами у системи зв'язку з автоматизованими системами управління військами. Це, у свою чергу, забезпечує можливість формування єдиного інформаційного простору та підвищує швидкість обміну інформацією між різними елементами системи управління.

Разом з тим, використання різнотипних радіостанцій у військах створює певні труднощі, пов'язані з сумісністю обладнання, різними стандартами передачі даних та необхідністю забезпечення захисту інформації. У сучасних умовах важливим завданням є забезпечення інтеграції різних засобів зв'язку в єдину мережу, яка б забезпечувала надійний та захищений обмін інформацією між усіма рівнями управління. Аналіз практичного застосування радіостанцій у Збройних Силах України показує, що ефективність передачі інформації про ситуаційну обізнаність значною мірою залежить від правильного вибору типу радіостанції, організації мережі зв'язку та рівня підготовки особового складу.

Аналіз практичного застосування радіостанцій у Збройних Силах України свідчить про те, що ефективність передачі інформації про ситуаційну обізнаність безпосередньо залежить від комплексу технічних та організаційних факторів.

Насамперед важливим є правильний вибір типу радіостанції відповідно до умов виконання бойового завдання, особливостей місцевості, необхідної дальності зв'язку та обсягів інформації, що передається.

Наявність продуманої структури радіомережі дозволяє мінімізувати затримки у передачі повідомлень, зменшити ймовірність взаємних перешкод та підвищити загальну ефективність управління підрозділами.

Окремим аспектом ефективного використання радіозасобів є рівень підготовки особового складу. Військовослужбовці повинні володіти навичками налаштування радіостанцій, вибору оптимальних параметрів роботи, швидкого переходу між частотами та режимами зв'язку, а також вміти діяти в умовах радіоелектронної протидії противника. Недостатній рівень підготовки операторів може призвести до втрати зв'язку, затримок у передачі важливої інформації або навіть до її перехоплення противником.

Також важливим напрямком є використання мережевих технологій передачі даних, зокрема побудова тактичних радіомереж за принципом самоорганізованих мереж (MANET). У таких мережах кожна радіостанція може виконувати функції вузла передачі даних, що дозволяє створювати гнучку та стійку систему обміну інформацією між підрозділами навіть за відсутності централізованої інфраструктури зв'язку.

Таким чином, використання різнотипних радіостанцій відіграє ключову роль у забезпеченні ситуаційної обізнаності підрозділів Збройних Сил України. Раціональне поєднання портативних, автомобільних та стаціонарних радіостанцій дозволяє створити багаторівневу систему зв'язку, здатну забезпечувати оперативний та надійний обмін інформацією між усіма елементами військового управління. Інтеграція радіозасобів у єдину інформаційну систему, впровадження сучасних цифрових технологій зв'язку, а також використання програмно-визначуваних радіостанцій і мережевих технологій передачі даних сприятимуть підвищенню ефективності управління військами, скороченню часу прийняття рішень та зростанню загальної бойової ефективності підрозділів у сучасних умовах ведення бойових дій.

### **Список літератури:**

1. Рекомендації щодо використання інформаційних систем для покращення ситуаційної обізнаності органів військового управління (Національний університет оборони України) <https://sit.nuou.org.ua/article/view/322311>
2. Збірник тез науково-технічної конференції МО України [https://asv.mil.gov.ua/sites/default/files/2025-06/zbirnyk-tez\\_2025-ostatochn.pdf](https://asv.mil.gov.ua/sites/default/files/2025-06/zbirnyk-tez_2025-ostatochn.pdf)

## **ТЕНДЕНЦІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СУЧАСНІЙ ВІЙНІ**

**Щербак Олег Володимирович**

науковий співробітник

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

**Кулик Олександр Петрович**

кандидат військових наук, провідний науковий співробітник

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

**Блащук Світлана Миколаївна**

кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

**Кубрак Володимир Галустович**

начальник науково-дослідного відділу

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

**Павліченко Олександр Андрійович**

науковий співробітник

Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

Повномасштабне військове вторгнення росії перетворилося не тільки на військове, а й на технологічне протистояння. Підвищені вимоги до швидкості прийняття рішень, точності розвідки, стійкості комунікацій та ефективності застосування засобів ураження призвели до прискореного впровадження інноваційних технологій, включаючи штучний інтелект (ШІ). Технології ШІ використовуються як елемент якісної переваги та як засіб мінімізації людських втрат на полі бою. ШІ являє собою сукупність алгоритмів і моделей, здатних аналізувати великі обсяги даних, автоматизувати процеси управління та підтримувати прийняття рішень в умовах невизначеності [1].

В умовах динамічності бойових дій інтеграція технологій ШІ впливає на широкий спектр завдань – від розпізнавання цілей у розвідці до автономізації бойових платформ, від прогнозування дій противника до посилення кібербезпеки, покращення заходів логістики та прийняття рішень. Особливої актуальності набуває здатність алгоритмів машинного і особливо глибинного навчання працювати з різномірними потоками даних – відео, радіолокаційною інформацією, сигналами радіотехнічної розвідки та супутниковими знімками, забезпечуючи при цьому високу точність розпізнавання складних об'єктів та образів [2]. Завдяки цьому створюється єдине інформаційне поле, в межах якого командири отримують аналітичні висновки значно швидше, ніж у традиційних системах обробки інформації.

В умовах протидії російським військовим формуванням актуальним напрямом розвитку сучасних оборонних технологій є впровадження штучного інтелекту в системи зв'язку. Інтелектуалізація телекомунікаційних мереж (застосування інтелектуальних алгоритмів) дозволяє оптимізувати маршрутизацію трафіку в тактичних мережах, здійснювати динамічне управління радіочастотним спектром та підвищувати стійкість каналів передачі даних до радіоелектронного впливу [3]. Застосування методів машинного навчання у телекомунікаційних мережах сприяє автоматичному виявленню аномалій у трафіку та оперативному відновленню зв'язку при втраті окремих вузлів мережі [4].

Особлива увага на сьогодні приділяється інтеграції технологій ШІ у системи управління безпілотними літальними апаратами, що дозволяє автоматизувати процеси виявлення, аналізу та класифікації повітряних цілей, а також підвищити ефективність і оперативність протидії ворожим дронам-камікадзе. Алгоритми комп'ютерного зору забезпечують розпізнавання об'єктів у складних погодних умовах та за наявності активних перешкод [2]. Крім того, автономізація бойових систем та використання алгоритмів прийняття рішень на основі ШІ розглядаються як один із ключових трендів розвитку сучасних збройних сил [5].

У сфері розвідки ШІ забезпечує автоматичну обробку супутникових знімків і даних радіоперехоплення, що дозволяє виявляти переміщення техніки, концентрацію особового складу та зміни в інженерному обладнанні позицій противника. Алгоритми глибинного навчання здатні виявляти приховані закономірності у великих масивах даних, що дає можливість прогнозувати можливі сценарії розвитку бойової обстановки [2].

У кібербезпеці ШІ використовується для аналізу загроз і автоматичного виявлення спроб вторгнень у мережі українських державних і військових структур. Зі збільшенням масштабів конфліктів у кіберпросторі такий підхід стає ключовим елементом забезпечення цифрової безпеки. Інтелектуальні системи виявлення вторгнень здійснюють поведінковий аналіз трафіку та здатні в режимі реального часу ідентифікувати аномальні дії користувачів або програмних агентів [4]. Разом із тим треба звернути увагу на потенційні ризики зловмисного використання технологій ШІ у військовій сфері [7].

Важливою тенденцією є поєднання технологій ШІ з автономними роботизованими системами наземного та морського базування. Такі комплекси можуть виконувати розвідувальні, ударні, логістичні або інженерні завдання без безпосередньої участі людини, що суттєво знижує ризик втрат особового складу [5]. Використання алгоритмів адаптивного управління забезпечує ефективну роботу техніки у складних і непередбачуваних умовах бойового середовища. Інтеграція інтелектуальних сенсорів і бойових систем у єдине інформаційне середовище передбачається у концепції «Internet of Battle Things» [6].

Окремим напрямом є впровадження ШІ у сфері військової логістики. Оптимізація маршрутів постачання, прогнозування потреб у боєприпасах і паливі, аналіз стану техніки на основі даних датчиків дозволяють підвищити

ефективність ресурсного забезпечення частин і підрозділів [6]. Впровадження ШІ також створює передумови для переходу до концепції прогнозованого технічного обслуговування та зменшення вимушених простоїв військової техніки.

Потрібно враховувати, що разом із впровадженням ШІ постають серйозні етичні та правові проблеми його використання. Питання автономності бойових систем, відповідальності за прийняті алгоритмами рішення та відповідності міжнародному гуманітарному праву активно обговорюються у сучасних наукових дослідженнях [5; 7]. Зростає потреба у розробленні нормативної бази, яка б регламентувала застосування автономних систем озброєння та визначила межі допустимої автономізації бойових функцій.

Таким чином, впровадження технологій штучного інтелекту у сучасній війні є комплексним і багатовекторним процесом. ШІ стає інтегральним елементом систем управління військами, розвідки, зв'язку, кіберзахисту та логістики. Подальший розвиток цих технологій визначатиме характер майбутніх воєн, а рівень їх ефективного використання безпосередньо впливатиме на обороноздатність держави.

#### **Список літератури:**

1. Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. Pearson, 2021. 1136 p.
2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. *Deep Learning*. Cambridge: MIT Press, 2016. 775 p.
3. Saad W., Bennis M., Chen M. A Vision of 6G Wireless Systems: Applications, Trends, Technologies, and Open Research Problems. *IEEE Network*. 2020. Vol. 34, No. 3. P. 134–142. DOI: 10.1109/MNET.001.1900287.
4. Zhang N., Yang P., Ren J. et al. Artificial Intelligence-Driven Security in 5G Networks. *IEEE Network*. 2019. Vol. 33, No. 5. P. 14–21. DOI: 10.1109/MNET.2019.1800233.
5. Scharre P. *Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War*. New York: W. W. Norton & Company, 2018. 384 p.
6. Kott A., Swami A., West B. The Internet of Battle Things. *IEEE Computer*. 2016. Vol. 49, No. 12. P. 70–75. DOI:10.48550/arXiv.1712.08980.
7. Brundage M., Avin S., Clark J. et al. *The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation*. Oxford: Future of Humanity Institute, University of Oxford, 2018. 101 p.

## **АНТИКРИЗОВЕ УПРАВЛІННЯ В ПІДПРИЄМНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Осовська Г. В.,**

канд. екон. наук, професор,  
завідувач кафедри управління та адміністрування,  
Житомирський інститут ПрАТ «ВНЗ «МАУП», м. Житомир

**Осовський О. А.,**

канд. екон. наук, доцент,  
професор кафедри управління та адміністрування,  
Житомирський інститут ПрАТ «ВНЗ «МАУП», м. Житомир

**Волківська А. М.,**

канд. екон. наук, доцент,  
професор кафедри управління та адміністрування,  
Житомирський інститут ПрАТ «ВНЗ «МАУП», м. Житомир

Нині в нашій країні, в умовах ведення військових дій, об'єктивно склалися умови порушення діяльності підприємств, який призводить до погіршення фінансових результатів їх діяльності. Вони нездатні отримувати прибуток, в результаті це може призвести до банкрутства.

Основним засобом виживання підприємств у таких умовах є антикризове управління. Воно ґрунтується на розробці та реалізації такої політики управління, яка включає комплекс механізмів виходу із банкрутства і подолання неплатоспроможності, що в кінцевому рахунку дасть змогу поліпшити стан вітчизняних підприємств. Антикризове управління в умовах воєнного стану передбачає швидке прийняття рішень та мобілізацію всіх доступних ресурсів.

Сучасне економічне середовище характеризується високою нестабільністю, швидкими змінами технологій та постійними змінами у споживчих уподобаннях. Це вимагає від підприємств адаптивності та готовності до швидкого реагування на кризові ситуації. Ті підприємства, що зуміли швидко адаптуватися до змін мають більше шансів на успішне подолання кризових ситуацій, що зможе забезпечити їх стійкий розвиток в майбутньому.

Причини криз можуть бути різними: війна, мінливе зовнішнє середовище, внутрішні проблеми підприємства, технологічні інновації, управлінські помилки тощо. Тому для ефективного управління кризовими ситуаціями важливо все це враховувати.

В процесі виробництва продукції, наданні послуг кожне підприємство вступає у фінансові відносини з іншими суб'єктами господарювання. Ці відносини передбачають виконання підприємством грошових зобов'язань та обов'язкових платежів, порушення яких може привести його в розряд неплатоспроможних .

Товариство з обмеженою відповідальністю «ХХХ» є приватною компанією, яка займається експрес-доставкою як по Україні, так і за її межами. Компанія надає широкий спектр послуг як юридичним, так і фізичним особам з логістичних так і інших пов'язаних з ними послуг. Основною стратегічною метою ТОВ «ХХХ» є лідерство на ринку за рахунок пропозиції клієнтам найкращої швидкості, кращої доступності, абсолютної якості доставки посилок.

Аналіз показників ліквідності, платоспроможності, ділової активності та рентабельності дозволяє оцінити ефективність антикризового управління ТОВ «ХХХ» у 2022-2024 рр.

**Таблиця 1.**  
**Показники фінансового стану ТОВ «ХХХ»**

Показник	Роки			Нормативне значення
	2022	2023	2024	
<b>1. Аналіз ліквідності підприємства</b>				
1.1. Коефіцієнт покриття	0,3	0,51	0,61	>1
1.2. Коефіцієнт швидкої ліквідності	0,55	0,47	0,62	0,6-0,8
1.3. Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,12	0,13	0,27	>0
<b>2. Аналіз платоспроможності (фінансової стійкості) підприємства</b>				
2.1. Коефіцієнт платоспроможності	0,83	0,82	0,85	>0,5
2.2. Коефіцієнт фінансування	2,48	2,43	2,73	<1
2.3. Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами	0	0	0	>0,1
2.4. Коефіцієнт маневреності	-0,89	-0,97	-1,12	>0 збільшення
<b>3. Аналіз ділової активності підприємства</b>				
3.1. Коефіцієнт оборотності активів	1,5	1,58	1,42	Збільшення
3.2. Коефіцієнт оборотності основних засобів	3,46	3,91	3,12	Збільшення
3.3. Коефіцієнт оборотності власного капіталу	6,83	6,49	6,36	Збільшення
<b>4. Аналіз рентабельності підприємства</b>				
4.1. Коефіцієнт рентабельності активів	0,135	0,172	0,079	>0 збільшення
4.2. Коефіцієнт рентабельності власного капіталу	0,33	0,42	0,22	>0 збільшення
4.3. Коефіцієнт рентабельності продукції	0,09	0,11	0,056	>0 збільшення

*Джерело: фінансова звітність підприємства за 2022-2024 рр.*

Показники ліквідності свідчать про поступове покращення фінансової стійкості товариства. Коефіцієнт покриття збільшився з 0,3 у 2022 р. до 0,61 у 2024 р., що свідчить про підвищення спроможності підприємства покривати свої зобов'язання, хоча нормативне значення показника набагато вище.

Коефіцієнт швидкої ліквідності також поступово збільшувався (з 0,55 до 0,62), що підтверджує зростання рівня фінансової безпеки, але нормативного значення він не досягнув.

Коефіцієнт абсолютної ліквідності досягнув нормативного значення і демонструє позитивну динаміку (з 0,12 у 2022 р. до 0,27 у 2024 р.), що свідчить про зростання обсягу високоліквідних активів. Загалом, ці тенденції вказують на ефективність заходів щодо поліпшення платоспроможності ТОВ «ХХХ».

Аналіз платоспроможності показує деяке покращення фінансової стійкості. Коефіцієнт платоспроможності демонструє тенденцію до зростання з 0,83 у 2022 р. до 0,85 у 2024 р., що свідчить про зростання частки власного капіталу у

структурі фінансування. Натомість коефіцієнт фінансування збільшився з 2,48 до 2,73, що вказує на збільшення частки позикового капіталу при нормативному значенні менше 1.

Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами є важливим показником фінансової стійкості підприємства, який показує, яка частина оборотних активів фінансується за рахунок власних джерел. В досліджуваному підприємстві він залишається нульовим і не відповідає нормативному значенню. Це вказує на фінансові проблеми, можливу неплатоспроможність або високу залежність від залученого капіталу для фінансування поточної діяльності. Це може бути ознакою ризику банкрутства або потреби у фінансовій санації.

Коефіцієнт маневреності має від'ємне значення за цей період, що свідчить про порушену стійкість і значну залежність від позикових оборотних коштів і може ускладнювати фінансування оборотного капіталу власними силами.

Ділова активність ТОВ «ХХХ» у 2024 р. знизилася, що відобразилося у падінні коефіцієнта оборотності активів (з 1,5 у 2022 р. до 1,42 у 2024 р.). Аналогічно коефіцієнт оборотності основних засобів зменшився з 3,46 у 2022 р. до 3,12 у 2024 р. Коефіцієнт оборотності власного капіталу також знижується (з 6,83 у 2022 р. до 6,38 у 2024 р.).

Показники рентабельності також свідчать про погіршення показників ефективності діяльності підприємства у 2024 р. Коефіцієнт рентабельності активів, що становив лише 0,135 у 2022 р., знизився до 0,079 у 2024 р. Коефіцієнт рентабельності власного капіталу знизився з 0,33 у 2022 р. до 0,22 у 2024 р., що підтверджує погіршення ефективності використання власних ресурсів. Спостерігається падіння коефіцієнта рентабельності продукції – з 0,09 у 2022 р. до 0,056 у 2024 р., що свідчить про падіння прибутковості. Загалом, аналіз фінансових показників демонструє зниження ефективності діяльності ТОВ «ХХХ».

Оцінка ймовірності банкрутства є важливою складовою діагностики стану підприємства. Своєчасне виявлення потенційних загроз дозволяє вжити необхідних заходів для запобігання розвитку кризових процесів.

Ймовірність виникнення кризових явищ або банкрутства у діяльності ТОВ «ХХХ» проведена за допомогою найбільш поширених та авторитетних методик – моделей Альтмана та Таффлера. Ці моделі дозволяють комплексно оцінити фінансову стійкість підприємства на основі ключових показників його діяльності.

У таблиці 2 наведено розрахунок Z-фактору Альтмана для ТОВ «ХХХ». Градація показників Z-Альтмана наступні:

- до 1,8 – вірогідність банкрутства достатньо висока;
- 1,81–2,7 – вірогідність банкрутства висока;
- 2,71–2,99 – вірогідність банкрутства можлива;
- 3 та вище – вірогідність банкрутства дуже низька.

**Таблиця 2.**  
**Розрахунок Z-фактору Альтмана для ТОВ «XXX»**

Змінна	Формула розрахунку	2022 р.	2023 р.	2024 р.
X1	$X1 = \Phi.\text{№}1 (p.1495 + p.1595 - p.1095) / \Phi.\text{№}1 p.1300$	-0,54	-0,17	-0,12
X2	$X2 = \Phi.\text{№}1 p.1420 / \Phi.\text{№}1 p.1300$	0,41	0,41	0,37
X3	$X3 = \Phi.\text{№}2 p.2350 / \Phi.\text{№}1 p.1300$	0,14	0,17	0,08
X4	$X4 = \Phi.\text{№}1 (p.1495 + p.1800) / \Phi.\text{№}1 (p.1510 + p.1600 + p.1615)$	2,34	2,52	1,63
X5	$X5 = \Phi.\text{№}2 (p.2350 + p.2050) / \Phi.\text{№}1 p.1300$	1,36	1,41	1,20
Z-Альтмана	$Z = 1,2 \times X1 + 1,4 \times X2 + 3,3 \times X3 + 0,6 \times X4 + 0,999 \times X5$	3,15	3,85	2,82

*Джерело:* фінансова звітність підприємства за 2022-2024 рр.

Отже, для ТОВ «XXX» (табл. 2), що знаходяться в зоні ризику, не можна впевнено прогнозувати той чи інший розвиток подій, проте на найближчу перспективу 1-3 роки для ТОВ «XXX» оцінка ризику банкрутства вірогідна. Підприємству необхідно і надалі працювати над підвищенням прибутковості та ефективністю використання активів, щоб зменшити ризики і зміцнити позиції на ринку.

Аналіз ймовірності банкрутства ТОВ «XXX» за допомогою моделі Р. Таффлера наведено в таблиці 3.

**Таблиця 3.**  
**Розрахунок Z-фактору Р. Таффлера для ТОВ «XXX»**

Змінна	Формула розрахунку	2022 р.	2023 р.	2024 р.
X1	$X1 = \Phi.\text{№}2 p.2190 / \Phi.\text{№}1 p.1695$	0,46	0,46	0,41
X2	$X2 = \Phi.\text{№}1 p.1195 / \Phi.\text{№}1 (p.1595 + 1695)$	0,37	0,32	0,35
X3	$X3 = \Phi.\text{№}2 p.1695 / \Phi.\text{№}1 p.1300$	0,35	0,36	0,34
X4	$X4 = \Phi.\text{№}2 p.2000 / \Phi.\text{№}1 p.1300$	1,5	1,58	1,42
Z Таффлера	$Z = 0,53 \times X1 + 0,13 \times X2 + 3,3 \times X3 + 0,18 \times X4$	1,72	1,75	1,65

*Джерело:* фінансова звітність підприємства за 2022-2024 рр.

Відповідно до інтерпретації моделі Таффлера, якщо  $Z > 0,3$ , підприємство має низьку ймовірність банкрутства. У цьому випадку підприємство протягом трьох років утримує значення набагато вище критичного рівня, що свідчить про його фінансову стійкість і відсутність реальної загрози банкрутства. Отже, аналіз за моделлю Таффлера підтверджує висновки, отримані за допомогою моделі Альтмана: ТОВ «XXX» демонструє позитивну динаміку у фінансовому розвитку, поступово покращуючи показники ліквідності. Це є важливим свідченням ефективності антикризового управління на підприємстві та правильно обраної стратегії розвитку.

Розрахунок рівня економічної безпеки ТОВ «XXX» за R-моделлю,

показаний в таблиці 4.

**Таблиця 4.**  
**Розрахунок економічної безпеки за R-моделлю для ТОВ «XXX»**

Змінна	Формула розрахунку	2022 р.	2023 р.	2024 р.
K1	$K1 = \Phi.\text{№}2 \text{ p.}1695 / \Phi.\text{№}1 \text{ p.}1300$	0,35	0,36	0,34
K2	$K2 = \Phi.\text{№}2 \text{ p.}2350 / \Phi.\text{№}1 \text{ p.}1495$	0,33	0,42	0,26
K3	$K3 = \Phi.\text{№}2 \text{ p.}2000 / \Phi.\text{№}1 \text{ p.}1300$	1,50	1,58	1,42
K4	$K4 = \Phi.\text{№}2 \text{ p.}2350 / \Phi.\text{№}2 \text{ p.}2190$	0,84	1,04	0,57
R-модель	$K=0,838 \times K1 + K2 + 0,054 \times K3 + 0,63 \times K4$	1,23	1,20	0,98

*Джерело: фінансова звітність підприємства за 2022-2024 рр.*

Інтегральне значення R-моделі для ТОВ «XXX» складало 1,23 у 2022 р. і знизилося до 0,98 у 2024 р.. За загальними критеріями оцінювання економічної безпеки, значення вище 0,5 вказує на задовільний рівень фінансової стабільності підприємства, хоча і зіткнулося з певним погіршенням показників в 2024 р.

Отже, аналіз показників економічної безпеки ТОВ «XXX» за R-моделлю підтверджує ефективність заходів антикризового управління та забезпечення достатнього рівня економічної безпеки у середньостроковій перспективі.

Підсумовуючи результати розрахунків за цими моделями, можна зробити висновок, що ТОВ «XXX» загалом демонструє прийнятний рівень фінансової стійкості. Імовірність банкрутства на короткострокову перспективу є низькою, хоча окремі показники вказують на необхідність продовження роботи з оптимізації фінансової структури, підвищення прибутковості та удосконалення системи антикризового управління.

Підсумовуючи вищенаведене, можемо визнати, що ТОВ «XXX» повинно вже сьогодні почати визначати потенційні напрямки для економічного зростання після війни. Необхідно шукати нові інвестиції, розробляти нові продукти, а також активно вивчати нові ринки. В нинішніх умовах, коли підприємництво зазнає труднощів, важливо не упустити можливості, які можуть з'явитися в майбутньому. Для цього товариству може стати в допомозі штучний інтелект. Його слід інтегрувати в загальну стратегію антикризового управління, в результаті чого можна буде більш точно прогнозувати ризики та можливості, швидко обробляти великі обсяги даних, приймати обґрунтовані рішення і персоналізувати взаємодію з клієнтами.

#### Список використаних джерел:

1. Ватченко Б. С., Шаранов Р. С. Антикризове управління підприємством в умовах війни. *Економічний простір*. 2022. № 182. С. 38–43. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/182-51>
2. Гавкалова Н., Акімова Л., Акімов О. Механізм антикризового управління в епоху цифрових технологій. *Управління розвитком комплексних систем*. 2024. № 4. Т. 14. С. 75–82. URL: <https://mmi.sumdu.edu.ua/ua/uammi/volume-14-issue-4/article-14/>

3. Гудзь О. Є., Кузьменко О. П. Антикризовий менеджмент підприємства. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2021. № 1 (35). С. 4–9. DOI: <https://doi.org/10.31673/2415-8089.2021.010409>
4. Далик В. П., Павленчик А. О., Феник В. О., Матвієвський Н. А., Федорига З. А., Приступа Д. А. Формування системи антикризового управління на підприємстві. *Інтернаука. Серія : Економічні науки*. 2023. № 10 (78) С. 62–72. DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-10-9000>
5. Дем'янчук О. І., Оніщенко А. О. Антикризове управління підприємством в умовах невизначеності: теоретичний та практичний аспект. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка»: науковий журнал*. Острог : Вид-во НаУОА, 2024. № 33 (61). С. 41–46. DOI: [https://doi.org/10.25264/2311-5149-2024-33\(61\)-41-46](https://doi.org/10.25264/2311-5149-2024-33(61)-41-46)
6. Кара Н., Атаманчук З. А., Курицький В. Ю. Формування механізмів антикризового управління діяльністю підприємств: міжнародні економічні особливості. *Наука і економіка*. 2024. Т. 8. № 2. С. 53–60. URL: <https://science.lpnu.ua/uk/semi/vsi-vypusky/volume-8-number-2-2024/formuvannya-mechanizmv-antykryzovogo-upravlinnya-diyalnistyu>
7. Шаранов Р. Механізм антикризового управління підприємства та його архітектура. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Економічні науки»*, 2023. (1 (107), 37-41. <https://doi.org/10.37734/2409-6873-2023-1-5>

## **РОЗВИТОК І СУЧАСНИЙ СТАН ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ДІЯЛЬНОСТІ РЕГІОНАЛЬНИХ МИТНИЦЬ**

**Речун Оксана Юріївна**

Кандидат економічних наук, доцент  
Луцький національний технічний університет

**Поліщук Віталій Леонідович**

Кандидат економічних наук, доцент  
Луцький національний технічний університет

**Кравецька Валерія Дмитрівна**

Студент 2-го курсу митної справи та торгівлі  
Луцький національний технічний університет

Сьогодні діяльність митних органів охоплює значну кількість процесів, які забезпечують контроль, безпеку та регулювання зовнішньоекономічних операцій, що підкреслює актуальність цього дослідження. Митна логістика є одним із ключових елементів ефективного функціонування регіональних митниць. Логістичні процеси митних органів залежать від різних факторів: рівня розвитку транспортної інфраструктури, обсягів торговельних потоків, ступеня автоматизації митних процедур, міжнародних зобов'язань України, а також впливу зовнішніх кризових умов.

Детальне вивчення цієї теми може забезпечити для бізнесу зменшення витрат та прискорить зовнішньоторговельні операції. Ефективна митна логістика сприятиме реформуванню Митної служби України та певною мірою забезпечить інтеграцію України у світову торгівлю.

Однак через зростання товарообігу, регіональні митниці стикаються з певними операційними затримками спричиненими недостатньо реалізованою системою митних режимів та інформаційних систем. Метою даного дослідження є детальний аналіз логістичних процесів регіональних митниць.

Багато науковців вивчають тему «митної логістики» і мають різні бачення та думки щодо її структурування. Головна ідея цієї теми є ефективне управління зовнішньоекономічною діяльністю. Проте різні праці трактують її особливості по-різному.

Праця доктора географічних наук Смирнова І.Г. "Митна логістика в регіональному вимірі" має свою особливість. У ній виділено шість просторових рівнів у митній діяльності: від локального, тобто митного посту, до метарівня – глобального митного простору. Для успішного реформування та реалізації митної логістики, на думку автора, логістичні процеси мають відбутися на всіх шести рівнях.

На основі праці кандидата економічних наук О.В. Шереметинської, яка розглядає митну логістику з позиції учасника ЗЕД, а не з позиції державного управління, як Смирнов І.Г., можна зробити висновок, що митна логістика - це інструмент ринкової конкуренції. Вона дозволяє підприємствам легально оптимізувати витрати та швидкість доставки, що є надзвичайно важливим для їхньої роботи.

Аналіз цих праць та різних підходів до митної логістики показує суттєві відмінності у трактуванні даного поняття. У праці І.Г. Смирнова митна логістика розглядалася з точки зору державного управління. Його акцент на шести рівнях діяльності митної логістики підкреслює, що удосконалення цього процесу можливе лише за умови узгоджених логістичних змін на всіх цих рівнях.

Натомість О.В. Шереметинська розглядає митну логістику з позиції бізнесу. Таким чином, акцент зміщується від державного управління до потреб і можливостей учасників бізнесу, що використовують логістичні інструменти у своїх конкурентних стратегіях.

За результатами проведеного аналізу наукових праць можна зробити висновок, що подальший розвиток логістичних процесів у регіональних митницях України має відбуватися шляхом інтеграції обох підходів. Забезпечення цифровізації, впровадження єдиних процедур, підвищення пропускнуєї спроможності інфраструктури та спрощення адміністративних процесів має поєднуватися з врахуванням потреб учасників міжнародної торгівлі. Такий комплексний підхід сприятиме підвищенню ефективності митних операцій, скороченню часових і фінансових витрат, а також поглибленню інтеграції України у світові логістичні та торговельні мережі.

### Список літератури

1. Смирнов І. Г. Митна логістика в регіональному вимірі. / Київський національний університет імені Тараса Шевченка. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://surl.li/vsvvld>.

2. Шереметинська О. В. Митна логістика як інструмент підвищення ефективності зовнішньоекономічної діяльності підприємств / О. В. Шереметинська // Національний університет харчових технологій. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://surl.li/syfwda>.

3. Митний кодекс України: Закон України від 13.03.2012 № 4495-VI // *Відомості Верховної Ради України*.

4. Державна митна служба України. Офіційна інформація та аналітичні матеріали. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://customs.gov.ua>

5. Григорак М.Ю. Транспортна логістика – навчально методичний комплекс- Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського 2025. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://surl.lt/reoqjs>.

## MATHEMATICAL MODELING OF WEAR IN ION-PLASMA COATED MOTOR GRADER KNIVES

**Shchukin Oleksandr**

Ph.D., Associate Professor  
Kharkiv National Automobile and Highway University

**Orel Oleksandr**

Ph.D., Associate Professor  
Kharkiv National Automobile and Highway University

To determine the optimal parameters of the ion-plasma coating applied to the surface of the working body of the earth-moving machine and ensuring their minimum wear, we used the theory of experiment planning [1].

As an example of optimization, a motor grader was chosen, the working body of which (knife) is made of 65G steel.

Proceeding from the essence of the theory of mathematical planning of the experiment [2, 3], the thickness of the coating and the roughness were taken as the variable factor, which were designated, respectively,  $X_1$  and  $X_2$ . In this case, the response function was wear, which was designated by us as  $Y$ . It is important to note that two laboratory experiments were carried out, as a result of which the wear of the grader knives, previously weighed on an analytical balance, was determined. In this case, each row of plans was taken into account as the value of  $Y$  average values. Thus, based on the above considerations, we assumed that the boundaries of the existence (change) of factors would be  $X_{1\min}=3$ ;  $X_{2\max}=7$ ;  $X_{2\min}=0,16$ ;  $X_{2\max}=0,48$ .

First of all, a first-order factorial experiment was carried out. The purpose of this experiment was to find a mathematical model of the dependence of  $Y$  on  $X_1$ ,  $X_2$ , which would be represented as a linear polynomial.

Next, the first order regression equation was calculated:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2. \quad (1)$$

The results of calculating its coefficients are presented in table 1.

Table 1.  
The value of the regression coefficients

Hardness value	$b_0$	$b_1$	$b_2$
40	0,230	0,045	0,468
45	0,107	0,052	0,531
50	0,170	0,041	0,455
55	0,114	0,048	0,543

As a result of checking the adequacy of the equations obtained by Fisher's criterion, it was decided to continue the experiments. In this case, the resulting 2n plans were supplemented to the central compositional plans of the second order.

Next, the second order regression equation was calculated:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_{11}X_1^2 + b_{12}X_1X_2 + b_{22}X_2^2. \quad (2)$$

The results of calculating the regression coefficients are shown in table. 2.

Table 2.  
Values of the coefficients of the linear regression equation

Hardness value	The value of the regression coefficients					
	$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_{11}$	$b_{12}$	$b_{22}$
40	0,806	-0,169	-1,493	0,032	-0,264	4,917
45	0,108	-0,155	2,715	-0,033	-0,333	-0,779
50	0,868	-0,202	-2,068	0,037	-0,320	6,137
55	0,172	-0,170	2,239	0,035	-0,352	0,116

Next, we determined the smallest value of the function  $Y$  in the region

$$\begin{cases} 3 \leq X_1 \leq 7 \\ 0,16 \leq X_2 \leq 0,48 \end{cases} \quad (3)$$

As is known from [3], this value can be taken either at the boundary of the region or at a stationary point. The coordinates  $(X_1^0, X_2^0)$  of the stationary point were determined by solving the system of equations

$$\begin{cases} \frac{\partial Y}{\partial X_1} = 0 \\ \frac{\partial Y}{\partial X_2} = 0 \end{cases}, \quad (4)$$

which in this case has the form:

$$\begin{cases} b_1 + b_{12}X_2 + 2b_{11}X_1 = 0 \\ b_2 + b_{12}X_1 + 2b_{22}X_2 = 0 \end{cases} \quad (5)$$

Further, solving the system of equations for  $X_1$  and  $X_2$ , we obtain:

$$\begin{aligned} X_1^0 &= \frac{-2b_{22}b_1 + b_2b_{12}}{4b_{11}b_{22} - b_{12}^2}, \\ X_2^0 &= \frac{-2b_{11}b_2 + b_{12}b_1}{4b_{11}b_{22} - b_{12}^2}, \end{aligned} \quad (6)$$

As a result of solving equations (5), it was obtained that only in two cases (at hardness  $T = 40$  and  $T = 45$ ) stationary points  $(X_1^0 = 3,69; X_2^0 = 0,25$  и  $X_1^0 = 3,95;$

$X_2^0 = 0,27$ ) belong to the domain of factors determination. In other cases, the smallest value of the function  $Y$  is observed at the boundary (3). Having solved the regression equation (2), we determined the smallest value of the function in each case. At the same time, the lowest wear value is predicted at a hardness equal to 50 HRC, a coating thickness of 4  $\mu\text{m}$  and a roughness of 0.27  $\mu\text{m}$ . However, since the nearest roughness values are possible only 0.16 and 0.32  $\mu\text{m}$ , two additional experiments were carried out. As a result, the lowest wear value was obtained at a hardness equal to 50 HRC, a coating thickness of 4  $\mu\text{m}$  and a roughness of 0.32  $\mu\text{m}$ .

Thus, the results of the experiment carried out on the wear of motor grader blades with an ion-plasma coating at different values of the hardness of the substrate material, surface roughness and coating thickness confirm the reliability of the calculations obtained using the theory of experiment planning.

### References:

1. Hiks C. Osnovnye principy planirovaniya eksperimenta, M.: Mir, 1997.
2. Ye. Ventsel, D. Glushkova, O. Orel, O. Shchukin, N. Saienko, Increasing Tribo Unit Wear Resistance with the Ion-Plasma Coating, Tribology in Industry, Vol. 41, No. 1, pp. 43-49, 2019, DOI: 10.24874/ti.2019.41.01.05
3. Y. Evdokimov, V. Kolesnikov, A. Teterin. M. Planirovanie i analiz eksperimentov pri reshenii zadach treniya i iznosa, Nauka, 1999.

# PROSPECTS FOR USING DIRECT DRIVE TO IMPROVE PRINT QUALITY IN FLEXOGRAPHIC PRINTING MACHINES

**Zenkin Mykola**

Doctor of Sciences in Engineering, Professor  
Department of Printing Machines and Automated Complexes,  
Educational and Scientific Institute for Publishing and Printing,  
National Technical University of Ukraine  
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

**Shvedchenko Oleksandr**

Postgraduate student  
Department of Printing Machines and Automated Complexes  
Educational and Scientific Institute for Publishing and Printing  
National Technical University of Ukraine  
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

One of the most significant innovations in printing engineering over the past ten years has been the development of direct drive systems for printing machines. Initially implemented in newspaper presses, these systems have since been adopted by other printing machines and units, including flexographic [1 - 5].

The essence of the direct drive concept is as follows: the drive system of a machine or unit is divided into several mechanically independent units, whose operation is coordinated electronically, i.e., by an automated control system. Thus, unlike a traditional design, individual modules or components are driven "directly" by a single motor, rather than through a complex system of shafts and gears from the main drive motor.

The number of direct-drive units or the degree of discreteness of a centralized mechanical drive may vary. The following levels of discreteness of a drive system can be distinguished:

- direct drive of machine or production line modules, such as the printing and finishing sections in printing and finishing lines (lowest level of discreteness);
- direct drive of sections within a module, such as the printing or finishing sections in the corresponding modules;
- direct drive of groups of mechanisms within sections, such as a group of cylinders in a printing unit;
- direct drive of individual mechanisms or components, such as separate drives for the plate, printing, and anilox cylinders (highest level of discreteness in printing presses).

The degree of discretization of a drive system depends on the goals and objectives facing the machine designers. Obviously, it must be justified from an economic and technical perspective [6, 7].

The term "direct drive" is hardly the most appropriate or accurate compared to others (e.g., "individual drive," "separate drive," "electronic shaft drive," "shaftless drive," "gearless drive," etc.) used in the literature to describe the drive system being described. The choice of this term is primarily due to its brevity and euphoniousness.

There are probably two reasons that prompted printing press manufacturers to implement direct drive systems: increasing the speed and quality of printing presses, as well as increasing the technological capabilities of printing presses.

At a certain point in the development of printing technology, it became clear that traditional centralized mechanical drives could not achieve further increases in print speed without significantly degrading print quality. This problem became particularly acute for manufacturers of units combining printing and finishing equipment. The finishing equipment modules of such units typically include sections subject to significant dynamic loads (for example, the cross-cut section in newspaper presses or the die-cut section in printing and finishing lines). These loads lead to torsional vibrations in the drive and increased wear of its components (primarily to reduced gear accuracy). This, in turn, leads to misalignment of the phase positions of the plate cylinders relative to each other and to problems with ink registration, thereby significantly degrading print quality [6, 8].

Another drawback of the traditional drive design is the limited technological capabilities of the machines due to the rigid mechanical connections between their components. Any deviation from traditional designs in the design of a centralized drive unit, such as equipping the machine with an imprinting section capable of changing printing plates without stopping the machine, necessitated a significant increase in drive complexity, resulting in reduced precision and reliability, not to mention high costs.

The use of direct drive systems allows us to solve the following problems:

- improve drive accuracy and reliability by eliminating or significantly reducing the number of transmission mechanisms (and therefore the errors they cause) between the engine and the machine's process unit;
- eliminate or significantly reduce the negative impact of loads arising in the machine's process units on the operating accuracy of other units due to the absence of mechanical connections between them;
- increase the machine's technological capabilities and flexibility by eliminating mechanical connections between process sections;
- increase the degree of control over the operation of various machine components and improve their controllability;
- expand the developer's ability to create a machine for specific production conditions due to greater technological flexibility of modules and an increased number of possible unit layouts.

The first attempts to create a printing press with a separate cylinder drive were made about 40 years ago. In the mid-1960s, the research division of the Swiss company WIFAG created a laboratory gravure printing press to test several innovative solutions, including a direct drive for the printing units. This drive used DC motors, and tests

revealed that they were unstable at low speeds (when the press was running at filling speed) [9].

The next attempt to create a machine with separate cylinder drives was made in 1973 by engineers at MAN Roland [10, 11].

The developed drive for the gravure printing press utilized Siemens DC motors with digital armature angular position control. The drive successfully passed testing, demonstrating stability in all modes, as well as good control system performance and efficiency. Unfortunately, the development was ahead of its time and failed to meet market demand.

Around the same time, AEG and Albert-Frankenthal attempted to jointly develop a direct drive. The cooperation between Koenig & Bauer (KBA) (historically linked to early AEG, or more accurately, the Schnellpressenfabrik Albert & Cie. founded by a former K&B employee) and Albert-Frankenthal culminated in a 1978 agreement in which K&B purchased a 49.9% interest, later fully integrating the firm in 1990. This strategic alliance strengthened K&B's position in rotogravure and newspaper presses. Unfortunately, in this case, the development was also not brought to fruition. The high cost of organizing serial production of direct drive printing presses was cited as the main reason [12].

For over a decade after this, printing press developers did not return to the direct-drive idea. However, at the turn of the 1980s and 1990s, the newspaper market underwent significant changes: demand for multi-page color newspapers was growing, while average circulations were simultaneously declining. Thus, an entirely new market segment emerged: multi-color, medium-circulation newspaper products of varying sizes, often containing variable information blocks (variable information printing is required, for example, when producing newspapers for multiple regions). To address these challenges, a completely new technology was required, and it was soon introduced to printers.

The first truly successful project was the OF 370 GTD newspaper printing press from WIFAG. Its prototype was first presented in 1994 at the IFRA trade show in Munich. This tower-type press with eight- and four-cylinder printing units (2+2 and 1+1 color density, respectively), operating in a rubber-on-rubber configuration, was equipped with three-phase asynchronous electric motors manufactured by the Swiss company ABB. The OF 370 GTD enjoyed unprecedented success. The first installation of this press took place in 1996, and by mid-1997, WIFAG had sold over 550 printing units. Soon after, direct-drive models were developed by MAN Roland, KBA, and other leading newspaper printing press manufacturers.

The use of direct drive systems in newspaper presses has provided the following benefits:

- improved print quality due to increased drive accuracy of the printing units and improved web tension control;
- increased process capabilities and productivity of the units, including through the use of systems for adjusting the printing units without stopping the press;
- creation of units that more accurately meet customer requirements.

Direct-drive models have now been developed by virtually all leading manufacturers of heavy-duty flexographic presses, as the use of direct-drive systems in flexographic presses offers the following advantages:

- improved print quality with a wider range of high-quality printed materials;
- increased productivity;
- reduced waste of printed materials;
- reduced energy consumption by reducing the total power of the electric drive.

Print quality improves even at lower drive sampling rates. Separating the finishing module drive reduces the impact of dynamic loads on print quality, particularly in the die-cutting section. Increasing the drive sampling rate improves ink registration accuracy by reducing the mutual negative influence of mechanical errors in various sections and components.

At medium or higher sampling levels, separating the drives of the impression and plate cylinders allows for further quality improvements through highly precise ink registration. Only with independent drives of the impression and plate cylinders is it possible to precisely match the linear speeds of the material and plate.

By adjusting the relative rotation speeds of the plate and impression cylinders, it's possible to compensate for changes in the radius of the pressing surface (the sum of the impression cylinder radius and the thickness of the substrate) when printing on materials of varying thickness.

If registration errors do occur, for example due to deformation of plastic materials, the direct drive of the plate cylinder allows for easy correction by changing the cylinder's phase position.

Separating the plate and impression cylinder drives also allows for small (less than 1.5%) print length adjustments by varying the relative rotational speeds of the plate and impression cylinders, which can be used to compensate for web stretching during printing.

Increased press productivity is achieved by increasing its operating speed and reducing the time lost during press preparation. Higher speeds are facilitated by the increased drive accuracy of the machine. Reducing the time lost during press setup when the plate and impression cylinder drives are separated is possible thanks to the rapid setting of longitudinal ink register.

Reducing print material waste is achieved not only by reducing defects but also by allowing infinitely variable print length adjustment. This is possible when the plate cylinder drive is not rigidly mechanically connected to the drives of other printing press components. The use of gears in the drive mechanism allows the use of interchangeable plate cylinders with a circumference (report) that is a multiple of the tooth pitch. Eliminating the use of gears eliminates this limitation.

The reduction in total electric drive power, and therefore energy consumption, typical of direct-drive machines is explained by the absence of energy losses in the transmission mechanisms.

The implementation of new technical solutions always requires additional investment. The main disadvantages of direct-drive machines are their relatively high cost and the complexity of operation, which requires highly skilled operators.

However, with proper organization of the production process, increased productivity, reduced waste of printed materials, and improved product quality will quickly recoup the additional investment.

### References:

1. Ярема С. М. Флексографія: Обладнання. Технологія: Навч. посібник./ С. М. Ярема - К.: Либідь, 1998. - 312 с.
2. Що таке флексографія та флексографічний друк? [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://analitic.ub.ua/35514-shcho-take-fleksografiya-tafleksografichniy-druk.html>
3. Шостачук, О. П. Показники якості флексографічних аркушевих машин для задруковування гофрованого картону/ О.П. Шостачук О. П. // Технологія і техніка друкарства. – 2019. - № 2. – с. 35–41.
4. Киричок П.О., Шостачук О.П. Дослідження впливу технологічних та експлуатаційних властивостей гофрованого картону на процес друку на флексографічних аркушевих машинах/ П. О. Киричок, О. П. Шостачук // Технологія і техніка друкарства. – 2020. - № 3. – с. 43-51.
5. Шведченко О.І. Друкарський апарат флексографічної друкарської машини / О.І. Шведченко // Магістерська дисертація: рукопис. НТУУ "КПІ ім.Ігоря Сікорського",НН ВПІ, кафедра МАПВ – 2022. – 112 с. Доступно на <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/064a0f02-ab1d-47b7-b06f-0d9e03f3b073/content>
6. Zenkin, M. , & Shvedchenko, O. .(2025). Вплив конструктивних особливостей механічних приводів рулонних друкарських машин на точність суміщення фарб. Технічні науки та технології, (1 (39), 2025. - С. 32–41.
7. Zenkin Mykola, Savchuk Anna Directions for improving drive systems and modes of multi-color web printing machines of sectional design. Proceedings of the XIII International scientific and practical conference «Innovative directions for improving science, research and practice», November 25-28, 2025, Krakow, Poland. International Science Group. 2025. 207 p. – Pp. 148-151.
8. Zenkin Mykola, Shvedchenko Oleksandr, Shymko Bohdan Dynamics of an elastic moving belt in printing machines when an ink non-transfer defect occurs. Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference “Development of new technologies and their impact on infrastructure” (January 13-16, 2026). Krakow, Poland. International Science Group. 2026. 155 p. - Pp. 100-104.  
URL: <https://isg-konf.com/development-of-new-technologies-and-their-impact-on-infrastructure/>  
DOI – 10.46299/ISG.2026.1.
9. <https://www.polytype.com/about-polytype/history/>
10. <https://bx.manrolandsheetfed.com/en-GB/243/milestones-in-our-history>
11. <https://www.manrolandsheetfed.com/history/>
12. <https://www.koenig-bauer.com/en/company/koenig-bauer-ag/company-history>

# **PHYSICAL THERAPY STRATEGIES FOR COMBAT-RELATED HAND INJURIES IN THE ACUTE REHABILITATION**

**Dychok Olha,**  
Student, Ivano-Frankivsk National Medical University

**Kuz Uluana,**  
Ph.D., Associate Professor  
Ivano-Frankivsk National Medical University

**Dubas Volodymyr**  
Ph.D., Associate Professor  
Ivano-Frankivsk National Medical University

**Vasylechko Vasyl**  
Assistant  
Ivano-Frankivsk National Medical University

**Maksymchuk Arsen**  
Assistant  
Ivano-Frankivsk National Medical University

**Backgrounds.** Combat-related hand injuries are a major cause of morbidity in military personnel, commonly due to high-energy blast and gunshot trauma that often produces complex soft tissue, skeletal, and neurovascular damage. These injuries are often associated with high rates of peripheral nerve involvement, contributing to chronic pain and functional limitation despite modern reconstructive efforts [1]. Epidemiological studies of conflict-related wounds highlight the complex nature of combat extremity trauma, with hand injuries contributing substantially to long-term disability and rehabilitation challenges. [2]. Optimal management requires integrated surgical and rehabilitation pathways that preserve function and support reintegration into active duty or civilian life. [3]. Continued research into surgical techniques, nerve repair strategies, and multidisciplinary rehabilitation is imperative to improve outcomes in this unique patient population [4].

**Aim.** To design and evaluate a physical therapy program for patients with combined gunshot injuries of the upper limb in the acute rehabilitation period.

**Materials and Methods.** The study involved 15 patients (males, mean age  $37.5 \pm 2.3$  years) with combined gunshot wounds of the upper limb who were being treated in the Military Hospital (Ivano-Frankivsk) in the acute period (the first 14 days after the injury).

**Inclusion criteria:**

– patient with an acute combat-related upper limb injury (admitted to the Military

Hospital within 1–3 days of the trauma);

- patients with concurrent damage that includes at least three components: bone fracture, soft tissue damage and nerve injury;
- stable patients without contraindications for physical therapy;
- patients who are willing to participate in the study and have provided written informed consent.

Exclusion criteria:

- infection or septic complications in the wound area;
- unstable hemodynamics that requires intensive care;
- patients who need repeated surgical interventions in the coming days;
- severe traumatic brain injury, which makes contact with the patient impossible;
- patients who refuse to participate in the study.

The developed physical therapy program included: passive kinesiotherapy, positioning and orthosis (according to the affected nerve), lymphatic drainage massage, ideomotor training, sensory stimulation, magnetotherapy, and electroneuromyostimulation. Most patients started rehabilitation within 3–5 days after admission (9 patients, 60%). The rest required additional debridement or had severe edema and therefore began active rehabilitation on days 6–7.

Patient education was a central component of the physical therapy program and was designed to promote the patient's active participation in their own recovery. The process began with an initial consultation that included a structured question-and-answer session, allowing the therapist to address the patient's concerns, clarify the goals of treatment, and ensure understanding of the planned interventions. To support ongoing learning and adherence at home, the patient received a memory card containing detailed, step-by-step instructions on permitted self-administered exercises. These instructions specified the frequency, intensity, and proper technique for each exercise to maximize therapeutic benefit while minimizing the risk of injury.

In addition, the memory card included clear recommendations on optimal limb positioning during rest and daily activities, as well as guidance on how to monitor the limb for signs of swelling, pain, or other adverse changes that would require modification of the exercise program or further medical evaluation. This combination of in-person education and written take-home materials was intended to enhance patient confidence, improve adherence to the prescribed regimen, and support safe, effective self-management between therapy sessions.

All participants undergone full physical and instrumental examinations according to current clinical protocol [5], and included complete physical exam, x-ray and neurovascular detection in our case electroneuromyography.

Functional outcomes were measured by VAS scale [6], MMT [7] and PROM in the upper limb [8], Nine-Hole Peg Test (9HPT) [9] and Action Research Arm Test (ARAT) [10] at the initial examination and at the last day of rehabilitation course (Day 21).

Statistical analysis was performed using MS Excel XLSTAT software. Normality was assessed using the Shapiro-Wilk test and the Kolmogorov-Smirnov-Lilliefors test. Parametric analysis was performed by the t-test for dependent measurements. Results are presented as mean  $\pm$  standard deviation (M  $\pm$  SD).

Results. Half of the patients had forearm bone fractures (53%) and radia nerve damage (47%). (See figure 1).

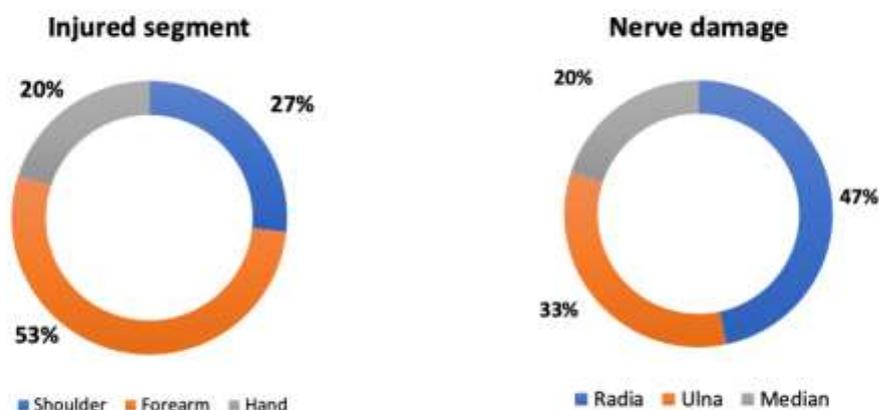


Fig. 1. Distribution of combatant-related trauma in patients.

At the end of the rehabilitation course, all patients experienced significant pain relief according to VAS ( $p < 0.05$ ). Pain intensity at rest decreased from  $5.4 \pm 0.3$  to  $2.3 \pm 0.2$  points, and during passive movements from  $7.5 \pm 0.3$  to  $4.1 \pm 0.3$  points.

PROM significantly improved in all upper limb key joints (See Table 1).

Table 1. Dynamics of PROM in degrees ( $M \pm SD$ ).

№	Time frame	Shoulder			Elbow		Wrist
		FL/EXT	ABD /ADD	INR /OTR	FL/EXT	PR/SP	FL/EXT
1	IN	$50/1 \pm 7.2$ $/15.6 \pm 9.9$	$39.0 \pm 6.5$ $/15.2 \pm 3.7$	$18.1 \pm 4.8$ / $19.1 \pm 4.3$	$101.2 \pm 8.9$ / $-8.4 \pm 5.7$	$21.3 \pm 17.0$ $/22.8 \pm 20.1$	$42.6 \pm 10.6$ $/7.7 \pm 11.5$
2	FN	$116 \pm 12.4$ $/42.9 \pm 9.1$	$54.8 \pm 8.2$ $/26.4 \pm 4.9$	$31.1 \pm 2.8$ $/26.4 \pm 3.3$	$124.3 \pm 10.9$ / $-2.9 \pm 3.3$	$41.9 \pm 7.7$ $/46.3 \pm 5.8$	$57.1 \pm 8.4$ $/25.1 \pm 8.0$
3	p	$8.892 \times 10^{-7}$ / $1.166 \times 10^{-5}$	$1.363 \times 10^{-5}$ / $5.9 \times 10^{-9}$	$2.623 \times 10^{-6}$ / $2.623 \times 10^{-8}$	$5.532 \times 10^{-8}$ / $2.656 \times 10^{-6}$	$7.5 \times 10^{-8}$ $/1.332 \times 10^{-5}$	$8.169 \times 10^{-8}$ / $4.994 \times 10^{-6}$

IN - initial examination, FN - final examination, FL/EXT - Flexion/Extension, ABD/ADD - Abduction/Adduction, INR/OTR - inner rotation/outer rotation, PR/SP - pronation/supination.

On the other hand, our patients demonstrated improved upper limb dexterity as

measured by the 9HPT. Initially, only 5 patients were able to perform the 9HPT; by the final examination, 12 patients completed it. The quantity of test rose from  $44.4\pm 6.5$  sec to  $43.2\pm 12.9$  sec ( $p=0.0026$ ) (NR for males 30-35 years old =  $17.54\pm 2.7$  sec).

Motor function, as assessed by the ARAT, demonstrated a statistically significant improvement, with scores increasing from  $11.2\pm 6.9$  to  $20.8\pm 11.4$  ( $p = 1.153\times 10^{-7}$ ).

Conclusion. The rehabilitation program developed for a patient with combined gunshot injuries of the upper limb proved effective, resulting in reduced pain, increased passive range of motion, and improved dexterity and overall function during the acute rehabilitation period.

### References

1. Harrington CJ, Dearden ME, McGlone P, Potter BK, Tintle SM, Souza JM. The scope and distribution of upper extremity nerve injuries associated with combat-related extremity limb salvage. *J Hand Surg Am.* 2025;50(3):384.e1-384.e5. doi:10.1016/j.jhsa.2023.09.008.
2. Chevalley K, Zimmerman J, Mittendorf A, et al. Civilian pattern of injuries in armed conflicts – a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2024;32:125. doi:10.1186/s13049-024-01299-7.
3. Strafun SS, Kurinnyi IM, Bohdan SV, Lysak AS. Analysis of the structure of combat-related injuries to the nerves of the upper limb in modern combat operations. *Terra Orthopaedica.* 2025;3(126):44-51. doi:10.37647/2786-7595-2025-126-3-44-51.
4. Vogt D, Hackl S, Tjardes T, et al. Amputation versus limb salvage after gunshot wounds and combat injuries: considerations for an integrative concept of surgical care and rehabilitation therapy. *Injury.* 2025;56 Suppl 1:112535.
5. Order of the Ministry of Health of Ukraine of July 16, 2024 No. 1237 "New clinical protocol for fractures of limb bone (combat wounds)"; Available from <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukrayini-vid-16-07-2024-1237-pro-zatverdzhennya-novih-klinichnih-protokoliv-za-temoyu-bojova-travma>
6. Gallagher EJ, Liebman M, Bijur PE. Prospective validation of clinically important changes in pain severity measured on a visual analog scale. *Ann Emerg Med.* 2001 Dec;38(6):633-8. doi: 10.1067/mem.2001.118863.
7. Conable KM, Rosner AL. A narrative review of manual muscle testing and implications for muscle testing research. *J Chiropr Med.* 2011 Sep;10(3):157-65. doi: 10.1016/j.jcm.2011.04.001.
8. Reese NB, Bandy WD. Joint Range of Motion and Muscle Length Testing, 4th Edition. Elsevier.2024. 608 p.
9. Oxford Grice K, Vogel KA, Le V, Mitchell A, Muniz S, Vollmer MA. Adult norms for a commercially available Nine Hole Peg Test for finger dexterity. *Am J Occup Ther.* 2003 Sep-Oct;57(5):570-3. doi: 10.5014/ajot.57.5.570. PMID: 14527120.
10. Yozbatiran N, Der-Yeghiaian L, Cramer SC. A Standardized Approach to Performing the Action Research Arm Test. *Neurorehabilitation and Neural Repair.* 2007;22(1):78-90. doi:10.1177/1545968307305353

## **OPTIMIZING FUNCTIONAL OUTCOMES: PRE-PROSTHETIC REHABILITATION AFTER HIGH-LEVEL BILATERAL TRANSFEMORAL AMPUTATION**

**Kuibida Arsen,**  
Student, Ivano-Frankivsk National Medical University

**Kuz Uluana,**  
Ph.D., Associate Professor  
Ivano-Frankivsk National Medical University

**Dubas Volodymyr,**  
Ph.D., Associate Professor  
Ivano-Frankivsk National Medical University

**Kovalyshyn Taras,**  
Ph.D., Associate Professor  
Ivano-Frankivsk National Medical University

**Yuriychuk Lyubomyr,**  
Ph.D., Associate Professor  
Ivano-Frankivsk National Medical University

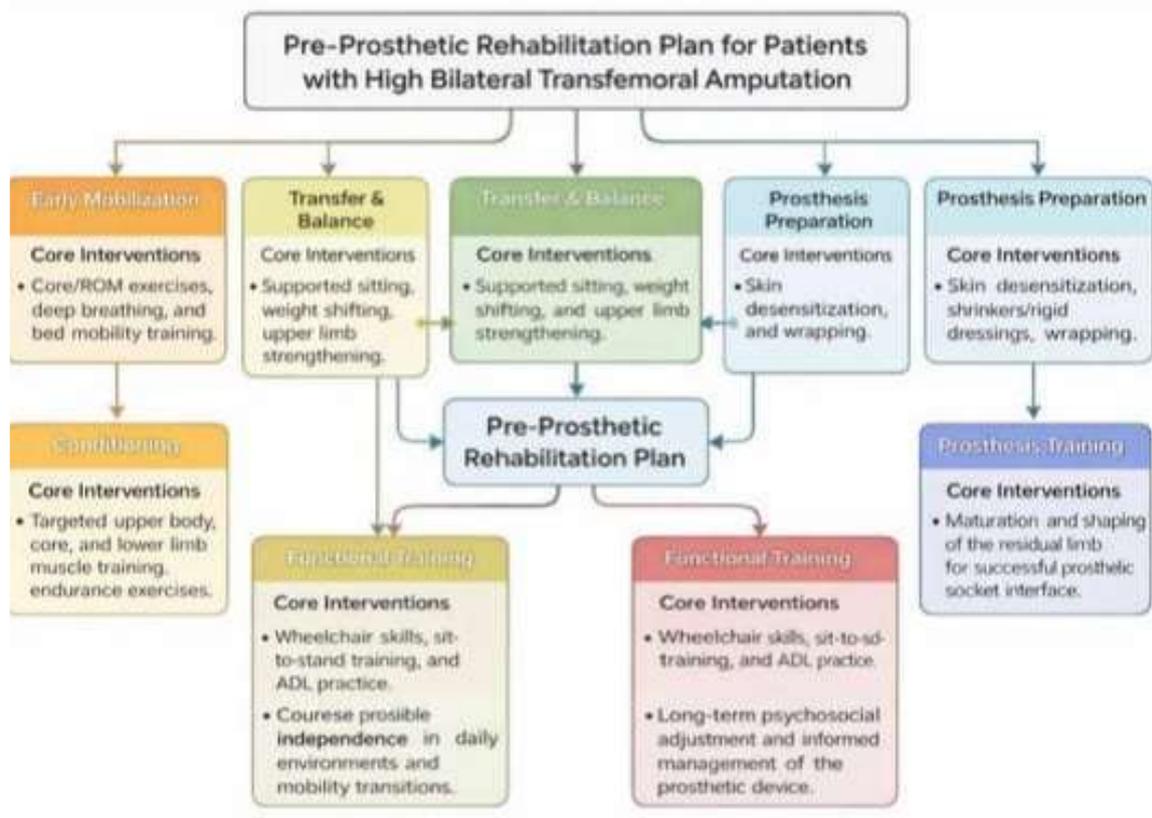
**Backgrounds.** Major lower limb amputation, particularly bilateral procedures, results in a significant loss of mobility and independence, and structured rehabilitation is essential to optimize functional outcomes and quality of life. As a key phase of limb-loss rehabilitation, pre-prosthetic rehabilitation prevents contractures, improves balance and strength, and prepares patients for prosthetic fitting and use [1]. A structured pre-prosthetic phase is associated with improved functional outcomes and greater rehabilitation efficiency in individuals with lower-limb amputations [2]. Early and comprehensive rehabilitation programs may therefore be critical for achieving successful prosthetic outcomes and long-term participation in daily activities [3]. In addition, combat-related traumatic amputations, increasingly seen in modern conflicts such as the war in Ukraine, often result in complex multiple limb losses and present unique challenges for rehabilitation and prosthetic planning [4]. Physical therapy interventions mainly rely on multidisciplinary team experience rather than evidence-based practice because guidelines are lacking.

**Aim.** To evaluate the effectiveness of a comprehensive physical therapy program for patients with high-level bilateral transfemoral amputation by analyzing changes in functional independence, mobility, trunk control, wheelchair skills, pain levels, and somatic indicators.

**Materials and Methods.** Six male patients with high-level bilateral transfemoral amputation (HL-BTA), aged 18 to 55 years, all with combat-related trauma resulting

in HL-BTA, were included. The pre-prosthetic rehabilitation cycle lasted 21 days and was conducted in the Rehabilitation Department of the Communal Non-Profit Enterprise “Regional Clinical Hospital of the Ivano-Frankivsk Regional Council.”

The design of physical therapy is represented in Fig. 1.



**Fig.1.** Pre-Prosthetic Rehabilitation Plan for Patients with High Bilateral Transfemoral Amputation.

*Source of picture designed by co-author Kuibida Arsen*

Functional outcomes were evaluated using a battery of standardized, validated clinical assessment tools selected to capture independence in activities of daily living, trunk control, sitting balance, pain intensity, and wheelchair mobility performance.

Functional independence in basic activities of daily living was assessed using the Barthel Index (BI) [5].

Mobility without prosthesis were evaluated by the Amputee Mobility Predictor without Prosthesis (AMPnoPRO) [6].

Trunk function was measured with the Trunk Impairment Scale (TIS) [7], which evaluates static and dynamic sitting balance and coordination of trunk movements. Sitting balance and functional performance in a seated position were examined using the Function in Sitting Test (FIST) [8], which assesses a range of seated activities (e.g., reaching, scooting, and maintaining stability during external perturbations). In addition, the Sitting Balance Scale (SBS) [9] was used to provide a more detailed quantification of sitting balance, including the ability to maintain and recover balance in various seated postures.

Wheelchair-related functional mobility and technical skills were assessed using the

Wheelchair Skills Test (WST) [10] or its questionnaire version, WST-Q [11], depending on feasibility and setting. These tools evaluate the participant's capacity and/or performance across multiple wheelchair skills, including propulsion, maneuvering, negotiating environmental obstacles, and performing advanced wheelchair techniques. Timed propulsion performance was captured with the Timed Wheelchair Mobility Test, which quantifies the time required to complete standardized wheelchair mobility tasks, providing an objective measure of speed and efficiency.

Trained physical therapists administered all assessments according to standardized protocols for each instrument on three timepoints: initial (Days 1–3), intermediate (Days 10–14), and final (Days 18–21).

Statistical analysis was conducted in Microsoft Excel with the XLSTAT add-in. Normality was tested using the Shapiro–Wilk and Kolmogorov–Smirnov–Lilliefors tests. Nonparametric data were analyzed with the Kruskal–Wallis ANOVA test. Results are expressed as the median and interquartile range (Me [25; 75%]).

#### Results.

The Barthel Index (BI) showed a significant improvement from a baseline score of 38 [36–42] during the initial evaluation to a score of 49 [44.5–55] at the intermediate stage, ultimately reaching a final assessment score of 61 [55–70] ( $p=0.0195$ ). These results indicate that all patients attained a moderate level of independence in Activities of Daily Living (ADL).

The Amputee Mobility Predictor without Prosthesis (AMPnoPRO) scores improved from 6.8 initially to 10.2 at the intermediate stage and 14 at the final evaluation, though these changes were not statistically significant ( $p = 0.0859$ ). At baseline, scores indicated K0–K1 functional levels, reflecting limited mobility reliant on wheelchairs. By the intermediate assessment, scores approached K1–K2, indicating some basic transfer abilities and limited household ambulation potential. At the final evaluation, scores aligned with K2 functional levels, suggesting potential for limited community ambulation with prostheses if proper training and conditioning are provided.

The Trunk Impairment Scale (TIS) exhibited a marked improvement from a baseline score of 8 [7–9] to 10.8 [9.5–12] and 14 [13–15] at the final assessment, with statistical significance reported ( $p = 0.0014$ ). Similarly, scores on the Function in Sitting Test (FIST) demonstrated a notable increase from an initial value of 19 [17–21] to 26.8 [24–30] and 35.5 [33–39] at the final evaluation, also showing statistical significance ( $p = 0.012$ ). The Sitting Balance Scale (SBS) indicated improvement from a baseline score of 12 [11–14] to 17 [15–19] and 22.5 [19.8–25] at the concluding assessment, reaching statistical significance ( $p = 0.0194$ ). Furthermore, wheelchair mobility, measured by the Wheelchair Skills Test (WST), increased from an initial score of 44% [38–50] to 59.5% [53.5–69] and 79% [68–88] at the final stage, which was also statistically significant ( $p = 0.0017$ ).

**Conclusion.** The pre-prosthetic rehabilitation program for patients with bilateral transfemoral amputation contributes to significant improvements in functional independence, trunk control, sitting balance, and wheelchair mobility.

Patients showed a statistically significant increase in activities of daily living independence, as reflected by the improvement in Barthel Index scores. Significant progress was also observed in trunk stability and sitting balance, confirmed by improvements in TIS, FIST, and SBS scores, highlighting the importance of targeted trunk and postural training in this population.

Additionally, wheelchair mobility skills improved substantially, indicating enhanced functional mobility and participation in everyday activities. Although the AMPnoPRO scores did not demonstrate statistically significant changes, the observed increase suggests clinically meaningful progress in mobility capacity and readiness for prosthetic training, with patients progressing from K0–K1 to K2 functional mobility levels.

Overall, the findings indicate that a structured pre-prosthetic rehabilitation approach is effective in preparing individuals with bilateral lower limb loss for subsequent prosthetic fitting and functional ambulation training while improving independence and mobility during the early stages of prosthetic rehabilitation.

### References

1. Grover P, Karuppan CM. The lower limb-loss rehabilitation continuum (LLRC) – a framework for program design and implementation. *Disabil Rehabil.* 2024;46(8):1652-1661. doi:10.1080/09638288.2023.2207221.
2. Pelzer D, Beaudart C, Bornheim S, et al. Outcomes of patients with lower limb loss after using a training prosthesis: a retrospective case series study. *Healthcare (Basel).* 2024;12(5):567. doi:10.3390/healthcare12050567.
3. Atallah H, Alshawabka A, Alfatafta M, et al. Assessing lower-limb prosthetic users with the Trinity Amputation and Prosthesis Experience Scale-Revised: a cross-sectional study. *J Clin Med.* 2026;15(3):1291. doi:10.3390/jcm15031291.
4. Kolisnyk S, Muryn O, Svyst O. Comprehensive rehabilitation of a serviceman with triple limb amputation following combat polytrauma: a case study from Ukraine's wartime context. *J Rehabil Med.* 2025;57(42950).
5. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J.* 1965;14:61–65.
6. Raya MA, Gailey RS, Gaunard IA, Ganyard H, Knapp-Wood J, McDonough K, Palmisano T. Amputee mobility predictor-bilateral: a performance-based measure of mobility for people with bilateral lower-limb loss. *J Rehabil Res Dev.* 2013;50(7):961-8. doi: 10.1682/JRRD.2012.05.0097.
7. Umar AM, Sharifudin MA, Raj NB. A randomised controlled study on the synergistic effects of neuroplasticity-based interventions for trunk control in post-stroke rehabilitation. *Med J Malaysia.* 2025 Dec;80(Suppl 6):53-59. PMID: 41447002.
8. Gorman SL, Radtka S, Melnick ME, Abrams GM, Byl NN. Development and validation of the Function In Sitting Test in adults with acute stroke. *J Neurol Phys Ther.* 2010 Sep;34(3):150-60. doi: 10.1097/NPT.0b013e3181f0065f.
9. Medley A, Thompson M. Development, reliability, and validity of the Sitting Balance Scale. *Physiother Theory Pract.* 2011 Oct;27(7):471-81. doi: 10.3109/09593985.2010.531077.

10. Kirby RL, Swuste J, Dupuis DJ, MacLeod DA, Monroe R. The Wheelchair Skills Test: a pilot study of a new outcome measure. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 Jan;83(1):10-8. doi: 10.1053/apmr.2002.26823.

11. Rushton PW, Kirby RL, Routhier F, Smith C. Measurement properties of the Wheelchair Skills Test-Questionnaire for powered wheelchair users. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2016;11(5):400-6. doi: 10.3109/17483107.2014.984778.

# STEROID-INDUCED PERIORIFICIAL DERMATITIS AFTER HIGH-POTENCY TOPICAL CORTICOSTEROIDS: A CASE REPORT AND PRACTICAL MANAGEMENT APPROACH

**Kurafieieva Olha,**

Medical student  
Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

**Pustova Nataliia**

PhD, Associate Professor  
Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

*Background:* Steroid-induced periorifacial (perioral) dermatitis is a common facial inflammatory dermatosis with an estimated prevalence of ~0.1–1%, predominantly affecting women aged 20–45 years (Acevedo-Fontánez et al., 2025). Topical corticosteroids remain a major trigger and driver of chronicity through rebound flares after withdrawal; in a 12-year retrospective cohort (n=451), 23% of patients reported topical corticosteroid use and 37% reported any corticosteroid exposure within 6 months before diagnosis (Neff et al., 2025). Misclassification as acne, rosacea, or contact dermatitis often results in repeated steroid re-prescription and delayed steroid-sparing management.

*Case report:* A 28-year-old woman presented with a 6-week history of burning, tightness, and progressive papulopustular eruption around the mouth and nasolabial folds. She initially developed mild facial erythema after a new cosmetic foundation and self-treated with a high-potency topical corticosteroid (clobetasol propionate 0.05% cream) applied to the perioral area twice daily for 10–14 days, then intermittently as needed for another 4 weeks due to rapid but short-lived improvement. Each attempt to stop the steroid resulted in worsening within 48–72 hours.

On examination, multiple 1–2 mm erythematous papules and a few superficial pustules were noted periorally and perinasally with a narrow spared zone immediately adjacent to the vermilion border; no comedones were present. There were no systemic symptoms. Differential diagnoses included acne vulgaris (absence of comedones), rosacea (predominant periorifacial distribution without persistent centrofacial flushing), allergic/irritant contact dermatitis (lack of vesiculation/oozing; steroid-related rebound pattern), and impetigo (no honey-colored crusting).

A diagnosis of steroid-induced periorifacial dermatitis was made. Topical corticosteroids were discontinued, and a “zero-therapy” approach was initiated (cessation of cosmetics, scrubs, active skincare; gentle cleanser; bland moisturizer; daily sunscreen). Topical pimecrolimus 1% cream twice daily plus metronidazole 0.75% gel once daily were prescribed. Due to moderate severity and significant rebound, oral doxycycline 100 mg daily was started for 6 weeks. The patient was

counseled that transient worsening during the first 1–2 weeks after steroid withdrawal is expected and does not indicate treatment failure.

At 2 weeks, erythema and burning decreased with fewer new papules; by 6 weeks, the eruption had largely resolved, leaving mild post-inflammatory erythema. At 3-month follow-up, no relapse was reported after avoiding facial topical steroids and minimizing irritant triggers (heavy occlusive makeup, fragranced products, fluoridated toothpaste switch trial if flares recur).

*Conclusion:* Steroid-induced periorificial dermatitis should be suspected in any perioral papulopustular eruption with a history of facial topical corticosteroid use and rapid rebound worsening after withdrawal. Accurate differentiation from acne, rosacea, and contact dermatitis prevents repeated steroid re-prescription, which perpetuates chronicity. In this case, prompt discontinuation of topical corticosteroids combined with trigger avoidance (“zero-therapy”) and steroid-sparing anti-inflammatory treatment, with oral tetracycline for moderate disease, resulted in clinical remission within 6 weeks and no relapse at short-term follow-up. Early patient counseling about expected transient flare after steroid cessation is critical for adherence and successful outcomes.

#### References:

1. Acevedo-Fontanez LA, Sánchez-Feliciano A, Ershadi S, Reichenberg J, Eichenfield LF, Barbieri JS. Periorificial dermatitis: Pathophysiology, diagnosis, and management. *J Am Acad Dermatol.* 2025 Nov 4:S0190-9622(25)03138-X. doi:10.1016/j.jaad.2025.10.138. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41197738/>
2. Neff H, Zhang Y, Chen R, Foley C, Do K, Mahir C, et al. Reassessing Potential Triggering Factors and Trends in Periorificial Dermatitis: A 12-Year Retrospective Cohort Study. *SKIN The Journal of Cutaneous Medicine.* 2025;9(6):2769-2775. doi:10.25251/zdm2pp83. <https://doi.org/10.25251/zdm2pp83>

# **PSYCHOEMOTIONAL STRESS OF MILITARY AND EDUCATIONAL GENESIS AS A FACTOR IN THE FORMATION CLINICAL MANIFESTATION OF PREMENSTRUAL SYNDROME AND DECREASED LEARNING EFFECTIVENESS IN FEMALES**

**Kurtash N.**

Scientific Supervisor: MD, PhD, Associate Professor  
Department of Obstetrics and Gynecology named after Prof. I.D. Lanovyi,  
Ivano-Frankivsk National Medical University

**Shukailyk O.**

Student  
Ivano-Frankivsk National Medical University

**Troian S.**

Student  
Ivano-Frankivsk National Medical University

**Kozovyi V.**

Student  
Ivano-Frankivsk National Medical University

**Chemnyi T.**

Student  
Ivano-Frankivsk National Medical University

**Relevance.** Chronic stress is a proven pathogenetic factor for neuroendocrine disorders, particularly premenstrual syndrome (PMS) [1, 4]. The pathogenesis of stress-induced PMS exacerbation is closely linked to the overactivation of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis, which disrupts normal gonadal hormone fluctuations, leading to relative progesterone insufficiency and altered central serotonin signaling. Under the current conditions of the full-scale war in Ukraine, the inherently intensive academic workload of female medical students is accompanied by the profound and continuous impact of war-induced psychological stress [2, 5]. Internally displaced persons (IDPs) are universally recognized as the most vulnerable demographic group, experiencing chronic trauma, loss of social support, and severe psychosocial adaptation challenges [3]. While the isolated effects of academic pressure and wartime trauma on mental health are well-documented, the synergistic effect of these two factors—specifically their combined impact on female reproductive health, the clinical severity of PMS, and the subsequent decline in cognitive and academic

performance—remains insufficiently studied, dictating the high relevance and urgency of this research.

**Objective.** To evaluate the synergistic effect of war-induced stress (IDP status) and academic stress (pre-examination period) on the clinical severity of PMS, neurovegetative manifestations, and academic performance in female medical students.

**Material and Methods.** A comprehensive cross-sectional survey of 170 female students was conducted. Exclusion criteria encompassed: refusal to participate, confirmed gynecological or severe thyroid pathology, psychiatric dispensary observation, and current use of antidepressants or hormonal contraceptives. The study was conducted using a specially designed and standardized questionnaire. Likert scales were systematically utilized to evaluate: the total PMS severity score (based on 7 core psychoemotional and somatic symptoms), the Index of War Stress (IWS), the Index of Academic Stress (IAS), and the frequency of PMS impact on cognitive functions. For detailed statistical analysis, participants were divided into 4 subgroups: A1 (non-IDP, inter-session period), A2 (non-IDP, pre-session period), B1 (IDP, inter-session period), and B2 (IDP, pre-session period). Statistical data processing (Two-way ANOVA, Tukey's post-hoc test, moderation analysis) was rigorously performed using Jamovi analytical software.

**Results.** It was established that the pre-examination period acts as an independent and highly active trigger for the exacerbation of PMS symptoms: in the baseline non-IDP group, the mean severity score increased from 10.2 to 11.9. However, a significantly more profound and debilitating stress impact was observed among students with IDP status (Table 1).

Study Subgroup	Mean PMS Severity Score	Proportion of students with pre-session PMS exacerbation
A1 (non-IDP, inter-session)	10.2	-
A2 (non-IDP, pre-session)	11.9	46 %
B1 (IDP, inter-session)	10.0	-
B2 (IDP, pre-session)	16.3	79 %

Two-way analysis of variance (ANOVA) confirmed a remarkably strong synergistic effect between IDP status and pre-session stress ( $F = 4.18, p = 0.044$ ). In subgroup B2, the PMS severity score sharply increased to 16.3, which is significantly higher than the indices of all other groups (Tukey test,  $p < 0.05$ ). At the same time, continuous moderation analysis did not confirm a linear interaction between the general numerical indices of war and academic stress ( $p = 0.710$ ). This indicates that the fundamental trigger for PMS deterioration is not simply the gradual accumulation of background stress, but rather a specific shock-associated factor (the loss of home

and resulting IDP status). Clinical analysis of the symptom clusters demonstrated that psychoemotional manifestations critically dominate over somatic ones (Table 2), leading to a drastic decline in cognitive abilities and academic performance.

<b>Symptom / Problem during PMS</b>	<b>Detection Frequency (%)</b>
Loss of emotional stability	82 %
Decreased motivation and severe burnout	79 %
Impaired concentration of attention	72 %
Insomnia (frequent/constant sleep disturbances)	70.6 % (120 out of 170 individuals)

The prolonged impact of war-related chronic stress was prominently reflected in the general characteristics of the menstrual cycle. A highly significant proportion of the surveyed female students reported new-onset specific menstrual cycle disorders and dysmenorrhea exacerbations since the beginning of the full-scale invasion on February 24, 2022 (Table 3).

<b>Parameter</b>	<b>Proportion of students (%)</b>
Menstrual delays (>7 days) after Feb 24, 2022	71.8 %
Exacerbation of menstrual pain (dysmenorrhea)	22.4 %

The detected critical level of pre-session insomnia exerts an additionally detrimental and exhausting effect on the nervous system. To manage these complex symptoms under extreme academic pressure, a vast majority of students resorted to various pharmacological correction methods, often without proper medical supervision or professional advice (Table 4).

<b>Pharmacological / Correction Method</b>	<b>Utilization Frequency (%)</b>
NSAIDs and antispasmodics	70.6 %
Vitamins and micronutrients (e.g., Magnesium)	40.0 %
Uncontrolled self-prescription of sedatives	27.1 %
No specific correction (enduring symptoms)	24.7 %

**Conclusions.** 1. The study fundamentally confirms a highly significant synergy between academic and war-induced stress: the combination of IDP status and demanding examination preparation acts as a powerful neuroendocrine disruptor, leading to a disproportionately severe clinical course of PMS. 2. Female medical students with IDP status exhibit pronounced stress sensitization and represent the most vulnerable demographic group, facing both a deterioration in reproductive health and a sharp decline in academic productivity. 3. In the clinical picture of PMS among this cohort, psychoemotional symptoms (burnout, emotional lability) dominate over somatic complaints, accompanied by critically high rates of pre-session insomnia (70.6%) and delayed menstruation (71.8%). 4. The current lack of targeted psychological support forces students into risky coping mechanisms, resulting in mass uncontrolled intake of analgesics (70.6%) and sedatives (27.1%), which poses a secondary threat to their general health and highlights an urgent need for institutional intervention.

**Practical Recommendations.** Based on the obtained data, a systemic approach at the university level is strictly recommended. Medical higher education institutions should develop and implement targeted professional psychological support programs (including cognitive-behavioral therapy basics, stress management, and sleep hygiene training) prior to examination sessions. Special administrative and psychological focus must be directed toward at-risk students (IDPs). Furthermore, it is necessary to actively raise awareness about the dangers of uncontrolled self-medication and promote non-pharmacological methods for correcting pre-session insomnia as a primary tool for reducing PMS severity and enhancing academic resilience.

### References

1. Kraskov O. The Impact of Stress Factors Related to the War in Ukraine on the Mental Health of Young People. *Psychosomatic Medicine and General Practice*. 2024. Vol. 9, No. 1.
2. Mental state of medical students three years into the war / O. Zinchenko. *Zaporozhye Medical Journal*. 2025. Vol. 27, No. 1. P. 45–51.
3. Impact of Examination Stress on Premenstrual Syndrome among Female Medical Students / H. Fatima. *Annals of King Edward Medical University*. 2023. Vol. 29, No. 3. P. 210–215.
4. Premenstrual Syndrome and Its Association with Perceived Stress: The Experience of Medical Students / A. Al-Shami. *International Journal of Women's Health*. 2022. Vol. 14. P. 773–782.
5. Mental Health Burden of the Russian–Ukrainian War 2022 (RUW-22): Anxiety and Depression Levels among Young Adults in Central Europe / M. Kurpita. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023. Vol. 20, No. 3. P. 2384.

## EARLY PREDICTORS OF ULCER BLEEDING RECCURENCE IN ELDERLY PATIENTS

**Trofimov Mokola**

Doctor of Medecine, professor  
Dnipro State Medical University, Ukraine

**Kryshen Valerii**

Doctor of Medecine, professor  
Dnipro State Medical University, Ukraine

**Karpenko Sergii**

Assistant professor  
Dnipro State Medical University, Ukraine

**Study.** Complex observation of 85 patients with bleeding gastro duodenal ulcer against the background of acute coronary syndrome.

**Materials and research methods.** There were provided investigation of interleukin-4 (IL-4), tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), interleukin-6 (IL-6) and level of C-reactive protein with connection of clinical (the degree of blood loss) and endoscopic (by Forrest) characteristics on the first the 3rd and 7th day of treatment [1-7].

**Result.** Depending on the state of local endoscopic hemostasis a slight decrease in the level of TNF- $\alpha$  was observed from  $3,48 \pm 0,48$  pg/ml to  $3,20 \pm 0,19$  pg/m and levels of hs C-reactive protein ( $r_s = 0,34$ ;  $p = 0,048$ ) at a high risk of recurrent bleeding (F I). We developed the model of prognosis of risk were based of these parameters. Parameters of this model will always lie in the range from 0 to 1 (1 – there is a relapse, 0 – there is no relapse). If the calculated probability is less than 0,5, it can be assumed that the patient will not have a relapse; otherwise (probability greater than 0,5), recurrence of bleeding is expected.

**Conclusion.** For this, a method of surgical treatment of a bleeding ulcer was developed and patent for a utility “Method of surgical treatment of bleeding ulcer in the pylorobulbar part of stomach” dated 10.12.2019 was obtained. This method with the use of tissue flaps to close the wound can be used in emergency surgery of patients with cardiovascular pathology.

### References:

1. Slee A, Saad M, Saksena S. Heart failure progression and mortality in atrial fibrillation patients with preserved or reduced left ventricular ejection fraction. J Interv Card Electrophysiol. 2019 Sep;55(3):325-31. DOI: 10.1007/s10840-019- 00534-x.
2. Bang CS, Joo MK, Kim BW, Kim JS, Park CH, Ahn JY, et al. The Role of Acid Suppressants in the Prevention of Anticoagulant-Related Gastrointestinal Bleeding: A Systematic Review and Meta-Analysis. Gut Liver. 2020 Jan 15;14(1):57-66. DOI: 10.5009/gnl19009.

3. Petersen J, Møller Hansen J, de Muckadell OBS, Dall M, Hallas J. A model to predict the risk of aspirin/non-steroidal anti-inflammatory drugs-related upper gastrointestinal bleeding for the individual patient. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2020 May;126(5):437-43. DOI: 10.1111/bcpt.13370.
4. Cheng HC, Wu CT, Chen WY, Yang EH, Chen PJ, Sheu BS. Risk factors determining the need for second-look endoscopy for peptic ulcer bleeding after endoscopic hemostasis and proton pump inhibitor infusion. *Endosc Int Open*. 2016 Mar;4(3):E255-62. DOI: 10.1055/s-0041.
5. Trawick EP, Yachimski PS. Management of non-variceal upper gastrointestinal tract hemorrhage: Controversies and areas of uncertainty. *World J of gastroenterology*. 2012;11:1159-65.
6. Marmo R, Koch M, Cipolletta L, Bianco MA, Grossi E, Rotondano G, et al. Predicting mortality in patients with in-hospital nonvariceal upper GI bleeding: a prospective, multicenter database study. *Gastrointest Endosc*. 2014 May;79(5):741-9.e1. DOI: 10.1016/j.gie.2013.10.009.
7. Lenti MV, Pasina L, Cococcia S, Cortesi L, Miceli E, Caccia Dominioni C, et al. REPOSI Investigators. Mortality rate and risk factors for gastrointestinal bleeding in elderly patients. *Eur J Intern Med*. 2019;61:54-61. DOI:10.1016/j.ejim.2018.11.003.

## МОРФОЛОГІЧНІ ЗМІНИ КАНАЛЬЦІВ НЕФРОНІВ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВЛОМ ОТРУТИ ГАДЮК ВИДУ *VIPERA BERUS BERUS*

**Агафонов Костянтин Михайлович,**

аспірант кафедри патологічна фізіологія

Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова,

Вінниця, Україна

**Актуальність:** Гостре пошкодження нирок (ГПН) внаслідок дії різних екзогенних чинник залишається найбільш поширеною проблемою країн із низьким та середнім рівнем доходів. Окрім високої смертності внаслідок ГПН, у пацієнта, стан якого вдалося стабілізувати зберігається ушкодження нирок, що у свою чергу сприяє прогресування до хронічної хвороби нирок з подальшим розвитком коморбідних патологій. [1]. Особливу увагу звертають гістологічні зміни ниркової тканини, оскільки нефрон, є структурою, що найбільш чутлива до дії різних екзогенних чинників, найбільше токсинів. Це пов'язано високою метаболічною функцією клітин каналців, що підтримують гомеостаз через фільтрацію та секрецію, а також підвищенням кровоток, завдяки чому токсини швидко потрапляють до них. Відповідно, пошкодження нефрону призводить до різкого порушення швидкості клубочкової фільтрації, реабсорбції та секреції. [2, 3] Таким чином, вивчення гістологічних змін ниркової тканини внаслідок дії зовнішніх чинників, у т. ч. внаслідок впливу отрути змії залишається актуальним. Проте, наукова спільнота вже отримала різні цінні факти, щодо токсичності зміїної отрути, але прицільне вивчення гістологічних змін каналців нефронів під дією отрути змії року *Viperidae*, виду *Vipera Berus Berus* залишаються недостатньо з'ясованими.

**Мета:** Експериментально охарактеризувати гістологічні особливості змін каналців нефронів ниркової тканини щурів за умов впливу отрути гадюк виду *Vipera berus berus*.

**Матеріали та методи:** Експеримент проведено на статевозрілих білих нелінійних щурах-самцях масою 200–220 г, які утримувалися в стандартних умовах із попередньою п'ятиденною акліматизацією. Тварини були розподілені на дві групи: контрольну (внутрішньоочеревинне введення 0,5 мл фізіологічного розчину) та дослідну (введення отрути *Vipera berus berus* у дозі ED<sub>50</sub> 1,576 мкг/г). Для мікроскопічного дослідження забирали шматочки нирок у попередньо зважених тварин всіх груп. Фіксація матеріалу, виготовлення гістологічних зрізів та фарбування відбувалось за загальноприйнятих гістологічних методик. Аналіз гістологічних препаратів відбувався за допомогою світлового мікроскопу SEO SCAN та фотодокументування за допомогою відеокамери Vision CCD Came.

**Результати:** За результатами гістологічної оцінки отриманих знімків можемо констатувати виражені зміни в епітеліальних клітинах проксимальних звивистих каналцях. Найбільш характерні зміни були пов'язані із зміщенням

ядра через великі вакуолі. У ядрах клітин постерігалися різні зміни від підсилення до зморщення та ущільнення ядра, а у ділянках де вплив токсину був найбільш вираженим, клітини були без нього. Окремо потрібно зазначити про щіточкову облямівку, що виконує функцію активної реабсорбції, захисті та ферментативної активності. Унаслідок дії токсину, облямівка зазнала глибоких пошкоджень та суттєвих видозмін. Внаслідок цього та каскаду вторинних чинників, що зумовлені дією токсинів, у просвіті різних ділянок каналців спостерігався набряк та відшарування клітин. Навідміну від звужених проксимальних каналців, дистальні каналця спостерігались різко розширені, через слощення епітеліоцитів. Сам вміст дистальних каналців був наповнений продуктами гемолізу еритроцитів та іншими десквамованими клітинами.

**Висновок:** Отримані дані вказують на розвиток прямого впливу токсину на нефрони нирок, що може спричинити значні порушення ключових її функцій та подальшої гострої ниркової недостатності.

### Список літератури:

1. Cerda, J., Kashani, K., Ostermann, M. et al. The global epidemiology of acute kidney injury: challenges and opportunities. *Nat Rev Nephrol* 22, 179–198 (2026). <https://doi.org/10.1038/s41581-025-01030-4>.
2. Petejova, N., Martinek, A., Zadrazil, J., & Teplan, V. (2019). Acute toxic kidney injury. *Ren Fail*, 41 (1), 576-594. doi: 10.1080/0886022X.2019.1628780.
3. Sarkar, S., Sinha, R., Chaudhury, A. R., Maduwage, K., Abeyagunawardena, A., Bose, N., ... McCulloch, M. (2021). Snake bite associated with acute kidney injury. *Pediatr Nephrol*, 36 (12), 3829-3840. doi: 10.1007/s00467-020-04911-x.

## **ПАТОГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ФОРМУВАННЯ НЕФРОТОКСИЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ ПРИ ПРОГРАМНОМУ ЛІКУВАННІ ГОСТРОЇ ЛІМФОБЛАСТНОЇ ЛЕЙКЕМІЇ У ДІТЕЙ**

**Андрущенко Віра Віталіївна**

PhD, асистент кафедри педіатрії № 2  
Харківський національний медичний університет

**Одинець Поліна Ігорівна**

Аспірант кафедри педіатрії № 2  
Харківський національний медичний університет

**Аксьонова Анастасія Сергіївна**

Здобувач освіти  
Харківський національний медичний університет

**Юрова Анна Андріївна**

Здобувач освіти  
Харківський національний медичний університет

**Вступ.** В умовах сучасного високоефективного лікування гострої лімфобластної лейкемії (ГЛЛ), яке забезпечило значне підвищення виживаності пацієнтів, сучасні дослідження демонструють високу нефротоксичність хіміотерапевтичних препаратів. Нефротоксичність такої терапії була продемонстрована при проведенні масштабного когортного дослідження, де 37% дітей з онкологічними захворюваннями пережили щонайменше один епізод гострого пошкодження нирок (ГПН) під час лікування, а через рік після завершення терапії 13,6% мали зниження швидкості клубочкової фільтрації, що свідчить про ризик переходу ГПН в хронічну дисфункцію нирок [4]. Це пов'язано з тим, що нирки є ключовим органом екскреції значної частини цитостатиків і їх метаболітів, які чинять прямий цитотоксичний вплив на епітелій проксимальних каналців, індукують оксидативний стрес, апоптоз клітин і порушують мікроциркуляцію. Також важливо зазначити, що через свою центральну роль в метаболізмі, нирки зазнають так званого “подвійного удару”, де перший етап пошкодження пов'язаний із самим пухлинним процесом, а саме синдромом лізису пухлин (СЛП) та інфільтрацією ниркової тканини бластами. Синдром лізису пухлин характеризується масивним вивільненням внутрішньоклітинних метаболітів, через апоптоз клітин, який може розвиватися спонтанно або після початку терапії. Це призводить до гіперурикемії і фосфатемії і, як наслідок, до відкладання кристалів сечової кислоти та кальцій-фосфатних сполук у каналцях нирок, що спричиняє їх обструкцію і розвиток ГПН. Окремим структурним механізмом ушкодження є інфільтрація бластами,

особливо у пацієнтів з високим пухлинним навантаженням. Бласти циркулюють в крові і проникають в тканини органів, зокрема нирок, де накопичуються в інтерстиції каналців, порушуючи мікроциркуляцію і викликаючи місцеву ішемію, тим самим підвищуючи чутливість ниркової тканини до додаткових ушкоджень. Таким чином, ниркова тканина може перебувати в умовах метаболічного стресу ще до початку лікування. Другий етап ушкодження, який, як було зазначено вище, пов'язаний із самою нефротоксичністю протипухлинних препаратів, зокрема високодозного метотрексату, має не лише органні, але й терапевтичні наслідки. Оскільки розвиток ниркової дисфункції може потребувати зниження дози цитостатиків або навіть тимчасово припинити протокол лікування, це значно погіршує прогноз виживання [1-4]. Отже, усвідомлення цієї багатофакторності є необхідним для розробки ефективних стратегій нефропротекції при збереженні ефективності протипухлинного лікування.

**Мета.** Наша мета - проаналізувати та систематизувати сучасні уявлення про клініко-патогенетичні механізми розвитку нефропатій, індукованих програмною терапією ГЛЛ у дітей. А також, оцінити частоту нефротоксичних ускладнень, роль непрямих чинників у їхньому розвитку, вплив нефротоксичності на перебіг хіміотерапії та перспективи нефропротекції.

**Матеріали та методи.** Було проведено пошук та аналітичний огляд актуальних наукових публікацій, клінічних настанов та протоколів лікування дитячої гострої лімфобластної лейкемії (зокрема ALL-IC BFM) щодо побічних ефектів з боку сечовидільної системи у дітей за останні 5 років.

**Результати та обговорення.** Сучасні протоколи лікування гострого лімфобластного лейкозу у дітей, як міжнародні, включаючи ALL-IC BFM, так і національні рекомендації МОЗ України, підтверджують, що високі дози метотрексату (HD-MTX,  $\geq 500 \text{ mg/m}^2$ ) залишаються ключовою частиною терапії ГЛЛ. Його застосування передбачене у фазах консолідації та реіндукції, що говорить про повторне фармакологічне навантаження на нирки і високий ризик нефротоксичних ускладнень. Це гарно відображено в рекомендаціях NCCN Guidelines Version 3.2025, які деталізують ведення HD-MTX-терапії при затримці елімінації препарату, MTX-кліренсу, що частіше спостерігається при нирковій дисфункції, яка може бути спричинена супутніми медикаментами або затримкою виведення метаболітів [5]. І, для якомога швидкого усунення токсичних концентрацій метотрексату, Національна комплексна мережа боротьби з раком (NCCN) рекомендує застосовувати глюкарпідазу. Це необхідно, коли плазмові рівні метотрексату  $>30 \text{ }\mu\text{M}$  через 36 год,  $>10 \text{ }\mu\text{M}$  через 42 год,  $>5 \text{ }\mu\text{M}$  через 48 год або коли значення вищі на два стандартних відхилення за середньоочікувану концентрацію відповідно до дози. При цьому нефротоксичність метотрексату пов'язують з ГПН, яке зустрічається у 2-39% курсів терапії HD-MTX, з яких 2% складає тяжке ураження нирок, що підтверджує клінічну значущість цієї проблеми [6].

Основним прямим механізмом токсичності метотрексату є порушення екскреції препарату, оскільки він і його метаболіт 7-гідроксиметотрексату (7-

ОН-МТХ) здатні кристалізуватися в просвіті каналців, особливо за умов кислого рН сечі. Це механічно порушує їх прохідність і призводить до підвищення внутрішнього нефронного тиску, зниження клубочкової фільтрації та розвитку ГПН. Окрім механічної обструкції метотрексат чинить прямий цитотоксичний вплив, що пов'язаний з інгібуванням дигідрофолатредуктази через порушення синтезу метіоніну, тимідину, пурину та піримідину. Цим він пригнічує фолатний цикл і утворення глутатіону та індукує окислювальний стрес. Такі зміни додатково стимулюють активацію механізмів фероптозу - одного з шляхів запрограмованої клітинної смерті, який сприяє цитотоксичності і загибелі клітин проксимального каналцевого епітелію, внаслідок чого формується гострий тубулярний некроз. Це було доведено на експериментальних моделях клітин НК-2, де перевантаження метотрексатом знижувало життєздатність клітин, підвищувало рівень активних форм кисню і сприяло накопиченню  $Fe^{2+}$ , а введення інгібіторів фероптозу частково або повністю зменшувало ці зміни [7]. Окремим патогенетичним компонентом є вплив препарату на ендотелій судин, який є наслідком кристалізації і місцевого впливу. Внаслідок цього виникає вазоспазм, зменшення перфузії кіркової речовини та ішемія паренхіми нирок, ще гірше поглиблюючи ушкодження тканин. Ці патофізіологічні механізми також підтверджуються клінічними спостереженнями. Наприклад, у 13-річного пацієнта з ГЛЛ, який отримував НД-МТХ за протоколом ALL-IC BFM 2009, розвинулась гостра ниркова недостатність, яка супроводжувалась підвищеним рівнем креатиніну, сечовини, набряками і необхідністю в замісній терапії. Це добре ілюструє, що навіть за оптимальної гідратації та алкалінації, порушення екскреції метотрексату в поєднанні з прямою цитотоксичністю і ушкодженням ендотелію каналців можуть призвести до ГПН [11].

Оцінка нефротоксичних ускладнень у дітей з ГЛЛ потребує врахування непрямих механізмів, серед яких СЛП посідає одне з ключових місць. Виникає це, бо гіперурикемія, гіперфосфатемія і гіперкаліємія сприяють кристалізації і посилюють ризик ГПН при одночасному введенні з нефротоксичними препаратами. Такі дані підтверджують сучасні педіатричні дослідження. Наприклад, у великому ретроспективному дослідженні у 91 дитини з ГЛЛ синдром лізису пухлин спостерігався у 62,2% пацієнтів, де клінічний СЛП склав 14%, і всі такі випадки супроводжувалися ГПН [9]. Ще одним важливим непрямим фактором є супутня антибіотикотерапія (зокрема аміноглікозиди і ванкоміцин), яка, окрім цитотоксичності, може підвищити концентрацію вільного метотрексату, тим самим збільшуючи ризик токсичності. Метотрексат на 50% зв'язується з плазмовими білками, і одночасне введення таких препаратів може конкурентно витіснити його з місць зв'язування з білками. Так у когортному дослідженні серед дітей, які отримували ванкоміцин з іншими антибіотиками, було виявлено вищу частоту ГПН порівняно з контрольними групами [10]. Додатково значущим фактором ризику гострого ушкодження нирок є інфекційні ускладнення і сепсис, які нерідко супроводжують індукційну терапію у дітей з ГЛЛ. Вони можуть спричинити преренальне ураження нирок

через гіпотензію і активацію системи запалення. Це підтверджується даними ретроспективного когортного аналізу педіатричних пацієнтів із сепсисом, у 59,2% яких розвинулось ГПН третього ступеня важкості [12]. Отже, непрямі чинники, пов'язані з системною інфекцією і мікроциркуляторними порушеннями, посилюють прямі нефротоксичні ефекти метотрексату, збільшуючи частоту і важкість ГПН, і як наслідок потребу в корекції протоколу лікування і нефропротекції.

**Висновки.** Розвиток нефротоксичності при ГЛЛ є багатофакторним процесом, де провідну роль відіграє пошкодження каналцевого апарату та судинні реакції. У цьому процесі поєднуються впливи самого пухлинного захворювання, синдрому лізису пухлини, прямої цитотоксичної дії хіміотерапевтичних препаратів (перш за все високодозного метотрексату), ендотеліальної дисфункції та системних ускладнень інфекційного характеру. Провідну роль у формуванні ушкодження відіграє тубулярний апарат нирок, де реалізуються механізми кристалізації метотрексату та його метаболітів, оксидативного стресу та гострого тубулярного некрозу, а також судинні реакції з розвитком мікроциркуляторних розладів, ішемії та зниження клубочкової фільтрації. Важливим є те, що навіть транзиторні епізоди гострого ушкодження нирок можуть мати віддалені наслідки у вигляді зниження швидкості клубочкової фільтрації та формування хронічної ниркової недостатності. Крім того, нефротоксичність безпосередньо впливає на онкогематологічний прогноз, оскільки потреба у редукації дози або перериванні протоколу хіміотерапії може знижувати ефективність протипухлинного лікування. Розуміння цих механізмів є необхідним для розробки стратегій нефропротекції: рання клінічна настороженість щодо стану нирок для запобігання незворотній втраті нефронів, хронізації процесу та збереження балансу між максимальною ефективністю протипухлинної терапії і безпекою для пацієнтів.

#### Список літератури:

1. ALL IC-BFM 2009 : A Randomized Trial of the I-BFM-SG for the Management of Childhood non-B Acute Lymphoblastic Leukemia : Final Version of Therapy Protocol від 14.08.2009 / International BFM Study Group. 2009.
2. Gupta S, Portales-Castillo I, Daher A, Kitchlu A. Conventional Chemotherapy Nephrotoxicity. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2021;28(5):402-414.e1. doi:10.1053/j.ackd.2021.08.001
3. Malyszko J, Kozłowska K, Kozłowski L, Malyszko J. Nephrotoxicity of anticancer treatment. *Nephrol Dial Transplant.* 2017;32(6):924-936. doi:10.1093/ndt/gfw338
4. Raymakers-Janssen PAMA, Leitzinger N, van den Berg G, et al. Nephrotoxicity and kidney outcomes in pediatric oncology patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2026;41(2):345-352. doi:10.1093/ndt/gfaf169
5. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines). Pediatric Acute Lymphoblastic Leukemia. Version 2.2025. National Comprehensive Cancer Network; 2025.

6. Kala J, Howard SC. High-Dose Methotrexate Nephrotoxicity. *Am J Nephrol*. Published online October 24, 2025. doi:10.1159/000549144
7. Cheng Y, Chen Y, Zhao M, Wang M, Liu M, Zhao L. Metabolomic profiling reveals the mechanisms underlying the nephrotoxicity of methotrexate in children with acute lymphoblastic leukemia. *Pediatr Blood Cancer*. 2023;70(10):e30578. doi:10.1002/pbc.30578
8. Birenboim SB, Rabinowicz R. Acute therapy-related toxicities in pediatric acute lymphoblastic leukemia. *Haematologica*. 2025;110(9):1923-1933. doi:10.3324/haematol.2024.285702
9. Naeem B, Moorani KN, Anjum M, Imam U. Tumor lysis syndrome in pediatric acute lymphoblastic leukemia at tertiary care center. *Pak J Med Sci*. 2019;35(4):899-904. doi:10.12669/pjms.35.4.715
10. Cook KM, Gillon J, Grisso AG, et al. Incidence of Nephrotoxicity Among Pediatric Patients Receiving Vancomycin With Either Piperacillin-Tazobactam or Cefepime: A Cohort Study. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2019;8(3):221-227. doi:10.1093/jpids/piy030
11. Queizan L, Peruzzo L, Ibañez J, Felice MS. Severe nephrotoxicity during high-dose methotrexate administration in an adolescent with acute lymphoblastic leukemia. *Arch Argent Pediatr*. 2025;123(4):e202410510.
12. Shalaby MA, Alhasan KA, Sandokji IA, et al. Sepsis-Associated Acute Kidney Injury in Critically Ill Children: Incidence and Outcomes. *J Clin Med*. 2024;13(22):6720. Published 2024 Nov 8. doi:10.3390/jcm13226720

## **ЕНДОТЕЛІАЛЬНА ДИСФУНКЦІЯ, ЯК ОСНОВА ТЕРАПЕВТИЧНОЇ ПАТОЛОГІЇ**

**Добрянський Дмитро Вікторович**

кандидат мед. наук,  
доцент кафедри внутрішньої медицини з курсом кардіології та ревматології  
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

**Присіченко Зоя Віталіївна**

студентка 6 курсу  
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

**Каплун Катерина Сергіївна**

студентка 6 курсу  
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

**Дудка Петро Федорович**

доктор мед. наук,  
професор кафедри внутрішньої медицини з курсом кардіології та ревматології  
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

**Тарченко Іна Петрівна**

кандидат мед. наук,  
асистент кафедри внутрішньої медицини з курсом кардіології та ревматології  
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

**Вступ.** Сучасна концепція внутрішньої медицини розглядає ендотелій, як стратегічну мішень, пошкодження якого лежить в основі патогенезу багатьох захворювань і розвитку коморбідності. Традиційно бронхіальна астма (БА), системний червоний вовчак (СЧВ), цукровий діабет (ЦД) та артеріальна гіпертензія (АГ) розглядались, як ізольовані нозології, але наразі медицина переживає період впровадження системного підходу в лікуванні і поступово відходить від «органоцентричного».

Ендотелій є основним регулятором судинного гомеостазу. Він здійснює низку ефектів: вазодилатація, пригнічення запальних реакцій та росту гладких м'язових клітин. Важливу роль відіграє оксид азоту, який протидіє вазоконстрикції та пригнічує окислення ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНШ). Порушення вироблення оксиду азоту призводить до ендотеліальної дисфункції (ЕД), що у свою чергу порушує описані ефекти. Також хронічно високий рівень прозапальних цитокінів буде сприяти дестабілізації судинної стінки. Функціональна перебудова ендотелію супроводжується інтенсивними процесами екстравазації лейкоцитів, що створює умови для трансендотеліальної міграції клітин. Накопичені дані про системну метаболічну перебудову свідчать

про спільний патогенетичний феномен – ЕД, яка виступає сполучною ланкою між хронічним запаленням і підвищеним кардіоваскулярним ризиком.

**Обговорення.** Механізм участі ендотелію в розвитку патологічних станів багатогранний та різноманітний. Судинний тонус підтримується за допомогою вивільнення констрикторних та розширювальних речовин. Основною вазодилататорною речовиною є - оксид азоту, який раніше був названий ендотеліальним фактором релаксації (ЕФР). Також є інші похідні, що включають простагліцилін та брадікінін [1]. Вони діють у синергії з оксидом азоту, пригнічуючи агрегацію тромбоцитів. Ендотелій виділяє потужні вазоконстрикторні речовини, такі, як ендотелін та ангіотензин II. Ангіотензин II також стимулює вироблення ендотеліну [2]. Пошкодження функцій ендотелію призводить до низки процесів, що запускають певні ускладнення та є «ініціаторами» хвороб. Ці процеси посилюють / або сприяють виникненню атеросклерозу. До цих процесів належить: адгезія лейкоцитів, вироблення цитокінів, агрегація тромбоцитів та збільшення проникності судинної стінки.

**Роль ендотеліальної дисфункції при СЧВ.** СЧВ - це хронічне аутоімунне захворювання, яке характеризується утворенням антитіл до клітинних ядер і проявляється порушеннями різних систем та органів. Поширеність СЧВ в світі становить 4250 випадків на 100 тис. населення. Приблизно 90% пацієнтів - жінки, і лише в 50% випадків діагноз встановлюють у віці до 30 років [3]. Ризик інфаркту міокарда в жінок хворих на СЧВ віком від 35 до 45 років у 50 разів вище, ніж у загальній популяції [4]. Можливо декілька механізмів розвитку ЕД при СЧВ. Можливе виникнення замкненого кола імунної атаки, першопричиною якого є порушення роботи мітохондрій та збій у механізмах старіння клітин, що зумовлений порушенням балансу теломер та теломерази. Як наслідок, клітини імунної системи перебувають у стані перманентного окисного стресу. Під впливом окисного стресу виробляються молекули адгезії, що сприяє активній міграції лейкоцитів у місце запалення та підвищує нестабільність атеросклеротичних бляшок, ризик їх розриву та ініціює тромботичний процес, що проявляється, в тому числі, як нестабільна стенокардія. Паралельно пошкоджуються білки, ліпіди, ДНК, перетворюючись на молекули, які імунна система сприймає вже, як чужорідні і виробляє аутоантитіла. Саме втягнення в цей процес ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ) та ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ) буде сприяти розвитку і прогресуванню атеросклерозу [5]. Окисний стрес також знижує синтез та біодоступність оксиду азоту, порушується вазодилатація, тим самим пошкоджується ендотелій. Інший механізм, пов'язаний із надмірною активністю інтерферонів усіх трьох типів. Інтерферони I та II типів чинять цитотоксичну дію на ендотеліоцити, ініціюючи їх апоптоз, блокують механізми репарації судин. Інтерферон-γ стимулює проліферацію гладком'язових клітин та міграцію макрофагів в атеросклеротичній бляшці, чим дестабілізує її, а це підвищує ризик серцево-судинних катастроф [5]. Відомо, що в пацієнтів без серцево-судинних скарг та навіть тих які не мають традиційних факторів ризику розвитку серцево-судинних

хвороб, відбувається прогресування атеросклерозу, що, ймовірно, пов'язане із запаленням та ЕД. Найчастіше це коронарні артерії та сонні артерії [4].

**Роль ендотеліальної дисфункції при БА.** БА – це захворювання дихальної системи, яке характеризується хронічним запаленням бронхів, їх гіперреактивністю та проявляється оборотною бронхообструкцією. Це поширене захворювання, на яке хворіє приблизно 300 мільйонів осіб в усьому світі, а в Україні поширеність коливається в межах 0,5% серед дорослого населення. Функціонування ендотелію в даному випадку відіграє надзвичайно велику роль, тому, як дисфункція ендотеліальної тканини призводить до більшого запалення і спричиняє пошкодження тканин, унаслідок трансендотеліальної міграції. Формується «порочне коло»: алергени чи подразники стимулюють активну експресію молекул адгезії (ICAM-1, L-селектину, MAC-1, LFA-1 VLA-4), створюючи умови для посиленої адгезії лейкоцитів, еозинофілів та лімфоцитів до ендотелію судин дихальних шляхів. Масивна інфільтрація цими клітинами призводить до вивільнення медіаторів запалення та вільних радикалів, що спричиняє ЕД. Пошкоджений ендотелій відповідно стає більш чутливим до цитокінів і у відповідь додатково експресує молекули адгезії. Таким чином, трансендотеліальна міграція є не лише наслідком, а двигуном хронічного запального процесу [6].

У пацієнтів із БА також підвищений ризик серцево-судинних захворювань. Так само тут будуть задіяні ЛПНЩ, які, унаслідок тої ж ЕД, будуть виходити в інтиму судин. Одночасно еозинофіли та нейтрофіли виробляють активні форми кисню (ROS), вони, унаслідок дисбалансу між проліферацією та апоптозом, також згубно впливають на ендотелій та окислюють ЛПНЩ. Саме окислені форми ЛПНЩ будуть стимулювати вироблення більшої кількості молекул адгезії (VCAM-1, ICAM-1), сприяючи інфільтрації запальних клітин, збільшуючи відкладення ліпідів на судинній стінці та утворення атеросклеротичних бляшок, що підвищує ризик серцево-судинних катастроф [7].

**Роль ЕД при ЦД.** ЦД – це всесвітня проблема охорони здоров'я, яка тісно пов'язана із серцево-судинними захворюваннями. З огляду на масове ожиріння та збільшення кількості ЦД у осіб молодого віку варто звернути увагу на роль ендотелію. Як саме діабет впливає на ендотелій не до кінця вивчено, але є певні дані, що свідчать про зв'язок ЕД з інсулінорезистентністю. ЕД також спостерігається в низки пацієнтів, що мають переддіабетичний стан чи підвищену глюкозу натщесерце [8]. Інсулін є провідним у підтримці судинного гомеостазу. Інсулінорезистентність – це порушення біологічної чутливості на стимуляцію інсуліном у тканинах-мішенях. Це призводить до розвитку метаболічного синдрому, який тісно пов'язаний із кардіоваскулярними ризиками та самим розвитком діабету. Основні елементи метаболічного синдрому часто є «тихими» та можуть активувати атерогенну функцію ще задовго до виникнення діабету, як факту. Тому вивчення цього процесу є важливою складовою в запобіганні та лікуванні патології. У пацієнтів з інсулінорезистентністю спостерігається підвищений артеріальний тиск, гіперліпідемія. Також є дослідження про зв'язок гіпертензії та ЕД [9].

Інсулінорезистентність тісно пов'язана з розвитком ЕД через кілька механізмів. Зокрема, це стосується порушень внутрішньоклітинних сигнальних шляхів, які є спільними, як для реалізації ефектів інсуліну, так і для синтезу оксиду азоту. Серед інших можливих об'єднувальних ланок підвищений оксидативний стрес, вплив ендотеліну, активація ренін-ангіотензинової системи, а також зміни секреції гормонів і цитокінів жировою тканиною. В осіб, у яких із часом розвивається ЦД 2 типу, поступово погіршується толерантність до глюкози. Водночас ожиріння, що має значний генетичний компонент, неминуче підсилює будь-який наявний ступінь інсулінорезистентності. Точний механізм зв'язку дисліпідемії та ЕД, на жаль, невідомий. Відомо, що ендотеліальна оксид азот-синтаза інфільтрується в кавеоли, які є багатими на холестерол. Вони присутні в ендотеліальних клітинах і саме це зменшує відповідь на ангіотензин II та на ендотелін [10]. ЕД може сприяти розвитку діабетичних ускладнень, тому ендотелій є потенційною мішенню для профілактики ускладнень ЦД. При ЦД 1 типу неконтрольована гіперглікемія, варіабельність глікемії та низькі концентрації ендогенного інсуліну є ключовими чинниками, відповідальними за патогенез ендотеліальної дисфункції, що відрізняється від ЦД 2 типу, де найважливішими чинниками є інсулінорезистентність, гіперглікемія та дисліпідемія. При лікуванні використовуються такі ж засоби, що і при атеросклерозі. Атеросклероз та цукровий діабет два різних захворювання, але в них є спільні аспекти. Інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту або статини значно знижують ризики виникнення атеросклерозу [11]. Також можливе використання антиоксидантів. ЕД є одним з основних факторів, що сприяють ризику виникнення серцево-судинних захворювань, що призводять до підвищення смертності в пацієнтів із цукровим діабетом першого та другого типу. На жаль, взаємозв'язок ЕД та ЦД досі погано вивчений, але вплив на ці процеси може імовірно запобігти розвитку мікро- та макроангіопатій і ускладнень у хворих із ЦД.

**Роль ЕД при атеросклерозі.** Атеросклероз – це хронічне запальне захворювання артеріальної стінки, яке в основному зумовлене ЕД. Судинний гемостаз порушується внаслідок зменшення чи порушення вироблення оксиду азоту, простагліцину та ендотеліну, що призводить до протилежних ефектів [12]. Морфологічно ендотеліальні клітини зазнають збільшення та підвищення проникності через свої структурні зміни. Зміни цитоскелета призводять до порушення міжклітинних проміжків та порушення ендотеліального бар'єру, що у свою чергу дозволяє ліпопротеїнам та моноцитам із легкістю проникати в субендотеліальний простір. Також ендотеліальні клітини втрачають здатність підтримувати гомеостаз через зниження продукування оксиду азоту. Саме через зниження біодоступності оксиду азоту виникають негативні ефекти. При дисфункції виникає протромботичний фенотип зі збільшенням кількості тромбогенних молекул та зменшенням кількості антикоагулянтів, що потенційно веде до підвищення кардіоваскулярного ризику: спричиняє інсульт чи інфаркт міокарда, веде до утворення бляшок. Запальні процеси також відіграють важливу роль в прогресуванні ЕД. Ендотеліальні клітини вивільняють цитокіни та

хемокіни у відповідь на пошкодження чи порушення ендотелію. Сюди належить: інтерлейкін-6, фактор некрозу пухлин. Саме ці речовини сприяють хронічному запаленню та росту бляшок [13]. Через хронічне запалення відбувається каскад процесів, що збільшує продукування активних форм кисню. У свою чергу ці форми можуть активувати прозапальні сигнальні шляхи, що веде до порочного кола. Окислювальний стрес посилює ЕД та атеросклероз. ЕД можна оцінити за допомогою інвазивного тесту з використанням ацетилхоліну. Діаметр коронарної артерії порівнюють за допомогою ангіографії до та після введення ацетилхоліну [14].

Знання цих процесів дозволяють попередити та сприяти позитивному ефекту від подальшого лікування атеросклерозу. Оскільки ЕД тісно пов'язана з іншими захворюваннями, особливо з кардіоваскулярними — це дозволяє працювати над кількома чинниками, що можливо усунути до виникнення ускладнень / чи прогресування самої патології. Низка певних втручань показала деяку ефективність у відновленні ендотелій залежної вазодилатації. Сюди входять: ліпідознижувальна терапія (статины), антиоксиданти, інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту, дієта, фізичні вправи. Отже, ендотелій та його біологічно активні сполуки є ключовими регуляторами здоров'я судин. Зниження біодоступності та продукування цих речовин веде до прогресування атеросклерозу та його ускладненого перебігу.

**Висновок.** При ЕД застосовують антиоксиданти, статины, глюкокортикостероїди, іАПФ, тощо але проблема підвищення ефективності терапії даного стану залишається актуальною.

Наразі недостатньо уваги приділяється дослідженню цієї теми, що є важливим кроком у розробці нових методів профілактики і лікування поширених хронічних захворювань.

#### **Список використаної літератури**

1. Drexler H. Factors involved in the maintenance of endothelial function. *Am J Cardiol.* 1998; 82: 3S–4S.
2. Sowers JR. Hypertension, angiotensin II, and oxidative stress. *N Engl J Med.* 2002; 346: 1999–2001.
3. Heikki Julkunen. Guideline 00446. Systemic Lupus Erythematosus (SLE)
4. Wojciech Płazak, Leszek Drabik. SARS-CoV-2 infection and SLE: endothelial dysfunction, atherosclerosis, and thrombosis.
5. Liala Moschetti, Silvia Piantoni, Enrico Vizzardi, Edoardo Sciatti, Mauro Riccardi, Franco Franceschini, Ilaria Cavazzana. Endothelial Dysfunction in Systemic Lupus Erythematosus and Systemic Sclerosis: A Common Trigger for Different Microvascular Diseases.
6. Clara E Green, Alice M Turner. The role of the endothelium in asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD).
7. Yuyue Jiang, Xuqing Huang, Dongwei Yu, Changqing Xu, Yan Wang, Xi Wang, Yuezhong Shen. Asthma and the risk of cardiovascular diseases and mortality: a meta-analysis of cohort studies

8. Kirpichnikov, D.; Sowers, J.R. Diabetes mellitus and diabetes-associated vascular disease. *Trends Endocrinol. Metab.* TEM 2001, 12, 225–230.
9. Landin K, Tengborn L, Smith U. Elevated fibrinogen and plasminogen activator inhibitor (PAI-1) in hypertension are related to metabolic risk factors for cardiovascular disease. *J Intern Med.* 1990;227:273–8.
10. Rizzo V, McIntosh DP, Oh P, et al. In situ flow activates endothelial nitric oxide synthase in luminal caveolae of endothelium with rapid caveolin dissociation and calmodulin association. *J Biol Chem.* 1998
11. Anderson T.J. Arterial stiffness or endothelial dysfunction as a surrogate marker of vascular risk. *Can. J. Cardiol.* 2006;22((Suppl. B)):72B–80B.
12. Viridis A, Ghiadoni L, Taddei S. Human endothelial dysfunction: EDCFs. *Pflügers Arch Eur J Physiol.* 2010;459:1015–1023.
13. Kong P, Cui Z-Y, Huang X-F, Zhang D-D, Guo R-J, Han M. Inflammation and atherosclerosis: Signaling pathways and therapeutic intervention. *Signal Transduct Target Ther.* 2022;7(1): Article 131.
14. Celermajer DS. Endothelial dysfunction: does it matter? Is it reversible? *J Am Coll Cardiol.* 1997; 30: 325–333. Ludmer PL, Selwyn AP, Shook TL, et al. Paradoxical vasoconstriction induced by acetylcholine in atherosclerotic coronary arteries. *N Engl J Med.* 1986; 315: 1046–1051.

## **МОРФОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАДНЬОГО МОЗКУ ПЛОДА ЛЮДИНИ В ТЕРМІНІ 17-18 ТИЖНІВ ВНУТРІШНЬОУТРОБНОГО РОЗВИТКУ**

**Лопаткіна Оксана Павлівна,**  
Ph.D., ст.викладач кафедри анатомії людини  
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова

**Галунко Ганна Михайлівна,**  
к.мед.н., доцент кафедри анатомії людини  
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова

Вади розвитку центральної нервової системи є однією з головних причин смертності та інвалідності новонароджених, особливо високий ризик спостерігається у випадках мертвонародженості [2]. Оскільки центральна нервова система формується з 3 по 20 тижнів внутрішньоутробного розвитку, цей період є надзвичайно важливим для її розвитку. Своєчасне виявлення вад розвитку нервової системи за допомогою УЗД має вирішальне значення для консультування батьків, планування лікування та визначення оптимального способу пологів [4]. Ультразвукове дослідження дозволяє діагностувати різноманітні аномалії, включаючи аненцефалію, спинну грижу, гідроцефалію, мікроцефалію [1].

Задній мозок відповідає за контроль над життєво важливими функціями, тому розвиток нерозривно пов'язаний з формуванням кісткових структур задньої черепної ямки. Будь-які порушення в цих процесах можуть призвести до вроджених вад, наприклад, такі як синдром Кіарі [3].

Тому, метою нашого дослідження було визначення морфологічних особливостей нейронних комплексів заднього мозку у плода людини терміном 17-18 тижнів вагітності, зокрема, вимірювання розмірів та площі ядер черепних нервів в ділянці моста, а також ядер мозочка.

Для дослідження ми використали біологічний матеріал, отриманий із Вінницького пологового будинку. Це був плід людини терміном 17-18 тижнів гестації, отриманий після переривання вагітності у здорової 28-річної жінки. Переривання вагітності проводилося за медичними показаннями через хромосомні аномалії плода, які не стосувалися вад розвитку центральної нервової системи.

Розміри голови та розміри заднього мозку визначали за допомогою штангенциркуля ШЦ-125 по методиці Г.Г. Автанділова, масу плода та масу заднього мозку (моста і мозочка) за допомогою електронних ваг. Зразки тканин фіксували в 10% розчині нейтрального формаліну, після чого готували целоїдинові зрізи товщиною 8-9 мкм для гістологічного аналізу. Препарати забарвлювали гематоксиліном-еозином та толуюдиновим синім (за модифікацією Ніссля). Мікроскопічне дослідження проводили за допомогою мікроскопів МБС-

9 та Euromex iScope series з камерою Euromex Microscope B.V. DC. 1359 F 100, при збільшеннях x4, x40, x100, x400. Для морфометричного аналізу використовували комп'ютерну гістометрію (Tour View). Методи та матеріали відповідають основним вимогам GCP (1996), Конвенції про захист прав та гідності людини (1996) та узгоджувалися з біоетичними нормами Гельсінської декларації (2008).

За результатами макрометричних вимірювань, міст мав висоту 7,4 мм, товщину 7,2 мм, ширину 9,1 мм і масу 6,5 г, мозочок – поперечний розмір 18,3 мм, поздовжній розмір 11,2 мм, висоту 7,1 мм та масу 1,4 г. У результаті морфометричного аналізу були визначені такі площі ядер мозочка: зубчасте ядро – 0,24 мм<sup>2</sup>, коркоподібне ядро – 0,05 мм<sup>2</sup>, кулясте ядро – 0,03 мм<sup>2</sup>, ядро вершини – 7851,8 мкм<sup>2</sup>. У ділянці моста були ідентифіковані ядра черепних нервів та їхні площі: відвідного нерва – 0,19 мм<sup>2</sup>, лицевого нерва – 0,11 мм<sup>2</sup>, трійчастого нерва – 0,13 мм<sup>2</sup>, присінкового ядра – 0,18 мм<sup>2</sup> та завиткового ядра – 0,12 мм<sup>2</sup>. Також було виміряно товщину епендимного шару IV шлуночка в ділянці моста, що склала 32,6 мкм; клітини цього шару виявилися видовженими та овальної форми.

Таким чином, під час дослідження плода людини 17-18 тижнів внутрішньоутробного розвитку виявлено: у мозочку – кулясте, коркоподібне, зубчасте ядра та ядро вершини; у мості – ядра відвідного, трійчастого, лицевого, присінково-завиткового нервів. Серед цих структур, зубчасте ядро мозочка (0,24 мм<sup>2</sup>) та рухове ядро відвідного нерва (0,19 мм<sup>2</sup>) мали найбільші площі. Найменші площі мали ядро вершини мозочка (7851,8 мкм<sup>2</sup>) та рухового ядра лицевого нерва (0,11 мм<sup>2</sup>). Загалом, рухові ядра черепно-мозкових нервів у мості більші за чутливі ядра.

#### Список літератури:

1. Imbard, A., Benoist, J. F., & Blom, H. J. (2013). Neural tube defects, folic acid and methylation. *International journal of environmental research and public health*, 10(9), 4352-4389. <https://doi.org/10.3390/ijerph10094352>
2. Patel, K., Shah, B. R., Nagrani, S., & Desai, M. (2022). The study of fetal central nervous system anomalies by the means of antenatal 2D ultrasound examination in varying trimesters. *International Journal of Health Sciences*, (I), 10783-10793. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS1.7592>
3. Shoja, M. M., Ramdhan, R., Jensen, C. J., Chern, J. J., Oakes, W. J., & Tubbs, R. S. (2018). Embryology of the craniocervical junction and posterior cranial fossa, part I: development of the upper vertebrae and skull. *Clinical Anatomy*, 31(4), 466-487. <https://doi.org/10.1002/ca.23049>
4. Witczak, M., Ferenc, T., & Wilczyński, J. (2007). Pathogenesis and genetics of neural tube defects. *Ginekologia Polska*, 78(12), 981-985. [Pathogenesis and genetics of neural tube defects] - PubMed

## ДИНАМІКА ЦИТОКІНОВОЇ ТА СТРЕС-ІНДУКОВАНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ В СЕЛЕЗІНЦІ ЩУРІВ ЗА УМОВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОТРУЄННЯ *LEIURUS* *MACROCTENUS*

**Подзігун Лариса В'ячеславівна,**  
Асистент кафедри описової та клінічної анатомії  
НМУ імені О.О. Богомольця

**Актуальність.** Отруєння скорпіонами індукує складні системні порушення, що характеризуються гострою активацією запалення, метаболічним стресом та імунною дисрегуляцією. Селезінка, як центральний периферичний орган імунної системи, інтегрує вроджені та адаптивні імунні відповіді й відіграє ключову роль у координації цитокінової сигналізації та процесів стрес-адаптації. Однак часову динаміку змін медіаторів запалення та стрес-асоційованих сигнальних шляхів у тканині селезінки після дії отрути скорпіона досліджено недостатньо.

**Мета:** Дослідити часові зміни рівнів прозапальних і протизапальних цитокінів, білків теплового шоку (HSP60, HSP70) та ключових транскрипційних регуляторів (NF-κB, HIF-1α) у гомогенатах селезінки щурів після одноразового внутрішньом'язового введення отрути скорпіонів виду *Leiurus macroctenus*.

**Матеріали та методи:** Самцям щурів лінії Wistar одноразово внутрішньом'язово вводили отруту *L. macroctenus* в дозі LD<sub>50</sub> 0,08±0,01 мг/кг. Забір селезінки здійснювали через 1, 3, 24 та 72 години після ін'єкції. Вміст TNF-α, IFN-γ, IL-1β, IL-6, IL-8, IL-4, IL-10, HSP60, HSP70, NF-κB та HIF-1α у гомогенатах селезінки визначали імуноферментним методом. Результати виражали у відносних одиницях на грам тканини та статистично порівнювали з контрольними значеннями.

**Результати:** Ранні терміни після отруєння характеризувалися значним підвищенням рівнів прозапальних цитокінів, зокрема TNF-α, IL-1β, IL-6 та IL-8, уже протягом першої години, що свідчить про швидку активацію механізмів вродженого імунітету. IFN-γ демонстрував відстрочене зростання з максимумом у проміжку 3–24 години, відображаючи залучення адаптивних імунних механізмів. Протизапальні цитокіни IL-4 та IL-10 досягали пікових значень через 24 години, що збігалось зі зниженням прозапальних медіаторів і вказує на активацію компенсаторних регуляторних процесів. Білки стрес-реакції HSP60 та HSP70, а також транскрипційні фактори NF-κB і HIF-1α, зазнавали суттєвого тимчасового підвищення, що відображає залучення механізмів клітинної адаптації та гіпоксично-асоційованої сигналізації. Через 72 години більшість показників поверталися до рівнів контрольної групи.

**Висновки:** Отрута скорпіонів виду *Leiurus macroctenus* індукує скоординовану, часово залежну імунну та стресову відповідь у тканині селезінки щурів, що характеризується ранньою активацією запальних механізмів із подальшим залученням регуляторних і адаптивних фаз. Взаємодія між

цитокіновою сигналізацією, транскрипційною регуляцією та стрес-протекторними механізмами підкреслює складність патофізіологічних процесів, індукованих токсичним ушкодженням, та визначає перспективні молекулярні мішені для терапевтичної корекції при отруєннях скорпіонами.

#### Література:

1. Ferraz CR, Manchope MF, Bertozzi MM, Saraiva-Santos T, Andrade KC, Franciosi A. ... Verri WA Jr (2025). *Tityus serrulatus* scorpion venom-induced nociceptive responses depend on TRPV1, immune cells, and pro-inflammatory cytokines. *Toxins (Basel)*, 17(7), 332. doi:10.3390/toxins17070332.
2. Gunas V, Maievskyi O, Raksha N, Vovk T, Savchuk O, Shchypanskyi S... Gunas I (2024). Study of the Acute Toxicity of Scorpion *Leiurus macroctenus* Venom in Rats. *The Scientific World Journal*, Jul (1), 9746092. doi: 10.1155/2024/9746092
3. Matkivska R, Shchypanskyi S, Raksha N, Vovk T, Halenova T, Maievskyi O... Ostapchenko L (2024). Cytokine disbalance in the rats' kidneys following *Leiurus macroctenus* envenomation. *J Appl Biol Biotechnol.*, 12(3), 110–115. doi:10.7324/JABB.2024.163558

# **ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ВРОДЖЕНИХ ВАД РОЗВИТКУ СЕЧОВИВІДНОЇ СИСТЕМИ У ДІТЕЙ РАНЬОГО ВІКУ З ІНФЕКЦІЯМИ СЕЧОВИХ ШЛЯХІВ**

**Спахі Олег Володимирович**

доктор медичних наук, професор,  
завідувач кафедри дитячої хірургії  
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

**Кокоркін Олексій Дмитрович**

кандидат медичних наук, доцент кафедри дитячої хірургії  
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

**Макарова Марина Олександрівна**

кандидат медичних наук, доцент кафедри дитячої хірургії  
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

**Пахольчук Олексій Петрович**

кандидат медичних наук, доцент кафедри дитячої хірургії  
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

**Свєкатун Вячеслав Миколайович**

доктор філософії (PhD), асистент кафедри дитячої хірургії  
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

**Вступ.** Епідеміологічні дослідження в галузі дитячої урології свідчать, що інфекції сечових шляхів (ІСШ) є однією з найпоширеніших патологій у дитячому віці. Клінічні прояви ІСШ у дітей раннього віку відзначаються значною варіабельністю та можуть проявлятися як гарячкою, так і диспептичними розладами, що суттєво ускладнює своєчасну діагностику даної патології [1,3].

Однією з основних причин розвитку інфекцій сечових шляхів у дітей раннього віку є вроджені аномалії розвитку сечовивідної системи (СВС), які призводять до порушення уродинаміки та створюють сприятливі умови для персистенції інфекції. Важливу роль у ранньому виявленні структурних змін органів СВС відіграють інструментальні методи дослідження. Провідним методом первинної діагностики є ультразвукове дослідження, що дозволяє оцінити анатомічні особливості нирок та сечових шляхів, а також визначити ознаки запального процесу в нирковій паренхімі [2].

З огляду на високу поширеність вроджених аномалій розвитку сечової системи та часте приєднання інфекційного процесу, проблема своєчасної діагностики цієї патології залишається актуальною..

**Мета дослідження.** Покращення результатів діагностики вроджених вад розвитку сечовивідної системи у дітей раннього віку з інфекціями сечових шляхів.

**Матеріали та методи.** Проведено ретроспективний аналіз результатів обстеження та лікування 93 пацієнтів, які перебували на стаціонарному лікуванні в клініці дитячої хірургії Запорізького державного медико-фармацевтичного університету у період з 2019 по 2026 рік з первинним діагнозом інфекції сечових шляхів.

Вік пацієнтів становив від 3 місяців до 3 років. Серед обстежених було 31 хлопчик (33,3%) та 62 дівчинки (66,7%).

Комплекс діагностичних заходів включав лабораторні методи дослідження, ультразвукове дослідження органів сечовивідної системи з доплерографією ниркових артерій, а також, за наявності показань, рентгеноконтрастні методи обстеження.

Під час ехографічного дослідження оцінювали:

- наявність та топографію нирок;
- стан ниркової паренхіми;
- морфометричні параметри чашково-мискової системи;
- діаметр сечоводів;
- характер викиду сечі з вічок сечоводів;
- розміри та структурні особливості сечового міхура.

Лабораторні дослідження включали розгорнутий аналіз крові, загальний аналіз сечі, біохімічний аналіз крові з визначенням рівня креатиніну та сечовини, а також бактеріологічне дослідження сечі.

Усім пацієнтам проводили етіотропну антибактеріальну терапію відповідно до чинних клінічних протоколів.

Показанням до проведення рентгеноконтрастних методів дослідження були патологічні зміни органів сечовивідної системи, виявлені під час ультразвукового дослідження. Обстеження проводили після санації сечі та стабілізації загального стану пацієнтів.

До дослідження включали дітей без супутньої соматичної патології.

**Результати та обговорення.**

Аналіз отриманих результатів показав, що серед обстежених пацієнтів переважали діти першого року життя – 71 (76,3%). Серед них дівчатка становили 63%, хлопчики – 37%.

Терміни звернення до клініки від початку захворювання варіювали. Більшість пацієнтів (71,3%) були госпіталізовані протягом першої доби від появи симптомів.

При аналізі анамнестичних даних встановлено, що у 32 (34,4%) дітей раніше проводилося планове ультразвукове дослідження нирок. Серед них у 13 (40,6%) пацієнтів виявлено пієлоектазію, у 6 (18,7%) – однобічний гідронефроз, у 4 (12,5%) – подвоєння нирки. Найчастіше спостерігалася однобічна пієлоектазія.

Аналіз клінічної симптоматики показав, що гіпертермічний синдром відзначався у всіх пацієнтів. Дизуричні прояви під час сечовипускання у вигляді занепокоєння спостерігалися у 45 (48,3%) випадках.

За результатами лабораторних досліджень у розгорнутому аналізі крові в 87,3% випадків відзначалися ознаки запального процесу (лейкоцитоз, нейтрофіліоз). Порушення азотовидільної функції нирок за біохімічними показниками виявлено не було.

У всіх пацієнтів у загальному аналізі сечі виявлено лейкоцитурію. У 75,2% випадків вона поєднувалася з протеїнурією різного ступеня вираженості, а у 45,4% – із циліндрурією.

Бактеріологічне дослідження сечі у більшості пацієнтів (83,7%) проводилося до початку антибактеріальної терапії. Стерильних посівів сечі не зафіксовано. Переважали мікроорганізми кишкової групи, зокрема:

- Escherichia coli* – 73%,
- Enterococcus faecalis* – 12%,
- Proteus vulgaris* – 6%,
- Pseudomonas aeruginosa* – 5%,
- Staphylococcus aureus* – 4%.

За результатами ультразвукового дослідження у 58 (62,3%) пацієнтів виявлено структурні аномалії нирок: подвоєння нирки – у 9 (15,5%), піелоектазію – у 26 (44,8%), вроджений гідронефроз – у 16 (27,6%), мегауретер – у 7 (12,1%) дітей.

За результатами рентгенологічного дослідження у пацієнтів із первинними змінами за даними УЗД у 16,9% випадків підтверджено гідронефроз, у 35,4% – міхурово-сечовідний рефлюкс, у 6,1% – обструктивний мегауретер.

У подальшому пацієнтам було виконано хірургічну корекцію вроджених вад розвитку: пластику піелоуретерального сегмента – у 11 дітей, ендоскопічну антирефлюксну корекцію – у 21 дитини, уретероцистостомію – у 5 пацієнтів.

#### **Висновки:**

1. Інфекції сечових шляхів у дітей раннього віку у 62,3% випадків асоціюються з вродженими вадами розвитку сечовивідної системи.
2. Ультразвукове дослідження органів сечовивідної системи є ключовим методом первинної діагностики у дітей раннього віку з інфекціями сечових шляхів та повинно застосовуватися у поєднанні з рентгеноконтрастними методами дослідження для уточнення характеру вроджених аномалій.

#### **Список літератури:**

1. Mishra O.P., Prasad R. Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract: Challenges and Future Prospects. *Indian J Pediatr.* 2020 Sep;87(9):680-681. doi: 10.1007/s12098-020-03387-9.
2. Simões E Silva AC, Oliveira EA, Mak RH. Urinary tract infection in pediatrics: an overview. *J Pediatr (Rio J).* 2020 Mar-Apr;96 Suppl 1:65-79. doi: 10.1016/j.jped.2019.10.006.

3. Viteri B., Elsinger M., Roem J., Ng D., Warady B., Furth S., Tasian G. Ultrasound-Based Renal Parenchymal Area and Kidney Function Decline in Infants With Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract. *Semin Nephrol.* 2021 Sep;41(5):427-433. doi: 10.1016/j.semnephrol.2021.09.004.

# ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ НАВУГЛЕЦЮВАННЯ ЗАЛІЗА ПРИ ЙОГО ВІДНОВЛЕННІ З ВЮСТИТУ ТВЕРДИМ ВУГЛЕЦЕМ

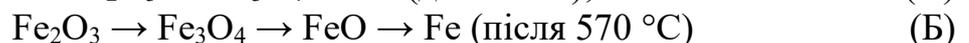
**Пантейков Сергій Петрович**

к.т.н., доцент, доцент кафедри металургії  
Дніпровський державний технічний університет  
м. Кам'янське, Україна

**Анотація:** У роботі наведено результати термодинамічної оцінки умов перебігу хімічної реакції, що описує процес навуглецювання заліза при його відновленні з вюстити твердим вуглецем. Метою роботи є проведення термодинамічного аналізу різних варіантів зазначеної реакції, які передбачають усі можливі комбінації твердого та рідкого станів вюстити і карбїду заліза. Це дає змогу встановити можливість перебігу кожного варіанта та, у разі його термодинамічної можливості, визначити діапазон температур перебігу цієї реакції. На основі виконаного термодинамічного аналізу встановлено, що серед усіх варіантів реакції навуглецювання заліза при його відновленні з вюстити твердим вуглецем в умовах будь-якої відновної печі єдиним термодинамічно можливим є варіант, за якого вюстит і карбїд заліза перебувають у рідкому стані. З'ясування механізму відновлення заліза з вюстити твердим вуглецем до навуглецьованого стану сприятиме формуванню правильного уявлення, що відповідає законам термодинаміки, про утворення чавуну при ступінчастому відновленні заліза з гематиту твердим вуглецем з метою створення науково обґрунтованої фізико-хімічної моделі процесу. Отримані результати також є необхідними для подальшого теоретичного обґрунтування та промислової розробки інноваційних технологій одностадійного отримання рідкої сталі.

**Ключові слова:** термодинамічний аналіз, вюстит, твердий вуглець, навуглецювання, карбїд заліза, хімічна реакція, чавун, вільна енергія Гіббса.

**Вступ.** Відомо, що процес відновлення заліза з гематиту перебігає послідовно через утворення його проміжних оксидів за двома схемами [1]:



У металургії відновлення металевого заліза з його оксидів відбувається виключно за високотемпературною схемою (Б).

Водночас відомо, що при використанні як відновника твердого вуглецю (разом із газом CO, який є супутнім продуктом хімічних реакцій з використанням твердого вуглецю) відновлене залізо завжди є високовуглецевим, тобто воно відновлюється виключно до стану чавуну (карбїду заліза  $\text{Fe}_3\text{C}$ ) [2].

Неминучість навуглецювання отриманого заліза у відновних агрегатах виключає можливість отримання кінцевого продукту у вигляді чистого (безвуглецевого) або низьковуглецевого заліза. Саме цим пояснюється

неможливість одержання сталі в сучасних агрегатах прямого відновлення заліза до сьогодні.

**Постановка проблеми.** Наукові уявлення про процес науглецювання відновленого заліза наведені в багатьох літературних джерелах та на різних інтернет-ресурсах, зокрема тих, що використовуються для навчання студентів і аспірантів. Це формує у всіх (і у здобувачів вищої освіти також) певне, інколи помилкове, уявлення про механізм науглецювання заліза при його відновленні. Вважається, що науглецювання відновленого з залізородних матеріалів заліза є складним гетерогенним фізико-хімічним процесом, який відбувається внаслідок перебігу низки хімічних реакцій за участю речовин, що перебувають у різних агрегатних станах.

Термодинамічний аналіз умов перебігу хімічних реакцій науглецювання відновленого заліза твердим вуглецем становить значний науковий інтерес, оскільки дозволить сформулювати правильне уявлення про цей процес. Він може стати основою для розроблення новітніх (інноваційних) технологій отримання в одному агрегаті рідкої сталі безпосередньо із залізовмісної сировини (тобто без проміжної стадії отримання чавуну, як це здійснювалося в давнину в різних конструкціях сиродутних горнів), що в сучасних відновних печах досі не вдається реалізувати.

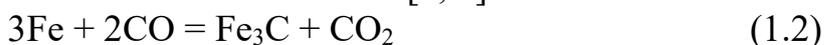
Існуючі наукові положення мають дещо різні уявлення про процес науглецювання заліза при його відновленні з вюстити.

Деякі наукові підходи розглядають процес отримання заліза з вюстити з його науглецюванням як окремі хімічні етапи – відновлення заліза та утворення з нього карбиду заліза, аналізуючи їх за окремими схемами:  $\text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$  і  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_3\text{C}$ . При цьому зазначені процеси можуть здійснюватися за рахунок газу  $\text{CO}$ , твердого вуглецю  $\text{C}$  або за участю обох зазначених відновників (науглецювачів).

Однак результатами проведених автором термодинамічних досліджень окремих процесів відновлення заліза з вюстити за рахунок газу  $\text{CO}$  [3, 4]



і науглецювання цього відновленого заліза газом  $\text{CO}$  [5, 6]



встановлено, що за температур реального процесу у відновних печах зазначені процеси окремо не є термодинамічно можливими.

Крім того, результатами термодинамічних досліджень окремих процесів відновлення заліза з вюстити за рахунок твердого вуглецю [7]



і науглецювання цього відновленого заліза твердим вуглецем [8]



автором встановлено, що за температур реального процесу у відновних печах зазначені процеси також окремо не є термодинамічно можливими.

Інші наукові підходи розглядають процес науглецювання відновленого заліза як єдиний (цілісний) процес відновлення з вюстити науглецюваного заліза до стану чавуну (карбиду заліза  $\text{Fe}_3\text{C}$ ).

Частина цих наукових положень стверджує, що процес відновлення науглецьованого заліза з вюститу відбувається лише за рахунок твердого вуглецю за реакцією:



Інша частина дослідників вважає, що процес відновлення і науглецювання заліза відбувається одночасно як за рахунок твердого вуглецю С за реакцією (3), так і за рахунок газу СО за реакцією:



Існують також наукові положення, що пояснюють процес відновлення науглецьованого заліза взаємодією за реакцією (3) вюститу з твердим (сажистим) вуглецем  $\text{C}_{\text{саж}}$ , який утворюється з газу СО за реакцією:



зводячи при цьому зазначений процес до відновлення і науглецювання заліза газом СО за реакцією (4).

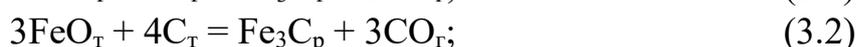
Однак термодинамічними дослідженнями автора [5, 6] було встановлено, що за температур реального процесу у відновних печах спільний процес відновлення заліза з вюститу та його науглецювання за допомогою газу СО також не є термодинамічно можливим, незважаючи на наявність джерел [2, 9–16], у яких пояснюється процес науглецювання відновленого заліза саме газом СО.

У зв'язку з цим особливої актуальності набувають дослідження термодинамічних аспектів перебігу процесів відновлення заліза з вюститу до його науглецьованого стану твердим вуглецем.

**Мета роботи.** Метою роботи є проведення термодинамічного аналізу умов перебігу різних варіантів хімічної реакції (3), які передбачають усі можливі комбінації агрегатних станів вюститу ( $\text{FeO}$ ) і карбиду заліза ( $\text{Fe}_3\text{C}$ , чавуну). Це дозволить встановити можливість перебігу кожного варіанта реакції (3) та, у разі його термодинамічної можливості, визначити діапазон теоретичних (термодинамічних) температур його перебігу.

**Матеріали та методи.** У ході виконання роботи для розрахунку значень вільної енергії Гіббса (ізобарно-ізотермічного потенціалу)  $\Delta G_T^0$  від температури Т для аналізованих варіантів реакції (3) були використані вирази, що отримані безпосередньо автором. Виведення цих розрахункових формул здійснювалося за методикою, що наведена в джерелах [17, 18], із застосуванням наявних у літературі [19] стандартних значень ентальпій утворення неорганічних речовин  $\Delta H_{f,298}^0$  та їх ентропій  $\Delta S_{298}^0$ , а також їх ентальпій  $\Delta H_{пл}^0$  і ентропій  $\Delta S_{пл}^0$  плавлення. Для здійснення обчислень та обробки отриманих результатів термодинамічного аналізу використано комп'ютерну програму Microsoft Excel.

**Виклад основного матеріалу.** Розглянемо можливість перебігу хімічної реакції (3) при різних комбінаціях агрегатних станів реагуючих компонентів та продуктів реакцій (індекси для речовин у реакціях: т – тверда речовина, р – рідина, г – газ):





для чого виведемо формули для розрахунку значень вільної енергії Гіббса  $\Delta G_T^0$  зазначених реакцій (3.1)–(3.4) залежно від температури  $T$  (у К).

Отримані автором формули для реакцій (3.1)–(3.4) мають вигляд:

$$\Delta G_T^0(3.1) = 487840 - 492,36 \cdot T, \text{ Дж/моль}; \quad (\text{III.I})$$

$$\Delta G_T^0(3.2) = 504840 - 503,86 \cdot T, \text{ Дж/моль}; \quad (\text{III.II})$$

$$\Delta G_T^0(3.3) = 395440 - 436,26 \cdot T, \text{ Дж/моль}; \quad (\text{III.III})$$

$$\Delta G_T^0(3.4) = 412440 - 447,76 \cdot T, \text{ Дж/моль} \quad (\text{III.IV})$$

При цьому теоретичні значення граничних (рівноважних) температур  $T_{\text{гр}}$  для хімічних реакцій (3.1)–(3.4) можна визначити за формулою:

$$t = \Delta H^0 / \Delta S^0 - 273, \text{ } ^\circ\text{C},$$

використовуючи отримані автором рівняння (III.I)–(III.IV), тобто за умови досягнення хімічної рівноваги  $\Delta G_T^0 = 0$  для кожної з реакцій (3.1)–(3.4) відповідно.

**Результати та їх обговорення.** Аналіз можливості перебігу хімічних реакцій (3.1)–(3.4), тобто варіантів хімічної реакції (3), за виведеними автором виразами (III.I)–(III.IV) проведено на основі наступних значень температур плавлення  $t_{\text{пл}}$  речовин, що беруть участь у цих реакціях:

– **вюститу ( $\text{FeO}$ ):** для чистого (без домішок  $\text{SiO}_2$  і  $\text{CaO}$ )  $\text{FeO}$  температура плавлення становить  $t_{\text{пл}}=1377$  °С [20], хоча в деяких джерелах значення  $t_{\text{пл}}$  можна зустріти в діапазоні 1360–1420 °С; однак  $\text{FeO}$  може перебувати в рідкому стані завдяки утворенню легкоплавкої евтектики «вюстит+фаяліт», мінімальна температура плавлення якої, згідно з діаграмою системи «вюстит–кремнезем», становить  $t_{\text{пл}}=1177$  °С [21, 22] (за даними [23–26] – у межах 1173–1188 °С);

– **карбіду заліза ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ):** для чавуну з 4% С його температура плавлення становить  $t_{\text{пл}}=1150$  °С [27].

Високі температури доменної печі дозволяють відновлювати залізо з ефективністю 99,0–99,8% із будь-яких залізородних матеріалів, незважаючи на різні значення їх температур плавлення (тому доменний шлак містить <1%  $\text{FeO}$ ). Це може вводити в оману та призводити до неправильних висновків під час аналізу результатів термодинамічної оцінки процесу відновлення з вюститу навуглецьованого заліза. Тому для правильної інтерпретації отриманих результатів за реальні умови процесу приймаємо температури 1200–1250 °С робочого простору сиродутного горна (нім. *Rennofen*) [28], а не значення температур у робочому просторі сучасної доменної печі, які сягають 1900–2200 °С.

Проведений аналіз [29] за виведеними автором виразами (III.I)–(III.IV) виявив наступні термодинамічні умови перебігу варіантів (3.1)–(3.4) хімічної реакції (3) відновлення з вюститу і навуглецьовання заліза твердим вуглецем:

– реакція (3.1) теоретично могла б перебігати від граничної температури  $T_{\text{гр}}=718$  °С, при якій, згідно з виразом (III.I), виконується умова  $\Delta G_T^0=0$ , до температури 1150 °С (до цього значення  $\text{Fe}_3\text{C}$  перебуває у твердому стані), однак

при твердому стані реагуючих речовин вона *не може перебігати*, оскільки твердофазні реакції повинні бути екзотермічними [30] (з метою порушення стабільності кристалічних ґраток при нагріванні), а реакція (3.1) є ендотермічною;

– реакція (3.2) теоретично могла б перебігати за температур від 1150 °С (вище цього значення Fe<sub>3</sub>C перебуває у рідкому стані) до 1177 °С (до цього значення FeO перебуває у твердому стані), однак, як і реакція (3.1), вона *не може перебігати*, оскільки одночасно є твердофазною та ендотермічною (теоретично реакція (3.2), згідно з виразом (III.II), може перебігати вище граничної температури T<sub>гр</sub>=729 °С, при якій виконується умова ΔG<sub>T</sub><sup>0</sup>=0);

– реакція (3.3) *не має фізико-хімічного змісту*, оскільки за температур до 1150 °С (в області, де Fe<sub>3</sub>C перебуває у твердому стані) вюстит (мінімальне значення температури плавлення FeO у легкоплавкій евтектиці становить 1177 °С) не може бути рідким (хоча теоретично, згідно з виразом (III.III), реакція (3.3) може перебігати вище граничної температури T<sub>гр</sub> =633 °С, при якій виконується умова ΔG<sub>T</sub><sup>0</sup>=0);

– реакція (3.4) *може перебігати* за температур вище 1177 °С, при яких FeO і Fe<sub>3</sub>C перебувають у рідкому стані (теоретично, згідно з виразом (III.IV), реакція (3.4) може перебігати вище граничної температури T<sub>гр</sub> =648 °С, при якій виконується умова ΔG<sub>T</sub><sup>0</sup>=0).

Таким чином, термодинамічні дослідження процесів відновлення заліза з вюститу та його науглецювання твердим вуглецем, описаних варіантами (3.1)–(3.4) хімічної реакції (3) показали, що у сиродутному горні (а тим більше у доменній печі) термодинамічно можливою є лише реакція (3.4). Вона відповідає положенню, згідно з яким кінцевим продуктом відновної плавки із застосуванням твердого вуглецю завжди є високовуглецеве залізо у вигляді чавуну (карбіду заліза Fe<sub>3</sub>C) [2], оскільки в умовах надлишку твердого вуглецю неможливо одержати чисте металеве залізо (без розчиненого в ньому вуглецю).

Тобто, відповідно до законів термодинаміки, можливим є лише перебіг хімічної реакції (3.4), і лише за температур, вищих за температуру плавлення FeO. У сиродутному горні залізо отримували тільки за температур, не менших за температуру плавлення t<sub>пл</sub> вюститу, яка знаходилась у межах 1177–1200 °С, причому бажано, щоб ця температура була якомога ближчою до нижньої межі. Для доменної печі такого обмеження не існує через високу температуру її робочого простору (1900–2200 °С), що дозволяє розплавляти вюстит за будь-яких значень його температури плавлення, яка, згідно з діаграмою системи «вюстит–кремнезем», може коливатися в межах 1177–1377 °С [21, 22].

З'ясування механізму відновлення заліза з вюститу твердим вуглецем до науглецюваного стану дозволяє сформулювати правильне уявлення про процес утворення чавуну (карбіду заліза) при відновленні заліза безпосередньо з залізородних матеріалів та створити достовірну фізико-хімічну модель ступінчастого процесу відновлення заліза з гематиту твердим вуглецем у металургійних відновних печах. Це також необхідно для подальшого теоретичного обґрунтування і промислової розробки інноваційних технологій

одностадійного отримання рідкої сталі безпосередньо з залізовмісної сировини замість рідкого чавуну або його гранульованого аналога (тобто з виключенням проміжної стадії отримання чавуну), яка раніше реалізовувалася у сиродутних горнах, хоча і при твердому стані отримуваної сталі. У сучасних відновних печах це досі не вдається здійснити, незважаючи на багаторічне застосування у світовому металургійному виробництві різноманітних технологій прямого відновлення заліза.

**Висновки.** У результаті проведеного термодинамічного аналізу варіантів хімічної реакції відновлення заліза з вюстити до науглецьованого стану твердим вуглецем (які передбачають різні комбінації агрегатних станів вюстити та карбіду заліза) за отриманими автором виразами (III.I)–(III.IV) для розрахунків величини вільної енергії Гіббса залежно від температури встановлено:

– твердофазні процеси відновлення з вюстити науглецьованого заліза за рахунок твердого вуглецю, що описуються хімічними реакціями (3.1) і (3.2), не є термодинамічно можливими через їх ендотермічність;

– рідкофазний процес відновлення твердого карбіду заліза (чавуну) з вюстити твердим вуглецем, що описується хімічною реакцією (3.3), також не є термодинамічно можливим;

– рідкофазний процес відновлення рідкого карбіду заліза (чавуну) з вюстити твердим вуглецем, що описується хімічною реакцією (3.4), є єдиним термодинамічно можливим процесом за реальних умов роботи будь-якої відновної печі, причому рідкофазна реакція (3.4) чітко пояснює механізм утворення високовуглецевого заліза (чавуну) при його відновленні з вюстити твердим вуглецем.

Таким чином, з'ясовано механізм відновлення заліза з вюстити твердим вуглецем з його науглецьованням до стану чавуну. Це дозволяє сформулювати правильне уявлення про процес утворення чавуну (карбіду заліза) при відновленні заліза безпосередньо з залізородних матеріалів та створити науково обґрунтовану фізико-хімічну модель процесу ступінчастого відновлення заліза з гематиту твердим вуглецем у металургійних відновних печах. Отримані результати також є необхідними для подальшого теоретичного обґрунтування та промислової розробки інноваційних технологій одностадійного отримання рідкої сталі безпосередньо із залізородної сировини, що відкриває перспективи значного підвищення ефективності та енергозбереження сучасного виробництва сталі.

### Список літератури

1. Ефименко Г. Г., Гиммельфарб А. А., Левченко В. Е. *Металлургия чугуна*. К.: Вища школа, 1974. 288 с.
2. Смирнов В. О., Білецький В. С. *Фізичні та хімічні основи виробництва. Навчальний посібник*. Донецьк: Східний видавничий дім, 2005. 148 с.
3. Пантейков С. П. Розрахунок температур перебігу хімічних реакцій процесу ступінчастого відновлення заліза з гематиту газом CO і газифікації твердого вуглецю за існуючими формулами і за стандартними значеннями

ентальпії та ентропії речовин. *Збірник наукових праць ДДТУ (технічні науки)*. Кам'янське: ДДТУ, 2021. Випуск 2 (39). С. 16–26. <https://doi.org/10.31319/2519-2884.39.2021.2>

4. Пантейков С. П. Розрахунок температур перебігу хімічних реакцій процесу ступінчастого відновлення заліза з гематиту газом CO і газифікації твердого вуглецю за мірами хімічної спорідненості речовин до кисню. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*. Volume 1, Issue 2, June 2022. P. 1–8. <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20220102.1>

5. Пантейков С. П. Термодинамічний аналіз умов перебігу хімічних реакцій науглецювання заліза газом CO при відновленні з вюститу. *Вісник Приазовського державного технічного університету: зб. наук. праць. Серія: Технічні науки*. Дніпро: ДВНЗ «Приазов. держ. техн. ун-т», 2024. Вип. 49, Том 1. С. 175–183. <https://doi.org/10.31498/2225-6733.49.1.2024.321243>

6. Пантейков С. П., Романенко А. А., Бондаренко Я. І. Дослідження можливості перебігу процесу науглецювання заліза газом CO при відновленні з вюститу. *Збірник тез Всеукраїнської науково-технічної конференції «Наука і металургія»* (19–20 листопада 2025, м. Дніпро). Дніпро, ІЧМ, 2025. С. 56. (English version: Panteikov S. P., Romanenko A. A., Bondarenko Ya. I. Investigation of the possibility of iron carburization by CO gas during reduction from wüstite. *Conference Proceedings of All-Ukrainian scientific and technical conference «Science and Metallurgy»* (19–20 November 2025, Dnipro). Dnipro, ISI, 2025. P. 105). <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2025-conferens>

7. Пантейков С. П. Термодинамічний аналіз процесів відновлення заліза з вюститу твердим вуглецем. “*Science, Technology and Global Challenges*”: *Proceedings of 7-th International Scientific and Practical Conference* (March 05–07, 2026, Tokyo, Japan). Tokyo: CPN Publishing Group. 2026. P. 203–212. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2026/03/SCIENCE-TECHNOLOGY-AND-GLOBAL-CHALLENGES-5-7.03.26.pdf> (дата звернення: 07.03.2026).

8. Пантейков С. П. Термодинамічний аналіз процесів науглецювання відновленого заліза твердим вуглецем. *World of Conferences (2026). XXIV-th International Scientific and Practical Conference “Development of science in the XXI century”*, March 05–06, 2026. Dortmund, Germany. P. 58–67. URL: <https://conference-w.com/archive-in-germany/> (дата звернення: 08.03.2026).

9. Демченко М. Т., Харченко В. В. *Системи технологій промисловості: стислий конспект лекцій*. Донецьк: ДонДУУ, 2011. 91 с.

10. Study of iron carburization in CO-based gas mixtures. URL: [https://etda.libraries.psu.edu/files/final\\_submissions/6980](https://etda.libraries.psu.edu/files/final_submissions/6980) (дата звернення: 07.03.2026).

11. Мовчан В. П., Бережний М. М. *Основи металургії*. Дніпропетровськ: Пороги, 2001. 336 с.

12. *Доменний процес* / В. М. Ковшов, І. Й. Дишлевич, В. О. Петренко та ін. Дніпропетровськ: Інститут Технології, 1998. 212 с.

13. Peacey J. G., Davenport W. G. *The Iron Blast Furnace: Theory and Practice*. Pergamon of Canada, Ontario, 1979. 266 p. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-023218-8.50005-4>
14. Селегей А. М., Іващенко В. П., Безшкуренко О. Г. Аналіз сучасних теоретичних та технологічних методів і обладнання та перспектив розвитку завантаження доменних печей. *Теорія і практика металургії*. 2022. № 4(135). С. 30–45. <https://doi.org/10.34185/tpm.4.2022.05>
15. Geerdes M, Toxopeus H, van der Vliet C. *Modern Blast Furnace Ironmaking: An Introduction*. Amsterdam: IOS Press, 2009. 164 p.
16. Ковшов В. Н., Петренко В. А., Верещак В. И. *Моделирование доменного процесса*. Днепропетровск: Институт технологии, 1997. 109 с.
17. Лобурець А. Т. *Навчальний посібник «Хімічна термодинаміка» для студентів підготовки бакалавра спеціальності 144 «Теплоенергетика» всіх форм навчання*. Полтава: ПНТУ ім. Ю. Кондратюка, 2016. 85 с.
18. Цветкова Л. Б. *Фізична хімія: теорія і задачі: навч. посібник*. Львів: Магнолія, 2008. 415 с.
19. Солдаткіна Л. М. *Хімічна термодинаміка в схемах, таблицях, формулах, рисунках*. Одеса: «Одеський національний університет», 2012. 101 с.
20. Оксид заліза(II). URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Оксид\\_заліза\(II\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Оксид_заліза(II)) (дата звернення: 07.03.2026).
21. Гасик М. И., Лякишев Н. П. *Физикохимия и технология электроферросплавов*. Днепропетровск: ГНПП «Системные технологии», 2005. 448 с.
22. Xin, J., Lin, W., Ming-xu, L., Feng-man, S. Effects of Reducing Time on Metallization Degree of Carbothermic Reduction of Tall Pellets Bed. *Journal of Northeastern University Natural Science* **37**, No. 12, 1720–1725 (2016). <https://doi.org/10.12068/j.issn.1005-3026.2016.12.011>
23. Chen, Y. R., Zhang, F. New Development in Decarburization Research and Its Application to Spring Steels. *High Temperature Corrosion of Mater.* **100**(3–4), 109–143 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11085-023-10181-3>
24. Cornacchia, G., Faccoli, M. & Roberti, R. Metallurgical Investigation of a Steel Miner's Chisel From Ponte Val Gabbia III Site. *JOM* **67**, 260–271 (2015). <https://doi.org/10.1007/s11837-014-1219-1>
25. Luo, Ya., Zhu, D., Zhou, X., Shi, B., Zhang, F. Coproduction of DRI Powder and Semi-coke from Siderite Ore and Low Rank Coal by Excessive Coal-based Direct Reduction in Rotary Kiln. *ISIJ International* **56**, No. 1, 78–87 (2016). <http://doi.org/10.2355/isijinternational.ISIJINT-2015-390>
26. Bao, S., Ringdalen, E. Slag formation in silicon and ferrosilicon production using quartz, limestone and iron source. *Int J Miner Metall Mater* **32**, No. 4, 859–868 (2025). <https://doi.org/10.1007/s12613-024-3052-z>
27. Точки плавлення звичайних сплавів. URL: <https://langhe-industry.com/uk/melting-points-of-common-metals/> (дата звернення: 07.03.2026).
28. Сиродутний процес. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Сиродутний\\_процес](https://uk.wikipedia.org/wiki/Сиродутний_процес) (дата звернення: 07.03.2026).

29. Пантейков С. П., Романенко А. А., Бондаренко Я. І. Термодинамічні дослідження процесу науглецювання заліза твердим вуглецем при відновленні з вюстити. *Матеріали VIII Міжнародної конференції «Інноваційні технології в науці та освіті. Європейський досвід»* (20–24 грудня 2025 р., м. Дніпро, Україна). Дніпро, Журфонд, 2025. С. 133–136. URL: <https://crust.ust.edu.ua/items/32d23c44-1610-48e0-adb9-3c7824a02c53> (дата звернення: 07.03.2026).
30. Пінчук С. І., Чигиринець О. Е. *Хімія твердого тіла (короткий курс)* : підручник. Київ: Видавничий дім АртЕк, 2018. 124 с.

## СЕМАНТИКО-СТАТИСТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ДОСЛІДЖЕННЯ МІФОЛЕКСЕМ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ НА ПРИКЛАДІ НАЗВ МІФІЧНИХ ІСТОТ

**Береговенко Наталія,**

асистент кафедри романо-германської філології та перекладу  
Білоцерківський національний аграрний університет

Мова є інструментом побудови системи понять про світ, а також інструментом оперування цими поняттями. Ускладнення і структурування навколишньої людини реальності тягне за собою ускладнення мови як засобу оперування поняттями навколишньої реальності. Міфологічна лексика є одним з найдавніших, довговічних і стійких пластів лексики будь-якої мови. Цінність міфологічної лексики як об'єкта лінгвістичних досліджень полягає в тому, що вона відображає глибоко вкорінений у внутрішній формі слова культурний зміст, специфічний менталітет того чи іншого етносу, народу, нації. Семантичні та лексико-статистичні дослідження міфологічної лексики є актуальними з позицій когнітивної науки, антрополінгвістики, психолінгвістики та низки наук, що займаються проблемами мислення та пізнавальних механізмів.

Дослідження семантики міфолексем дозволяють оцінити їх смислове навантаження і культурну конотацію, а лексико-статистичні дослідження формують структуру цих елементів у масиві мови. Питаннями семантики міфу в даний час займаються досить активно, як у нас в країні, так і за кордоном. Цікавими є, наприклад, роботи Н. А. Файлерт, Дж. С. Кірка, Ч. Рожека та інших. Дуже активно в останні роки розвивається корпусна лінгвістика, особливо за кордоном: Д. Глінн, С. Т. Гріс, Т. МакЕнері, А. Харді, К. Стюарт, А. Ботелла, І. Феррі та інші. Однак новим є підхід, що поєднує ці методології, а тим часом він дозволяє емпірично досліджувати закономірності розвитку смислів міфологічного пласту лексики в динаміці.

Лексикографічний аналіз міфолексем з використанням даних 18 міфологічних, етимологічних і тлумачних словників англійської мови, що охоплюють період з 1859 по 2017 рік, дозволив зібрати відомості про мову походження і подальшу трансформацію найменувань міфічних істот, а також про їх смислові значення. При цьому враховувалися тільки семантично пов'язані значення і ігнорувалися випадки невмотивованої омонімії. Як приклади взяті лексеми: *dwarf*, *elf*, *bugbear*, *troll*, *gremlin*.

**Dwarf.** Ця лексема широко представлена в досліджуваних словниках (17 з 18). У всіх лексикографічних джерелах автори одностайно сходяться на германському походженні цієї лексеми. Деякі вказують на більш давнє, протоіндоевропейське походження, гіпотетичну реконструйовану прабатьківську мову індоевропейської сім'ї. Зокрема, Д. Харпер вказує на походження слова *dwarf* з прогерманського *\*dweraz*, можливо з проіндоевропейського *\*dhwergwhos* «something tiny» (щось крихітне). Клас істот,

що позначаються лексевою *dwarf*, має низку смислових характеристик. Єдиною смисловою ознакою цього класу людиноподібних істот є ненормально малий зріст. Дж. Ауто описує процес трансформації значень лексеми *dwarf* таким чином: «*In English, it originally meant simply 'person of abnormally small stature'; the modern connotation of 'small manlike creature that lives underground and works metal', a product of Germanic mythology, is not recorded until the late 18th century*» [1, p. 193]. / «В англійській мові це спочатку означало просто “людина ненормально маленького зросту”; сучасне значення “маленька людиноподібна істота, що живе під землею і працює з металом”, продукт германської міфології, не зустрічається аж до кінця XVIII століття».

**Elf.** Лексема *elf* німецького походження. Більшість словників вказують на англо-саксонські корені лексеми: «*The word comes from a prehistoric Germanic \*albiz, a variant of which produced Old Norse álf*» [2]. / «Це слово походить від прогерманського *\*albiz*, від якого, в свою чергу, походить давньоскандинавське слово *álf*».

Цікавою є семантика лексеми *elf* та її зв'язок з іншими розглянутими міфолексемами германської групи. Міфологічний словник Дж. А. Коулмана визначає це поняття як родові стосовно поняття *dwarf*: «*The black elves were the dwarfs living in Svartalfheim, the light elves were the fairies living in Alfheim*» [3, с. 330]. / «Чорні ельфи були карликами, що жили в Свартальфхеймі, світлі ельфи були феями, що жили в Альфхеймі. Мабуть, джерелом цього є «Молодша Едда», де йдеться про поділ ельфів (альвів) на *Dockalfar* або *Svartalfar* – темних, що живуть у землі, і *Liosalfar* – світлих, білих» [3, с. 177]. Словник Дж. А. Коулмана – єдиний з розглянутих джерел, який описує походження самих істот: «*beings created from the maggots breeding in the flesh of the dead Ymir*» [3, с. 330] (істоти, створені з личинок, що розмножуються в плоті мертвого Іміра) і прямо вказує на їх давньогерманське, точніше давньоскандинавське, походження.

**Bugbear.** Походження цієї лексеми досить невизначене. Всі розглянуті джерела одностайні в складовому характері цієї лексеми, проте раніше XVI століття шлях цієї лексеми в розглянутих джерелах не простежується. Зокрема, етимологічний словник Д. Харпера повідомляє: «*...a sort of demon in the form of a bear that eats small children, also 'object of dread' (whether real or not), from obsolete bug 'goblin, scarecrow'*» [4]. / «...певний демон у вигляді ведмедя, який їсть маленьких дітей, також «об'єкт страху» (як реального, так і ні), від застарілого значення слова *bug* «гоблін, опудало»». Частина джерел робить спробу простежити етимологічні зв'язки та характеристики лексеми. Словник англійської етимології Х. Веджвуда вбачає зв'язки зі шотландськими, данськими та уельськими словами [5]. Крім того, у словниках міститься велика кількість модифікацій міфолексеми: «*Other modifications are boggart, bogle, signifying an object of terror*» [5]. / «Інші модифікації – богарт, богл, – що означають об'єкт жаху».

**Troll.** Походження лексеми *troll* багатьма авторами оцінюється як давньоскандинавське, проте і тут виникають розбіжності та питання. Ряд авторів вказують на невідоме або невизначене походження [4]. Д. Харпер, відзначаючи

давньоскандинавські корені лексеми, пише також: «Деякі припускають, що це... походить від протогерманського \*truzlan, від \*truzlanan. Але, здається, це було загальне надприродне слово, таке як шведське *trolla* «зачаровувати, залявати»; старонорвезьке *trolldomr* «чаклунство»» [4]. / «Деякі припускають, що це [слово]... походить від прогерманського \*truzlan, від \*truzlanan. Але, схоже, це було загальноживане слово для позначення надприродного, таке як шведське *trolla* «зачаровувати, залявати» або давньоскандинавське *trolldomr* «чаклунство»».

В основному в літературному жанрі зустрічаються *elf*, *gremlin* і *troll* (58,8; 35,3; 54,5%), що в цілому відповідає очікуванням. Однак водночас такі лексеми, як *bugbear* і *dwarf* частіше представлені в журнальному дискурсі (40,4 і 50,1%). Певні значення лексем відображаються в певному дискурсі, тобто між смисловими і дискурсивними характеристиками лексеми існує зв'язок. У даному випадку лексеми *bugbear* і *dwarf* полісемічні (два значення), а лексеми *elf*, *gremlin* мають одне прототипове значення, позначаючи лише міфічну істоту. Із загальної картини вибивається лексема *troll*, що має три значення. Не зовсім відповідає очікуванням і частота вживання лексем *bugbear* і *dwarf* у підкорпусі усної мови, яка нижча, ніж в академічному дискурсі. Тим часом, досить широке значення лексем, цілком вживане в побутовому дискурсі, мало б спричинити зворотну картину.

### Список літератури

1. Ayto J. Word Origins. The Hidden Histories of English Words from A to Z. 2nd edition. L.: A & C Black Publishers Ltd, 2005. 577 p.
2. Cambridge Dictionaries Online [Електронний ресурс]. URL: <http://dictionary.cambridge.org/> (дата звернення: 21.02.2026).
3. Коулман Дж. А. Словник міфології. Теми, легенди та герої від А до Я. Англія: Arcturus Publishing Limited, у співпраці з W. Foulsham & Co. Ltd, The Publishing House, 2007. 1136 с.
4. Harper D. Online Etymology Dictionary [Електронний ресурс]. URL: [http://dictionary.sensagent.com/Online\\_Etymology\\_Dictionary/en-en/](http://dictionary.sensagent.com/Online_Etymology_Dictionary/en-en/) (дата звернення: 23.02.2026).
5. Wedgwood H. A Dictionary of English etymology. L.: Trübner & Co., 1859. V. 1. 560 p.

## ON THE QUESTION OF FORMING NATIONAL STATESHIP: GENDER, SEX, POWER

**Borodenko Oleh**

Candidate of Philosophical Sciences, Senior Lecturer,  
Petro Mohyla Black Sea University, Mykolaiv, Ukraine  
Department of History and Theory of State and Law

The study of the formation and development of statehood requires the use of various approaches and methods. The philosophical-anthropological approach is one of the most important approaches. It allows us to look at this complex process from the perspective of human nature and dimensions. Philosophical and political anthropology view the state as a natural formation that every person needs for life, activity and protection. In this case, a hermeneutic analysis of texts and symbols have been used [2, pp. 3-4]; the state is viewed by analogy with the human body. The analysis of corporeality is inseparable from the analysis of gender relations and gender stereotypes, sexuality and power, morality and violence [1, p. 22].

The scientific relevance of gender issues lies in the need to overcome inequality, transform social stereotypes, ensure human rights, and achieve sustainable development. This requires an analysis of gender gaps in politics, labor, and security, which contributes to the modernization of society and the implementation of international standards. Gender studies studies the changing social stereotypes, religious attitudes, and psychological stereotypes that influence people's behavior [5].

Western scholars, in particular Robert Stoller (he introduced the concept of "gender"), I. Broverman (study of stereotypes), Oksana Kis (gender history of Ukraine), Vira Ageeva, Maria Mayerchyk and Tamara Martsenyuk (they study how gender stereotypes function in a historical context), are actively researching gender stereotypes, their role in society, mass media and politics, studying how stereotypes affect discrimination against women. S. Basow, K. Dio, L. Lewis, F. C. del Boca, A. Wohlers, R. D. Ashmore and others consider gender stereotypes as stable cognitive-evaluative schemes that determine perception, interpretation and behavior towards representatives of different sexes.

A woman in power often faces gender stereotypes based on androcentrism – the perception of men as the norm and women as deviations. The main manifestations include doubts about professionalism, double standards (requiring women to work twice as hard as men), a focus on appearance/family instead of competence, and the phenomenon of the "glass ceiling"<sup>1</sup>. The concept of gender flow (*gender – role, spill – over*), proposed by B. Gutek, assumes that “the gender factor is dominant: it is more powerful than other factors, including leadership. Sexuality becomes more significant than all other factors. The so-called gender effect arises” [7].

---

<sup>1</sup> The "glass ceiling" is a kind of invisible barrier that prevents women from occupying the highest management positions, even if they have the necessary competencies.

Scientific studies on the gender history of the period of Kyivan Rus (9th–13th centuries), which was a period of formation and establishment of national statehood in Ukrainian lands, analyze the status of women, the influence of Christianity on gender rights, and gender stereotypes [3, p. 125].

Research shows that despite the patriarchal system, women had certain rights (property, inheritance), and the Christian tradition simultaneously limited them and raised their cultural status, which is reflected in the chronicles. The Christian tradition brought new legal norms that combined respect for women (thanks to the cult of the Blessed Virgin Mary) with a limitation of their role in public life compared to the pre-Christian period [3, p. 78].

Analysis of the *"Tale of Bygone Years"* and religious and philosophical works shows that gender stereotypes were formed under the influence of Byzantine culture, where women were viewed through the prism of biblical images (sinfulness or holiness).

Research shows that women in Kievan Rus could own property, but were legally subordinate to men (father or husband).

Scholars who have studied this issue (in particular, N. Yakovenko, L. Okipnyuk, T. Kuptsova) emphasize the difference between the status of elite women (princesses) and ordinary peasant women, as well as their influence on private and religious life.

Ukrainian researchers of women's history, including Oksana Kis and Lesya Stavytska, deconstruct the imposition of the image of Berehyna on Ukrainian society. As Kis notes, "on the one hand, it reproduces conservative gender stereotypes with the characteristic attachment of women exclusively to the private sphere (family, home), on the other hand, under the slogan of "revival of tradition", it imposes an artificial model of female identification, which in reality has little in common with the Ukrainian past" [4].

Let us focus, as much as the concise framework of the speech allows, on just one figure from this era.

Princess Olga (reigned 945–964) was the first female ruler of Rus', regent for her son Svyatoslav, known as a far-sighted reformer, the first Christian among the Kiev princes, and a diplomat. Scholars confirm her role in stabilizing the state, replacing chaotic tribute with orderly "pogosts" (taxes), and establishing diplomatic relations with Byzantium. After the murder of her husband, Prince Igor, by the Drevlyans (945), Olga took power into her own hands, keeping the state from disintegration. She carried out administrative and financial reform, establishing clear points for collecting tribute – "pogosts" and fixed amounts ("uroki"). The chronicle describes four brutal acts of revenge against the Drevlyans for the murder of her husband, which testifies to her determination and efforts to assert her power. The figure of Olga is characterized by historians as an energetic, intelligent, and far-sighted ruler who managed to strengthen Kyivan Rus' during a difficult period [6, pp. 15-36].

Olga was a woman, but she ruled the state like a man. It couldn't be otherwise. A woman in power in those days had to suppress her feminine essence and assume a masculine identity. A woman in power in the Middle Ages is an exception, not the norm. National statehood in our lands (as in other European nations) was formed as a

*male state*. Therefore, each state acquired male traits: cruel and decisive power, a complete rejection of “poetry”, authority and courage, belligerence and, at the same time, the ability to protect the weak.

### **References:**

1. Borodenko O. The application of philosophical methods in research on the formation of national stateship in Ukrainian lands. *Scientific and Practical Journal. Materials of Scientific Conferences of the Petro Mohyla Black Sea National University*. Mykolaiv, 2025. Issue 1, pp. 21-23.
2. Borodenko O. The problem of the local in philosophical tradition and in modern philosophy of culture. *Aktualni problemy filosofii ta sotsiologii*. 2020. Issue 27. pp. 3-7.
3. *Hendernyi pidkhid: istoriia, kultura, suspilstvo [Gender approach: history, culture, society]*. Lviv: VNLT-Klasyka, 2003. 252 p. (In Ukrainian)
4. Kis O. Modeli konstruiuvannia gendernoi identychnosti zhinky v suchasni Ukraini [Models of constructing women's gender identity in modern Ukraine] // *Ī*. 2003. № 27. (In Ukrainian)
5. Nanda S. *Gender Diversity: Crosscultural Variations* [Archived May 27, 2016 at the Wayback Machine]. Waveland Pr Inc, 1999.
6. Vysotskyi S. *Kniahynia Olha i Anna Yaroslavna – slavni zhinky Kyivskoi Rusi. [Princess Olga and Anna Yaroslavna are glorious women of Kievan Rus]*. Kyiv: Naukova dumka, 1991. 100 p. (In Ukrainian)
7. Zahurska S. Hendernyi pidkhid u vvychenni politychnoi diialnosti ta liderstva [Gender approach in the study of political activity and leadership]. *Ukrainskyi naukovyi zhurnal “Osvita rehionu. Politolohiia, psykholohiia, komunikatsii”*. URL: <https://social-science.uu.edu.ua/article/853> (In Ukrainian)

## РОЛЬ ВМІННЯ ТРИМАТИСЯ НА ВОДІ У ФОРМУВАННІ ПСИХОЛОГІЧНОЇ ВПЕВНЕНОСТІ МАЙБУТНІХ СУДНОВИХ МЕХАНІКІВ

**Бондаренко Інга В'ячеславівна,**  
старший викладач, Дунайський Інститут  
Національного університету "Одеська морська академія",  
м. Ізмаїл, Україна

**Ключові слова:** вміння триматися на воді, психологічна впевненість, суднові механіки, водна компетентність, морська освіта, виживання на воді, резиліентність, STCW, фізична культура, страх води, самооцінка, панічні атаки.

Вступ: В обов'язки суднового механіка входить забезпечення безперебійної роботи силових енергетичних установок та обладнання на судні. Але варто відзначити, що психологічна стійкість часто знаходиться на одному рівні з технічними знаннями. Як старший викладач фізичної культури з багаторічним досвідом праці у вищій морській освіті, я неодноразово спостерігала, як базові навички поведінки на воді безпосередньо впливають на загальну впевненість майбутніх фахівців. Тема статті — роль вміння триматися на воді як ключового аспекту психологічної впевненості майбутніх суднових механіків — є надзвичайно актуальною, адже морське середовище пов'язане з постійними ризиками контакту з водою. Особливо важливими є навички плавання та тримання на воді для суднових механіків з огляду на специфіку їхньої роботи, тому що велику частину робочого часу вони проводять у машинному відділенні, яке в більшості сучасних суден розташоване переважно нижче ватерлінії (нижче рівня моря). Часто на кількох платформах нижче основної палуби, що робить вихід на поверхню води в надзвичайних ситуаціях (наприклад, при затопленні чи евакуації) особливо критичним і психологічно навантаженим [1, 8]. Вміння триматися на воді є не лише фізичною навичкою, а й потужним інструментом формування ментальної стійкості, подолання страху води та підвищення самооцінки [1]. За моїми багаторічними спостереженнями за потоками здобувачів вищої освіти, близько 80% курсантів, на початку курсу з плавання показують лише короточасні навички тримання на воді дуже обмежену дистанцію. Деякі з них здатні проплисти лише 10–25 метрів — після цього бракує дихання та з'являється панічна та м'язова напруга. Близько 5-8% курсантів взагалі відчувають панічні атаки безпосередньо під час перебування у воді, що суттєво ускладнює будь-які практичні заняття. У морській освіті, де курсанти готуються до роботи в умовах де не винятково трапляються аварії на судні, психологічна впевненість стає основою ефективного виконання обов'язків. Дослідження підтверджують, що володіння навичками плавання сприяє зменшенню тривожності та покращенню концентрації уваги [2]. Стаття базується на теоретичному аналізі, практичних спостереженнях та

рекомендаціях щодо інтеграції таких навичок у навчальний процес відповідно до міжнародних стандартів морської підготовки.

Теоретичні основи психологічної впевненості та вмінь на воді. Психологічна впевненість у морській професії — це здатність зберігати спокій, швидко приймати рішення та діяти ефективно в стресових ситуаціях, пов'язаних з водним середовищем. Багато курсантів, майбутніх механіків, вступають на навчання з обмеженими навичками плавання, що призводить до підвищеної тривожності під час практичних занять на воді. Теоретично вміння триматися на воді є складовою ширшого поняття «водної компетентності», яке охоплює фізичні, когнітивні та емоційні аспекти [1, 3]. Дослідження в психології спорту та здоров'я показують, що регулярне плавання сприяє викиду ендорфінів, покращенню настрою та зменшенню симптомів депресії й тривоги [4, 5]. Для майбутніх суднових механіків це особливо важливо: робота на судні передбачає ізоляцію, тривалі вахти та можливі надзвичайні ситуації, як-от евакуацію у воду. Водна компетентність включає безпечний вхід у воду, контроль дихання, плавання на спині та животі, а також розуміння ризиків [1, 6]. Психологічні переваги проявляються у підвищенні самооцінки та резиліентності. Наприклад, заняття у відкритій воді (включаючи холодну) покращують відчуття енергійності, свідомості та впевненості, зменшуючи тривогу [2, 7]. З мого досвіду студенти, які опанували базове тримання на воді, значно краще адаптуються до симуляцій аварійних ситуацій, де психологічна стійкість є вирішальною.

Практичні аспекти впровадження навичок тримання на воді в підготовці механіків. У підготовці майбутніх суднових механіків навички тримання на воді інтегруються в програми фізичної культури та безпеки на морі. Відповідно до міжнародної конвенції STCW (Standards of Training, Certification and Watchkeeping), базові навички виживання на воді є обов'язковими для всіх моряків, включно з механіками, і входять до вимог щодо Proficiency in Survival Craft та Basic Training [8, 9]. Практичні заняття проводяться в басейнах з імітацією морських умов (хвилі, холодна вода), що сприяє формуванню психологічної впевненості. За моїми спостереженнями, після систематичних занять з плавання у 98 % курсантів спостерігаються позитивні зміни: суттєве покращення техніки, збільшення дистанції безперервного пропливу в середньому до 500-600м. Спостерігається значне зменшення панічних атак, а у деяких курсантів і зовсім зникають під час знаходження в басейні. Це безпосередньо сприяє підвищенню самооцінки, витривалості, довіри між викладачем і курсантом, та дає потужний стимул для внутрішнього розвитку й мотивації до подальшого самовдосконалення. Курсанти, які проходять такі курси, демонструють кращі результати в тестах на стресостійкість [10]. Кореляційні дослідження показують, що вищий рівень навичок плавання сприяє покращенням психологічної адаптації та зниженням ризику виникнення панічних приступів [3, 11]. Але є ще один аспект на який треба звернути увагу. Після опанування навичок триматися на воді іноді трапляються випадки переоцінки власних сил. Деякі курсанти, навчившись навичкам тримання на воді,

починають ризикувати у відкритих водах. Дослідження підкреслюють необхідність постійного тренування, щоб уникнути проблем через самовпевненість [1, 12]. На практиці я рекомендую поступове ускладнення: від басейну до відкритої води, з використанням візуалізації, психологічної підготовки та технік подолання ментальних бар'єрів [13].

Дослідження та приклади з практики: Аналіз програм морських навчальних закладів свідчить, що тренування водної безпеки покращують не лише фізичні, а й психологічні показники. Навички виживання на воді корелюють із практичною підготовкою навиків плавання та зниженням ризику утоплення [1, 3]. У моїй практиці курсанти з розвиненими навичками тримання на воді демонстрували вищу мотивацію та меншу тривогу під час іспитів. Особливо помітно це в групах, де початковий рівень вмінь триматися на воді був низьким. При постійному відвідуванні занять з плавання, та виконувannya завдань, практично всі досягають базової впевненості, а панічні реакції зникають у переважній більшості. Дослідження серед курсантів показують, що самооцінка навичок триматися на воді впливає на загальну безпеку, підкреслюючи роль освіти в запобіганні ризикам [6, 14]. Для механіків психологічна впевненість, сформована через ці навички, допомагає в ситуаціях евакуації з судна чи роботи в екстремальних умовах. Практика морських тренувальних центрів демонструє, що систематичні заняття на воді будують справжню компетентність, а не лише кваліфікацію [8, 9]. Рекомендую інтегрувати психологічні фактори в оцінку, використовуючи моніторинг стресу та самооцінки [15].

Висновки: Роль вміння триматися на воді у формуванні психологічної впевненості майбутніх суднових механіків є незаперечною. Це не просто фізична навичка, а інструмент розвитку резиліентності, зменшення тривоги та підвищення самооцінки [2, 4, 5]. Впровадження таких програм значно покращує підготовку фахівців — від подолання панічних атак до впевненого пропливу 500-600 метрів і зростання внутрішньої мотивації, особливо з урахуванням того, що машинне відділення розташоване переважно нижче рівня моря. Рекомендується розширювати тренування (басейн + відкрита вода), уникати переоцінки ризиків та поєднувати фізичну підготовку з психологічною. Майбутні дослідження мають фокусуватися на довгострокових ефектах таких навичок на професійну кар'єру моряків.

### Список літератури

1. Stallman, R. K., Moran, K., Quan, L., & Langendorfer, S. (2017). From Swimming Skill to Water Competence: Towards a More Inclusive Drowning Prevention Future. *\*International Journal of Aquatic Research and Education\**, 10(2). <https://doi.org/10.25035/ijare.10.02.03>
2. Groeneveld, W. et al. (2025). The psychological benefits of open-water (wild) swimming: Exploring a self-determination approach using a 19-country sample. *\*Journal of Environmental Psychology\**.
3. Taylor, D. H. et al. (2020). Aquatic Competencies and Drowning Prevention in Children 2–4 Years: A Systematic Review. *\*Safety\**.

4. Sumartana, I. M. (2025). The physical and mental health benefits of swimming: Enhancing fitness, relaxation, endurance, and overall well-being.
5. Taylor, A. (2025). Exploring the Use of Sea Swimming as an Intervention With Young People With Mental Health Challenges. \*PMC\*.
6. Dimitrić, G. (2022). How University Students Assess Their Water Skills. \*PMC\*.
7. Yankouskaya et al. (2023). Дослідження щодо холодного плавання та психологічних ефектів.
8. International Maritime Organization. (2010). International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW), as amended.
9. US Coast Guard / NVIC guidelines on STCW Basic Training and Proficiency in Survival Craft.
10. Petrass, L. A. (2014). Preventing adolescent drowning: Understanding water safety knowledge, attitudes and swimming ability.
11. Germo, R. R. (2022). Knowledge and Skills in Advanced Swimming and Life-Saving Techniques: A Correlational Study.
12. Calverley, H. L. M. (2025). Negative prior aquatic experiences and children's aquatic competency.
13. McCarthy, P. (2025). The Swimmer's Mind: Mental Strategies for Peak Performance.
14. Shi, J. (2025). Effects of water safety knowledge on high-risk swimming behaviours among Chinese secondary school students. [15] Fan, S. (2023). Incorporation of seafarer psychological factors into maritime safety assessment.

## **ЄДИНОБОРСТВА ЯК ФУНДАМЕНТ МУЛЬТИСПОРТИВНОГО РОЗВИТКУ В СИСТЕМІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ**

**Хмелюк Олександр**

викладач кафедри,  
Національного університету цивільного захисту України

**Калашник Наталія**

старший викладач кафедри,  
Національного університету цивільного захисту України

**Усачов Дмитро**

доцент кафедри,  
Національного університету цивільного захисту України

**Щіпець Станіслав**

доцент кафедри,  
Національного університету цивільного захисту України

**Позднякова Марія**

викладач кафедри,  
Національного університету цивільного захисту України

У статті здійснено наукове обґрунтування використання єдиноборств як базового засобу мультиспортивного розвитку в системі фізичного виховання. Розкрито їх комплексний вплив на формування фізичних якостей, координаційних здібностей, психофізіологічної стійкості та рухової універсальності особистості. Визначено педагогічні умови ефективної інтеграції елементів єдиноборств у навчально-тренувальний процес. Доведено, що систематичне використання засобів єдиноборств сприяє підвищенню адаптаційного потенціалу організму та формуванню стійкої мотивації до фізичної активності.

Сучасна система фізичного виховання орієнтується на формування гармонійно розвиненої особистості, здатної ефективно функціонувати в умовах підвищених фізичних і психоемоційних навантажень. Однією з актуальних проблем є недостатній рівень універсальної рухової підготовленості молоді, що зумовлено ранньою спортивною спеціалізацією та обмеженим спектром рухової діяльності.

Мультиспортивний підхід передбачає розвиток широкого комплексу рухових здібностей шляхом використання різних видів фізичної активності. Його головною метою є створення фундаменту для довготривалого фізичного розвитку та підвищення функціональних резервів організму. У цьому контексті

єдиноборства виступають ефективним інструментом формування універсальних рухових компетентностей.

Аналіз наукових досліджень В. Платонова, Л. Матвєєва, М. Булатової доводять, що базова фізична підготовленість є визначальним чинником успішного спортивного вдосконалення. Дослідники відзначають важливість розвитку координаційних здібностей як інтегрального показника рухової майстерності. Єдиноборства розглядаються як діяльність, що поєднує фізичні, когнітивні та психоемоційні компоненти, забезпечуючи комплексний розвиток особистості.

Єдиноборства належать до складнокоординаційних видів діяльності з відкритою структурою рухових дій. Постійна зміна ситуації під час взаємодії із суперником формує здатність до швидкого аналізу інформації, прогнозування дій та оперативного прийняття рішень. Такі умови активізують центральну нервову систему та сприяють вдосконаленню сенсомоторних механізмів.

У процесі тренувань відбувається одночасний розвиток сили, швидкості, витривалості, гнучкості та спритності. Поєднання аеробних і анаеробних навантажень сприяє підвищенню функціональної працездатності та оптимізації діяльності серцево-судинної і дихальної систем.

Особливу роль відіграє розвиток координаційних здібностей. Виконання технічних дій у змінних умовах формує рівновагу, точність рухів, реакцію вибору, просторово-часову орієнтацію та здатність до швидкої перебудови рухових програм. Накопичення такого рухового досвіду створює координаційний резерв, що забезпечує ефективне засвоєння нових рухових навичок.

Психофізіологічний аспект занять єдиноборствами проявляється у формуванні стресостійкості, самоконтролю, дисциплінованості та відповідальності. Змагальні ситуації моделюють діяльність у стані дефіциту часу та підвищеної емоційної напруги, що сприяє розвитку механізмів психічної адаптації.

Важливою характеристикою є ефект позитивного перенесення рухових навичок. Розвинені швидкість реакції, баланс, координація та контроль положення тіла ефективно застосовуються в ігрових видах спорту, легкій атлетиці, функціональному тренінгу та професійно-прикладній підготовці. Таким чином, єдиноборства формують універсальний руховий фундамент.

Педагогічний потенціал єдиноборств полягає у можливості варіювання інтенсивності навантаження, використанні парної взаємодії та ігрових форм навчання. Це підвищує мотивацію до занять і сприяє формуванню соціальних компетентностей, зокрема взаємоповаги, самодисципліни та відповідальності.

Інтеграція елементів єдиноборств у систему фізичного виховання дозволяє оптимізувати навчальний процес, підвищити його емоційну насиченість і забезпечити більш ефективний розвиток фізичних якостей у порівнянні з традиційними засобами.

Одеж єдиноборства виступають ефективним засобом формування універсальної рухової підготовленості та можуть розглядатися як фундамент

мультиспортивного розвитку. Їх використання забезпечує комплексний розвиток фізичних, координаційних і психофізіологічних якостей, підвищує адаптаційні можливості організму та ефективність фізичного виховання загалом.

**Список літератури:**

1. Платонов В. М. Система підготовки спортсменів в олімпійському спорті. Загальна теорія і її практичні застосування : підручник. Київ : Олімпійська література, 2015. 680 с.

2. Булатова М. М., Платонов В. М. Теорія і методика фізичного виховання : навч. посіб. Київ : Олімпійська література, 2019. 424 с.

3. Матвеев Л. П. Теорія і методика фізичної культури : підручник. Київ : Освіта, 2018. 543 с.

4. Про фізичну культуру і спорт : Закон України від 24.12.1993 № 3808-ХІІ (зі змін. і допов.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua>.

5. Стратегія розвитку фізичної культури і спорту України на період до 2032 року : постанова Кабінету Міністрів України. Київ, 2021. URL: <https://www.kmu.gov.ua>.

## **ПОЗИТИВНА ПСИХОЛОГІЯ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОРСЬКОГО МЕТОДУ “УПРАВЛІННЯ ЩАСТЯМ НА РІВНІ ПОЧУТТІВ”, “EMOTIONAL-LEVEL HAPPINESS MANAGEMENT” (ELHM)**

**Дунаєвська Тетяна Олександрівна,**  
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,  
Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

### **Вступ**

Позитивна психологія сьогодні посідає провідне місце серед сучасних наукових напрямів, що вивчають феномен людського благополуччя, розвитку та внутрішнього потенціалу. На тлі соціальних, економічних і воєнних викликів XXI століття питання психологічної стійкості, емоційної регуляції та здатності людини зберігати цілісність набувають особливої актуальності. Саме тому позитивна психологія, яка зосереджується не лише на подоланні дисфункцій, а й на розвитку сильних сторін та підвищенні суб'єктивного відчуття щастя, стає важливою науковою та практичною парадигмою.

У межах теоретико-методологічної проблематики сучасної психології постає питання про співвідношення різних підходів до вивчення особистості. Позитивна парадигма пропонує цілісне бачення людської природи, зосереджуючись на активності, свободі вибору, особистісній силі та здатності до саморегуляції. Водночас вона вимагає чіткого методологічного підґрунтя, що забезпечує науковість та практичну ефективність запропонованих моделей. Особливою сферою для дослідження є сучасні авторські методики, які інтегрують досягнення позитивної психології та коучингових практик. Однією з таких інноваційних моделей є авторський метод Тетяни Дунаєвської «Управління щастям на рівні почуттів»/«Emotional-Level Happiness Management» (ELHM), що пропонує новий підхід до емоційної трансформації та розвитку внутрішнього благополуччя.

Метою цієї роботи є здійснення теоретико-методологічного аналізу позитивної психології, розкриття її основних наукових засад і напрямів досліджень, а також представлення та обґрунтування авторського методу «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM) у контексті сучасної позитивної парадигми.

Відповідно до мети визначено такі завдання:

1. Проаналізувати історичні та методологічні основи позитивної психології;
2. Охарактеризувати ключові напрями її досліджень;
3. Визначити місце авторських моделей у розвитку сучасної психологічної науки;
4. Представити структуру, ідейну основу та практичну значущість методу «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM);

5. Показати його внесок у сферу емоційної регуляції та психологічного благополуччя.

### **1. Позитивна психологія як наукова парадигма**

#### **1.1. Історичні передумови виникнення позитивної психології**

Позитивна психологія сформувалася на перетині інтелектуальних і соціокультурних тенденцій ХХ століття як реакція на домінування «дефіцитарної» моделі психології, що зосереджувалася переважно на патологіях і корекції негативних станів.

Важливі передумови цього напрямку були закладені в гуманістичній психології 1950–1970-х років. Праці А. Маслоу, К. Роджерса та В. Франкла розширили уявлення про людину як істоту, здатну до самоактуалізації, пошуку смислу та особистісного розвитку.

Додатковим чинником стали соціальні зміни та зростання інтересу до якості життя, благополуччя, емоцій, мотивації, щастя й резильєнтності, що сприяло формуванню нового наукового напрямку, спрямованого на дослідження позитивних аспектів людського існування.

#### **1.2. Основні етапи її становлення у ХХ–ХХІ століттях**

Становлення позитивної психології як окремої наукової галузі проходило в кілька етапів.

##### **1) Підготовчий етап (1960–1990-ті роки)**

У цей період формуються передумови напрямку: розвиток гуманістичної психології, теорій особистісного зростання та досліджень щастя і якості життя.

##### **2) Інституціалізація (1998 рік)**

У 1998 році Мартін Селігман, президент Американської психологічної асоціації, офіційно проголосив позитивну психологію окремим науковим напрямом [1; 2], метою якого стало дослідження факторів людського благополуччя.

##### **3) Розвиток наукових шкіл (2000–2010-ті роки)**

Формуються дослідницькі центри, міжнародні конференції та емпіричні методи вимірювання благополуччя, життєстійкості та позитивних емоцій.

##### **4) Поширення в практичні сфери (2010–2020-ті роки)**

Позитивна психологія активно інтегрується у коучинг, освіту, менеджмент і медицину, зростає інтерес до емоційної регуляції та психологічної стійкості.

##### **5) Сучасний етап інтеграції (2020–дотепер)**

Напрямок поєднує підходи нейропсихології, когнітивних наук і коучингу. З'являються авторські моделі роботи з емоціями, серед яких метод «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM).

#### **1.3. Значення праць М. Селігмана, К. Ріфф, Е. Дінера, Б. Фредріксон**

Сучасна позитивна психологія значною мірою спирається на наукові праці провідних дослідників.

Мартін Селігман (M. Seligman) — засновник позитивної психології [1; 2]. Він розробив концепції «learned optimism», модель PERMA та класифікацію характерних чеснот, обґрунтувавши ідею про те, що щастя може розвиватися як психологічна навичка.

Керол Ріфф (C. Ryff) запропонувала модель психологічного благополуччя, що включає шість ключових складових: автономію, особистісне зростання, прийняття себе, мету в житті, позитивні стосунки та екологічну компетентність [3].

Ед Дінер (E. Diener) досліджував суб'єктивне благополуччя і довів, що задоволеність життям та баланс позитивних і негативних емоцій є науково вимірюваними показниками щастя [4; 5].

Барбара Фредріксон (B. Fredrickson) розробила теорію «broaden-and-build», яка пояснює, що позитивні емоції розширюють когнітивні можливості людини та сприяють формуванню довготривалих психологічних ресурсів [6; 7].

## **2. Методологічне підґрунтя позитивної психології**

### **2.1. Філософські засади: гуманізм, феноменологія, екзистенційні ідеї**

Методологія позитивної психології спирається на низку філософських напрямів, що сформуvalи її концептуальне підґрунтя. Важливий внесок у розвиток диференціальної психології зробив А. Ф. Лазурський, який запропонував одну з перших наукових класифікацій особистості [8].

Серед ключових джерел позитивної парадигми виокремлюють гуманізм, феноменологію та екзистенційні ідеї. Гуманістична психологія (А. Маслоу, К. Роджерс, Р. Мей) підкреслює унікальність людини, її свободу та прагнення до самореалізації. Феноменологічний підхід акцентує увагу на суб'єктивному досвіді та індивідуальному переживанні, що є важливим для дослідження благополуччя та щастя. Екзистенціалізм (С. К'єркегор, Ж.-П. Сартр, В. Франкл) наголошує на відповідальності особистості, пошуку смислу та здатності людини зберігати внутрішню цілісність у складних обставинах.

У сукупності ці напрями формують філософську основу позитивної психології.

### **2.2. Методологічні принципи: цілісність, суб'єктність, розвиток, активність особистості**

Методологія позитивної психології ґрунтується на кількох ключових принципах.

Принцип цілісності передбачає розгляд особистості як єдиної системи, у якій взаємодіють емоційні, когнітивні, тілесні та соціальні компоненти.

Принцип суб'єктності підкреслює активну роль людини у формуванні власного життя, здатність змінювати емоційні патерни та брати відповідальність за свій розвиток.

Принцип розвитку виходить з того, що особистісні зміни можливі протягом усього життя.

Принцип активності означає здатність людини свідомо впливати на власні емоції, установки та поведінку, що лежить в основі практико-орієнтованих підходів позитивної психології.

### **2.3. Критика і обмеження позитивної психології як наукової парадигми**

Попри значні досягнення, позитивна психологія має певні обмеження та викликає дискусії у науковому середовищі. Одним із зауважень є ризик так

званого «токсичного позитиву», коли надмірний акцент на позитивних емоціях може призводити до ігнорування складних переживань.

Також дослідники звертають увагу на можливу недооцінку соціальних, економічних і культурних факторів, оскільки позитивна психологія часто зосереджується переважно на внутрішньому світі особистості.

Окремі дискусії стосуються методологічних труднощів вимірювання таких феноменів, як щастя та благополуччя, що мають суб'єктивний і культурно зумовлений характер.

Водночас ці обмеження стимулюють появу нових підходів, які поєднують розвиток ресурсів із глибшою роботою з емоційними станами. До таких моделей належить авторський метод Тетяни Дунаєвської «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM), що інтегрує принципи позитивної психології з практиками емоційної трансформації.

### **3. Основні напрями досліджень позитивної психології**

Позитивна психологія охоплює широкий спектр дослідницьких напрямів, які зосереджені на вивченні факторів, що сприяють благополуччю, розвитку та гармонійному функціонуванню особистості. Нижче подано ключові з них.

#### **3.1. Дослідження щастя та суб'єктивного благополуччя**

Одним із центральних напрямів позитивної психології є дослідження щастя як вимірюваного психологічного феномену. У науковій літературі виділяють два основні підходи до його розуміння: гедонічний та евдемонічний.

Гедонічне благополуччя пов'язане з частотою позитивних емоцій, низьким рівнем негативних переживань і задоволеністю життям та представлено в дослідженнях Е. Дінера і моделі «Subjective Well-Being».

Евдемонічне благополуччя пов'язане зі смыслом життя, самореалізацією та особистісним розвитком і ґрунтується на моделі психологічного благополуччя К. Ріфф, що включає автономію, особистісне зростання, прийняття себе, мету в житті та позитивні стосунки.

Сучасні дослідження поєднують обидва підходи, розглядаючи щастя як багатовимірний феномен.

#### **3.2. Емоційна регуляція та резильєнтність**

Емоційна регуляція є ключовим механізмом підтримання психологічного благополуччя. Вона передбачає здатність людини усвідомлювати та переосмислювати власні емоції, формувати позитивні стани і знижувати вплив стресу.

Особлива увага приділяється резильєнтності — здатності відновлюватися після труднощів. Дослідження показують, що вона формується через розвиток когнітивної гнучкості, внутрішньої мотивації, соціальної підтримки та позитивних емоцій. Саме ці ідеї стали основою сучасних підходів до емоційної саморегуляції, зокрема методу «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM).

#### **3.3. Позитивні емоції і теорія розширення-побудови (В. Fredrickson)**

Теорія Барбари Фредріксон «broaden-and-build» пояснює, що позитивні емоції розширюють когнітивні та поведінкові можливості людини і сприяють формуванню довготривалих психологічних ресурсів. Завдяки цьому позитивні

емоції не лише покращують короткочасний емоційний стан, а й сприяють розвитку життєстійкості, соціальних зв'язків та особистісного зростання.

### **3.4. Особистісні сили та чесноти (Peterson & Seligman)**

У фундаментальній праці "*Character Strengths and Virtues*" (2004) [9] К. Пітерсон і М. Селігман запропонували класифікацію 24 універсальних чеснот і сил характеру. Цей проєкт став «енциклопедією позитивної психології», оскільки вперше систематизував мудрість і знання, мужність, гуманність, справедливість, стриманість, трансцендентність.

Дослідження демонструють, що розвиток сильних сторін сприяє підвищенню самооцінки, стійкості до стресу, мотивації, продуктивності, позитивним соціальним стосункам.

Ця концепція активно застосовується в освіті, коучингу, менеджменті та психотерапії.

### **3.5. Позитивне функціонування, потік (M. Csikszentmihalyi)**

Міхай Чиксентмігай є автором концепції «потіку» [10; 14] — стану повного занурення в діяльність, максимальної концентрації та внутрішньої мотивації. Дослідження показують, що стан потоку виникає, коли рівень навичок відповідає рівню викликів, супроводжується почуттям контролю, творчості й задоволення, сприяє підвищенню продуктивності, щастя та життєвого тону. Цей напрям став фундаментом для позитивної організаційної психології та сучасних моделей професійного вигорання та натхнення.

### **3.6. Позитивні інтервенції як інструмент практичної психології**

Позитивні інтервенції — це спеціальні вправи, техніки та практики, спрямовані на розвиток вдячності, оптимізму, емпатії, емоційної гнучкості, смислових орієнтацій, позитивних емоцій.

Наукові дослідження підтверджують їх ефективність у підвищенні загального рівня щастя, резильєнтності, фізичного здоров'я, якості сну, соціального благополуччя.

Саме позитивні інтервенції створили підґрунтя для появи сучасних авторських методів, що працюють з емоціями. Їх логічним продовженням є метод «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM), який спирається на принципи емоційної регуляції, смислового розвитку та свідомого вибору емоційних патернів [11].

## **4. Інноваційні авторські моделі в позитивній психології**

### **4.1. Роль авторських методик у розвитку сучасної психологічної науки**

У сучасній психології авторські методики відіграють важливу роль у розширенні наукової парадигми та практичного інструментарію. Вони дозволяють інтегрувати наукові підходи з практичним досвідом і враховувати індивідуальні особливості переживання, культурний контекст та сучасні форми стресу. Такі моделі доповнюють класичні теорії та сприяють розвитку нових підходів до емоційної саморегуляції й психологічного благополуччя.

## **4.2. Приклади сучасних моделей (коучинг-підходи, емоційно-фокусовані методи)**

У галузі позитивної психології активно розвиваються інноваційні моделі, що поєднують різні підходи.

### **1) Коучинг-підходи**

Коучинг став важливим інструментом позитивної психології, оскільки ґрунтується на розвитку сильних сторін, усвідомленому виборі та активації внутрішнього потенціалу людини [12; 13]. До таких підходів належать позитивний, strengths-based та когнітивно-поведінковий коучинг, спрямовані на розвиток внутрішньої мотивації та емоційної стабільності.

### **2) Емоційно-фокусовані методи**

Ці підходи працюють із переживаннями «тут і зараз», допомагаючи усвідомлювати та трансформувати емоційні стани. До них належать емоційно-фокусована терапія (EFT, S. Johnson), mindfulness-практики та інші моделі емоційної трансформації.

### **3) Інтегративні моделі**

Сучасні методи поєднують коучингові техніки, емоційну роботу, нейропсихологічні підходи та позитивні інтервенції. Така інтеграція сприяє появі авторських моделей, зокрема методу «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM).

## **4.3. Значення індивідуальних методів для роботи зі стресом, травмою та відновленням**

Сучасні соціальні умови — війна, інформаційне перевантаження, економічна нестабільність — формують підвищений рівень стресу в суспільстві. У зв'язку з цим зростає потреба в індивідуальних психологічних методах, спрямованих на емоційну саморегуляцію, відновлення внутрішньої рівноваги та зміцнення резильєнтності. Авторські моделі дозволяють інтегрувати наукові підходи позитивної психології з практичними техніками роботи з емоційними станами, враховуючи індивідуальний досвід людини. Це створює підґрунтя для появи інноваційних моделей, зокрема авторського методу Тетяни Дунаєвської «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM).

## **5. Авторський метод Тетяни Дунаєвської «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM) як інноваційний напрямок позитивної психології**

### **5.1. Ідейна й методологічна основа методу**

Авторський метод Тетяни Дунаєвської «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM) сформувався на перетині позитивної психології, емоційного коучингу та сучасних концепцій саморегуляції. Його центральна ідея полягає в тому, що щастя — це не зовнішній результат чи випадковий емоційний стан, а внутрішня навичка, яку можна свідомо формувати, розвиваючи гнучкість та глибину емоційних переживань.

Зв'язок із позитивною психологією. Метод безпосередньо відноситься до позитивної парадигми, оскільки:

- фокусується не на корекції проблем, а на розвитку внутрішніх ресурсів;
- розглядає людину як активного творця власного благополуччя;

- базується на концепціях позитивних емоцій, резильєнтності та психологічного зростання;
- підтримує прагнення людини до цілісності, смислу та самореалізації.

Методичний підхід пов'язаний із теоріями М. Селігмана (модель PERMA), К. Ріфф (психологічне благополуччя), Е. Дінера (суб'єктивне благополуччя) та Б. Фредріксон (теорія «розширення-побудови»).

Опора на концепції емоційної регуляції, суб'єктивного благополуччя та свідомого вибору

Метод виходить із припущення, що:

1. Почуття — це базова одиниця внутрішнього досвіду, яка визначає поведінку, вибір і якість життя.

2. Щастя формується через навички емоційної саморегуляції, тобто здатність усвідомлювати, трансформувати й вибирати свої емоційні стани.

3. Свідомий вибір почуття є центральною точкою розвитку: людина здатна створювати необхідний внутрішній стан незалежно від зовнішніх обставин.

Таким чином, метод поєднує наукову основу з практичним інструментарієм, пропонуючи новий спосіб керування внутрішнім станом «тут і зараз».

## 5.2. Структура методу

Метод «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM) містить чітку систему етапів і рівнів, що дозволяє проходити трансформацію поступово та усвідомлено.

1) 7 рівнів розвитку почуттів

Система ґрунтується на семирівневій моделі, що включає:

1. Базовий рівень — усвідомлення почуттів і розпізнавання власного емоційного стану.

2. Енергетичний рівень — робота з ресурсами та відновленням внутрішньої сили.

3. Рівень прийняття — інтеграція складних переживань.

4. Рівень трансформації — зміна деструктивних почуттів на конструктивні.

5. Рівень творчого стану — формування нових емоційних патернів.

6. Рівень натхнення — підвищення продуктивності та внутрішньої мотивації.

7. Рівень цілісності — стабільне відчуття гармонії, стійкості та щастя.

Ця модель дозволяє поступово відновити емоційну структуру й сформувати стійку внутрішню опору.

2) Діагностика емоційного стану

Метод включає спеціальну діагностичну сесію, що допомагає:

- виявити рівень емоційної енергії;
- визначити ключові блоки та перепади почуттів;
- зрозуміти джерела внутрішнього дисбалансу;
- окреслити індивідуальний план трансформації.

Діагностика ґрунтується на феноменологічному аналізі, коучингових питаннях та емоційній диференціації.

3) Формування нових емоційних патернів

Центральною частиною методу є навичка створювати нове почуття як внутрішній стан, що замінює старі автоматичні реакції. Для цього використовуються:

- техніки емоційного фокусування,
- усвідомлені вибори стану,
- вправи на активізацію позитивних емоцій,
- елементи нейропластичної перебудови.

Таким чином, людина поступово переходить від хаотичних емоційних реакцій до свідомого емоційного управління.

4) Модель «5+5»: індивідуальні сесії + супровід

Метод реалізується через двоетапну структуру - 5 індивідуальних сесій, де відбувається:

- діагностика;
- трансформація почуттів;
- формування нового емоційного стану;
- закладення навичок саморегуляції.

5 тижнів супроводу, що включають:

- підтримку нового емоційного патерну;
- інтеграцію навичок у повсякденне життя;
- тренування навичок вибору та стабілізації стану.

Модель дозволяє не тільки змінити внутрішній стан, а й закріпити його на рівні поведінки та мислення.

### **5.3. Практична ефективність методу**

Метод «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM) базується на практичному досвіді роботи з клієнтами й продемонстрував високу результативність. Підвищення рівня щастя через трансформацію емоцій

Люди, які проходять метод, відзначають:

- зростання кількості позитивних емоцій,
- зменшення внутрішньої напруги,
- збільшення відчуття сенсу, легкості та ясності,
- появу стабільного почуття внутрішньої опори.

Трансформація відбувається не через аналіз минулого, а через формування нового почуття «тут і зараз».

Формування стійкості, внутрішнього балансу, саморегуляції

Метод допомагає:

- стабілізувати емоційний стан,
- навчитися швидко відновлювати внутрішню рівновагу,
- реагувати на стрес із позиції сили, а не слабкості,
- приймати складні життєві обставини з меншим рівнем болю.

Результат зберігається завдяки регулярному практикуванню вибору емоційного стану. Кейси й приклади (без персональних даних)

Практика показує, що метод ефективно працює з клієнтами, які:

- переживають розлучення, втрату, емоційне вигорання;
- мають хронічний стрес, тривожність, внутрішню спустошеність;
- відчувають блоки у стосунках, кар'єрі чи самореалізації;
- прагнуть розібратися у власних почуттях і знайти внутрішній спокій.

Після проходження програми люди повідомляють про:

- підвищення життєвої задоволеності та покращення сімейних і професійних стосунків,
- зростання впевненості та мотивації та ясність у прийнятті рішень.

#### **5.4. Внесок автора в сучасну позитивну психологію**

Авторський метод Тетяни Дунаєвської має теоретичну та практичну цінність і розширює можливості позитивної психології. Метод пропонує нове трактування поняття «управління щастям», розглядаючи щастя не як емоційний пік чи результат життєвих подій, а як керований внутрішній стан, що може розвиватися та свідомо формуватися. Важливою особливістю підходу є інтеграція коучингових практик та емоційної психології.

Модель поєднує емоційно-фокусовану роботу, позитивні інтервенції, феноменологічний аналіз, коучингову стратегію майбутнього. Це створює нову синтетичну практику — емоційно-позитивний коучинг. Новий підхід до подолання стресу та формування щастя.

Метод унікальний тим, що:

- працює не з минулою травмою, а з почуттям «зараз»;
- навчає людину створювати новий стан і жити з ним;
- формує навичку емоційної свободи та стійкості.

Таким чином, метод «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM) можна розглядати як інноваційний напрям у межах позитивної психології, що поєднує наукову базу та практичну глибину емоційної трансформації.

### **6. Сучасні виклики позитивної психології**

#### **6.1. Інформаційне перевантаження та «токсичний позитив»**

У світі надлишку інформації позитивна психологія стикається з викликом спрощення складних емоційних процесів. Часто ідеї про позитивне мислення трактуються поверхнево, що призводить до явища «токсичного позитиву» — уникнення негативних почуттів та ігнорування реальних переживань.

#### **6.2. Соціальні кризи, війна, масова тривога**

Воєнні дії, економічна нестабільність та хвилі соціальних криз формують хронічний стрес і масову тривожність. У таких умовах позитивна психологія повинна враховувати контекст і працювати не лише з розвитком сили, а й із відновленням після травматичних подій.

### **Висновки**

Позитивна психологія є складною та багатовимірною науковою парадигмою, яка поєднує філософські засади гуманізму, феноменології та екзистенційних ідей із сучасними емпіричними й системними підходами. Методологічна складність полягає у необхідності врахування як суб'єктивних переживань людини, так і об'єктивних наукових критеріїв дослідження благополуччя.

Інтеграція різних наукових підходів — від емоційної регуляції до нейропсихології — дозволяє позитивній психології залишатися актуальною та адаптивною до сучасних викликів. Саме завдяки такій інтеграції стає можливим створення нових практик і моделей, здатних ефективно працювати з емоційними станами людини.

Авторські методики відіграють важливу роль у розвитку сучасної психології, збагачуючи її новими формами практичної роботи та пропонуючи індивідуальні шляхи трансформації. У цьому контексті метод Тетяни Дунаєвської «Управління щастям на рівні почуттів» (ELHM) має значущу наукову та практичну цінність. Він розширює традиційні уявлення про управління щастям, інтегруючи емоційну роботу, коучингові техніки та концепції позитивної психології.

Перспективи подальших досліджень охоплюють: поглиблення вивчення емоційної трансформації, аналіз ефективності авторських методів у різних соціальних групах, інтеграцію позитивної психології з нейронауками та розвиток моделей, які дозволяють особистості зберігати внутрішню стійкість у часи криз і невизначеності.

#### Список використаних джерел

1. Seligman, M. E. P. (2011). *Flourish: A Visionary New Understanding of Happiness and Well-Being*. New York: Free Press.
2. Seligman, M. E. P. (2002). *Authentic Happiness*. New York: Free Press.
3. Ryff, C. (1989). *Happiness is Everything, or Is It? Explorations on the Meaning of Psychological Well-Being*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(6), 1069–1081.
4. Diener, E., Oishi, S., & Lucas, R. (2015). *National Accounts of Well-Being*. *American Psychologist*, 70(3), 234–242.
5. Diener, E. (2000). *Subjective Well-Being: The Science of Happiness and a Proposal for a National Index*. *American Psychologist*, 55(1), 34–43.
6. Fredrickson, B. (2001). *The Role of Positive Emotions in Positive Psychology: The Broaden-and-Build Theory of Positive Emotions*. *American Psychologist*, 56(3), 218–226.
7. Fredrickson, B. (2009). *Positivity*. New York: Crown.
8. Лазурський, А. Ф. (1995). *Классификация личностей*. Санкт-Петербург: Алтейя.
9. Peterson, C., & Seligman, M. (2004). *Character Strengths and Virtues: A Handbook and Classification*. Oxford University Press.
10. Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper & Row.
11. Joseph, S., & Linley, P. A. (2006). *Positive Therapy: A Meta-Theory for Positive Psychological Practice*. Routledge.
12. Neenan, M., & Dryden, W. (2013). *Life Coaching: A Cognitive-Behavioural Approach*. Routledge.
13. Grant, A. M., & Cavanagh, M. (2007). *The Coaching Psychology Movement and Its Contribution to Positive Psychology*. *International Coaching Psychology Review*, 2(2), 143–160.

14. Чиксентмігайі, М. (2006). *Потік. Психологія оптимального переживання*. Київ: Наш Формат.

## **АЛГОРИТМІЧНЕ ВРЯДУВАННЯ У СИСТЕМІ ПУБЛІЧНИХ ФІНАНСІВ: ПОТЕНЦІАЛ ПРОГРАМОВАНОЇ Е-ГРИВНІ ДЛЯ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ**

**Саміляк Артем Анатолійович,**  
аспірант за спеціальністю «Публічне управління та адміністрування»,  
кафедра медицини невідкладних станів  
Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

**Бойко Аліна Володимирівна,**  
кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри медицини невідкладних  
станів,  
Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

Проблема цільового та прозорого використання державних і донорських коштів є одним із ключових викликів публічного управління в умовах підготовки до масштабного повоєнного відновлення України. Класична казначейська система, побудована на традиційних банківських рахунках, забезпечує контроль на етапі розподілу бюджетних асигнувань, однак демонструє вразливість на етапі кінцевого споживання суб'єктами господарювання чи фізичними особами (last-mile delivery). У цьому контексті концептуально новим інструментом державного фінансового менеджменту стає алгоритмічне врядування на базі суверенної цифрової валюти (CBDC).

Зокрема, впровадження Національним банком України е-гривні у роздрібний обіг відкриває можливість використання функції «програмованості» (programmability) [1]. Згідно з методологією Банку міжнародних розрахунків (BIS), програмовані гроші — це цифрова форма ліквідності, у якій умови виконання транзакції (час, місце, категорія товарів або статус отримувача) невід'ємно вбудовані в саму архітектуру валюти за допомогою смарт-контрактів [2]. У міжнародній практиці цей механізм отримав назву «гроші із цільовим призначенням» (Purpose-Bound Money, PBM). З управлінської точки зору це означає перехід від моделі ретроспективного фінансового аудиту до системи проактивного технологічного унеможливлення нецільових витрат.

Для вітчизняної системи публічного управління в межах моделі G2P (Government-to-Person) цей інструмент має критичне значення [3]. Наприклад, виплати громадянам компенсацій за пошкоджене майно в рамках програми «ЄВідновлення» сьогодні реалізуються через спеціальні рахунки в комерційних банках із використанням МСС-кодів (Merchant Category Code). Це створює залежність від банківських посередників і залишає можливості для обходу встановлених обмежень. Натомість емісія програмованої е-гривні дозволяє державі на рівні протоколу прописати алгоритм, за яким цифрову валюту можна переказати виключно на гаманець сертифікованого постачальника будівельних

послуг. Якщо умови контракту порушуються, транзакція автоматично відхиляється мережею розподіленого реєстру (DLT).

Таким чином, унеможлиблюється конвертація цільових коштів у готівку або їх витрачання на непередбачені програмою категорії товарів. Відповідно, смарт-контракти виступають не лише технологічним, а й антикорупційним механізмом публічного управління.

Разом з тим, масштабування інструментів алгоритмічного врядування неминуче актуалізує складну управлінську дилему між забезпеченням фінансової прозорості та дотриманням прав громадян на приватність. Надмірна централізація контролю за транзакціями за допомогою смарт-контрактів несе у собі ризики формування архітектури надмірного адміністративного нагляду (financial surveillance). Для збалансування цих інтересів вітчизняна система публічного управління має імплементувати концепцію «приватності за замовчуванням» (Privacy-by-Design) [4]. На інституційному рівні це означає, що протокол програмованої е-гривні повинен дозволяти державі відстежувати суто цільове призначення платежу (категорію товару чи послуги), залишаючи при цьому персональні дані платника криптографічно захищеними на рівні базового розподіленого реєстру.

На макроекономічному рівні архітектура програмованої е-гривні виступає потужним інструментом забезпечення довіри з боку міжнародних партнерів. Залучення коштів на повоєнну відбудову від інституційних донорів (Світовий банк, МВФ, структурні фонди ЄС) вимагає безпрецедентного рівня фінансової прозорості. Інтеграція смарт-контрактів дозволяє створити систему з вбудованою відстежуваністю (traceability), де кожен етап руху коштів — від макрофінансового траншу до оплати праці конкретного підрядника на об'єкті відновлення — фіксується у незмінному розподіленому реєстрі.

Відповідно до концепції «грошей із цільовим призначенням» (PBM), що тестується провідними світовими регуляторами [5], донорські кошти можуть бути заблоковані на рахунках у вигляді цифрових токенів до моменту фактичного підтвердження виконання робіт (наприклад, через інтеграцію CBDC із державними реєстрами чи електронною системою публічних закупівель Prozorro). Це формує нову парадигму підзвітності, де аудит відбувається в режимі реального часу (real-time audit), унеможливаючи нецільове використання ще на етапі ініціації платежу.

Отже, впровадження роздрібної е-гривні з функцією програмованості переростає рамки суто технологічної модернізації платіжної інфраструктури, перетворюючись на фундаментальний механізм публічного управління. Алгоритмічне врядування у сфері цільових державних і донорських виплат гарантує їхню адресність, радикально мінімізує корупційні ризики та оптимізує адміністративні витрати. Водночас успішна реалізація цього потенціалу вимагає від держави своєчасного формування нормативно-правової бази для легалізації смарт-контрактів е-гривні, дотримання суворого балансу між прозорістю фінансів і правом громадян на приватність, а також адаптації інституційної спроможності органів фінансового контролю до роботи з DLT-системами.

**Список літератури:**

1. Проект концепції е-гривні. *Національний банк України*. 2022. URL: [https://bank.gov.ua/admin\\_uploads/article/E-hryvnia\\_concept\\_2022.pdf](https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/E-hryvnia_concept_2022.pdf) (дата звернення: 03.03.2026).
2. Blueprint for the future monetary system: improving the old, enabling the new. *BIS Annual Economic Report 2023*. Basel : Bank for International Settlements, 2023. P. 85–113. URL: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm> (дата звернення: 03.03.2026).
3. Can Retail Central Bank Digital Currencies Improve the Delivery of Social Safety Nets? / C. M. L. E. C. P. [et al.]. *IMF Working Paper*. 2025. No. 2025/211. URL: <https://www.imf.org/en/publications/wp/issues/2025/10/24/can-central-bank-digital-currencies-improve-the-delivery-of-social-safety-nets-568447> (дата звернення: 03.03.2026).
4. Freiman O. CBDC Governance: Programmability, Privacy and Policies. *Centre for International Governance Innovation: Digital Policy Hub*. 2024. URL: <https://www.cigionline.org/publications/cbdc-governance-programmability-privacy-and-policies/> (дата звернення: 03.03.2026).
5. Purpose Bound Money (PBM) Technical Whitepaper. *Monetary Authority of Singapore*. 2023. URL: <https://www.mas.gov.sg/publications/monographs-or-information-paper/2023/purpose-bound-money-whitepaper> (дата звернення: 03.03.2026).

## МЕДИЦИНА ІСПАНІЇ

**Панов Ален Володимирович**

Професор, доктор філософії,  
Завідувач кафедри міжнародної політики,  
Ужгородський Національний університет

**Панова Альона Олегівна**

Доктор філософії,  
Викладач кафедри міжнародної політики  
Ужгородський Національний університет

**Манівчук Владислава Василівна**

Студентка  
Факультету міжнародних економічних відносин  
Ужгородський Національний університет

Міністерство охорони здоров'я Іспанії відіграє ключову роль у розробці та реалізації державної політики в галузі охорони здоров'я. Воно відповідає за координацію, аналіз і виконання заходів, спрямованих на забезпечення доступної та якісної медичної допомоги.

Стан здоров'я населення Іспанії продовжує покращуватися, зокрема, країна має найвищу тривалість життя серед країн Європейського Союзу. Згідно з даними Eurostat, опублікованими аналітичним центром Funcas, середня тривалість життя в країні досягла 84 років. Жінки в середньому доживають до 86,7 року, тоді як чоловіки – до 81,3 року. Для порівняння, у 1990 році цей показник для жінок становив 80,6 року, а для чоловіків – 73,3 року. Окремо слід зазначити столичний регіон Мадрид, де середня тривалість життя становить 86,1 року, що є найкращим показником серед усіх регіонів Європи. До того ж у першу шістку також потрапили Наварра та Кастилія і Леон.[1]

Медицина Іспанії формувалась за різних часів та факторів, проте кожен з них відіграв певну роль у формуванні сьогодення. Історія медицини Іспанії датується трьома основними епохами: культурним зближенням Середньовіччя, глобальною експансією раннього Нового часу та науковими революціями Новітнього часу. Найважливішим періодом для ранньої іспанської медицини був час Аль-Андалусу (ісламської Іберії), який створив унікальне інтелектуальне перехрестя. Поки християнська Європа перебувала в ранньому Середньовіччі, ісламські та єврейські вчені в Іспанії розвивали та вдосконалювали медичні знання грецької античності. Ісламські лікарі ретельно вивчали, зберігали та розширювали праці Галена та Гіппократа. Такі постаті, як філософ і лікар Ібн Рушд (Аверроес), створили впливові медичні коментарі, які пізніше були перекладені з арабської та іврити на латину в таких центрах, як Толедо, і стали фундаментальними текстами для європейських медичних шкіл. Єврейські лікарі, високоосвічені та вільно володіли кількома мовами, відігравали важливу роль у

клінічній практиці та медичному адмініструванні, займаючи ключові посади в королівських дворах і роблячи значний внесок у фармацію та оптику. Вигнання євреїв у 1492 році та мусульман незабаром після цього створило раптовий, руйнівний пробіл у медичній експертизі регіону, який іспанська корона намагалася заповнити. Медична практика в основному дотримувалася гуморальної теорії, зосереджуючись на збалансуванні чотирьох гуморів (крові, слизу, жовтої жовчі та чорної жовчі) за допомогою дієти, фізичних вправ та лікарських засобів, часто на основі складних трав'яних сумішей. Іспанська імперія значно вплинула на розвиток медицини, відкривши доступ до безлічі нових ліків і патологій, привезених з Америки та Азії. Це розширення привело до впровадження інноваційних терапевтичних підходів. Такі лікарі, як Ніколас Монардес (помер у 1588 році), створили записи про ці рослини і опублікували книгу «Добрі новини з нашого нового світу» (1565–1574). У ній було описано, зокрема, такі нові рослини, як тютюн (спочатку використовувався в медичній практиці), какао та різні смоли. Такий обмін збагатив світову фармакологію, поставивши під сумнів домінування традиційної європейської фітотерапії. Академічна медицина, яка все ще базувалася на вченнях Галена та вивчалася в університетах, співіснувала з неакадемічними методами лікування, що отримало назву "медичний плюралізм". Католицька церква значно посилила свій вплив у сфері медичного догляду, засновуючи лікарні і розглядаючи підтримання здоров'я як важливий аспект духовного спасіння. У цей час набуло популярності застосування дистильованих ліків хімічного походження поряд із традиційними трав'яними та народними засобами. XVI століття також стало періодом прогресу в галузі хірургії та анатомії; наприклад, Франсіско Діас де Алькала (помер у 1590 році) став засновником сучасної урології завдяки своїм детальним дослідженням сечовидільної системи. [2]

На межі XIX та XX століть Іспанія вступила в епоху сучасної науки, досягнувши видатних результатів у нейробіології й формуванні сучасної системи охорони здоров'я. Видатною постаттю цього періоду став Сантьяго Рамон-і-Кахаль (1852–1934), який у 1906 році отримав Нобелівську премію з медицини. Його дослідження мікроскопічної анатомії довели, що нервова система складається з окремих клітин — нейронів, які взаємодіють між собою, але фізично не утворюють суцільної структури. Його робота, відома як "Нейронна доктрина", зробила Іспанію лідером у сфері нейробіології. Його учень, Піо дель Ріо Ортега (1882–1945), відкрив мікроглію — важливий тип гліальних клітин. Однак, розвиток медицини серйозно постраждав у роки Громадянської війни в Іспанії (1936–1939), що супроводжувалася політичними потрясіннями та еміграцією провідних науковців. Після закінчення війни головна увага була приділена створенню структур соціального забезпечення [3]. У 1944 році введено обов'язкове медичне страхування (SOE), яке пізніше перетворилося на сучасну систему Соціального забезпечення (Seguridad Social), що заклала основи універсальної системи охорони здоров'я. Іспанські вчені продовжують досягати значних успіхів; одним із таких був Северо Очоа (1905–

1993), іспано-американський біохімік, який отримав Нобелівську премію у 1959 році за синтез рибонуклеїнової кислоти (РНК). [4]

Протягом останніх десяти років макроекономічне середовище країни перебувало під впливом глобальної економічної рецесії, що викликало необхідність запровадження специфічних заходів для підтримання стійкості системи охорони здоров'я. Було прийнято нове законодавство для регулювання умов охоплення, визначення пакету пільг та участі пацієнтів у фінансуванні Національної системи охорони здоров'я. Попри обмеження бюджету, спричинені економічним спадом, система охорони здоров'я охоплює 99,1% населення, залишаючись майже універсальною. [5]

З січня 2002 року всі 17 автономних спільнот (АС) отримали право самостійно організовувати та управляти системою охорони здоров'я. Однак заходи жорсткої економії, запроваджені після кризи 2008 року, зменшили реальні можливості розвитку регіонального самоврядування.

Медичні послуги в автономних містах Сеута і Мерілья управляються адміністративною структурою Міністерства охорони здоров'я, відомою як INGESA. Фінансування охорони здоров'я не має окремих цільових фондів, а інтегровано в загальний механізм бюджетування АС. Центральний уряд розподіляє ресурси через податки та субсидії відповідно до формул, що враховують місцеві потреби. Регуляторна база системи була оновлена після завершення децентралізації в 2002 році — були прийняті закони для поліпшення інтеграції, координації та цілісності SNS, а також для регулювання питань кадрового забезпечення та спеціалізації.

Крім того, Закон 33/2011 посилив заходи щодо координації епідеміологічного нагляду. У свою чергу, Королівський декрет-закон 16/2012 спочатку обмежував право на медичну допомогу офіційно працевлаштованими особами, але це положення було змінено в 2018 році, відновивши зв'язок з умовою проживання. З прийняттям бюджету на 2020 рік сума співплатежів була зменшена завдяки численним пільгам.

SNS включає системи охорони здоров'я всіх 17 автономних спільнот, які несуть повну відповідальність за планування та надання медичних послуг. Поряд із загальною системою існують додаткові статутні підсистеми. Однією з них є взаємні фонди (наприклад, MUFACE, MUGEJU, ISFAS), які охоплюють понад 2 мільйони громадян. Учасниками цих фондів є державні службовці, представники судової влади або військовослужбовці. Учасники можуть вибирати між державними та приватними медичними послугами, причому близько 79% віддають перевагу приватному сектору. Основне фінансування фондів здійснюється за рахунок внесків з бюджету центрального уряду (приблизно 80%) та внесків працівників (приблизно 20%). Витрати на ліки та ортопедичні вироби встановлені на рівні 30%.

Іншою підсистемою є товариства взаємного страхування (MCSS), які призначені для покриття витрат, пов'язаних з виробничими травмами та професійними захворюваннями. Це некомерційні організації, що перебувають під наглядом Міністерства соціальної інтеграції, соціального забезпечення та

міграції. У 2021 році на них припадало 1,6% загальних витрат на охорону здоров'я.[6]

Іспанська система охорони здоров'я зіштовхується із серйозною проблемою: конвертувати свій значний дослідницький потенціал (R) у комерційно успішні інновації (D). Це створює помітну прірву між науковими відкриттями та ринковими продуктами. Іспанія демонструє високий рівень наукових досягнень, однак страждає від недостатнього фінансування сфери R&D, особливо у приватному секторі. Основною причиною є домінування малих і середніх підприємств у структурі бізнесу країни. Така ситуація обмежує процес трансформації ідей у комерційні інновації. Наслідком цього "інноваційного розриву" є те, що Іспанія не виробляє, не патентує та не створює необхідних медичних товарів, препаратів чи технологій, змушуючи країну залежати від імпорту. Ця залежність від іноземних поставок у сфері, де роль технологій є критично важливою, негативно позначається на торговому балансі й знижує економічний потенціал системи охорони здоров'я як генератора внутрішнього продукту.

Темпи медичних інновацій, включаючи нові препарати, медичне обладнання та діагностичні методи (наприклад, CAR T-терапія або протонна радіотерапія), розвиваються небаченими раніше темпами. Хоча ці досягнення є вирішальними для вдосконалення лікування, їхня розробка вимагає колосальних фінансових вкладень. Як результат, вартість таких інновацій є високою, а їхня реальна користь для здоров'я не завжди виправдовує витрати. Швидке інтегрування новітніх технологій, таких як штучний інтелект, великі дані та телемедицина, вимагає ретельного аналізу вартості, складності та реального впливу цих рішень до їхнього широкого впровадження в медичній практиці.

Зростання витрат у сфері охорони здоров'я, спричинене дороговартісними інноваціями, поширенням хронічних захворювань і підвищенням тривалості життя населення, разом зі зростаючими очікуваннями пацієнтів змушує систему переходити до сталої та превентивної моделі надання послуг. Оскільки люди живуть довше, але водночас частіше стикаються з тривалими періодами хвороби, система повинна орієнтуватися на інновації, які приносять відчутну цінність. Це означає, що лише оцінки економічної ефективності недостатньо; тепер більше уваги приділяється фактичному впливу нововведень на показники здоров'я, такі як якість життя пацієнтів. Таким чином іспанська система поступово рухається у напрямку медицини, орієнтованої на цінності для суспільства.

Інноваційний процес охоплює три ключові етапи: створення, впровадження і використання технологій. Ефективне здійснення цих етапів вимагає співпраці управлінців, медичних фахівців і менеджерів, особливо в галузі інформаційних систем. Окрім традиційних продуктів, таких як технології чи ліки, працівники сфери охорони здоров'я завжди були джерелом організаційних інновацій, розробляючи рішення та вдосконалюючи процеси на підставі свого професійного досвіду. Організаційна інновація, яка стає необхідною сьогодні, полягає у залученні медичних працівників до процесу прийняття рішень, у наданні їм права голосу та підтримці в розстановці пріоритетів за умов

обмежених ресурсів. Медичні установи мають рухатися до створення більш інтегрованих і спільних екосистем для розвитку культури інновацій.[7]

Зростання фінансування сектору охорони здоров'я відображає чітко виражену тенденцію, що підтверджується часткою витрат на охорону здоров'я у валовому внутрішньому продукті (ВВП). Наприклад, у 2019 році, до початку пандемії, витрати на охорону здоров'я становили 9,3 % ВВП, але у 2020 році вони стрімко зросли до 11 % внаслідок реалізації екстрених заходів. Навіть після впливу гострої фази пандемії ці витрати залишилися високими на рівні 10,8 % у 2021 році. Таке зростання підкреслює суттєве збільшення інвестицій і спрямування ресурсів на посилення системи охорони здоров'я. У цьому контексті державні витрати відіграють ключову роль, оскільки у 2021 році вони склали 71,7 % загальної суми витрат у цій сфері. Це свідчить про пріоритетність урядового фінансування для забезпечення фінансової стійкості Національної системи охорони здоров'я (SNS). Більшу частину державного фінансування (92,2 % у 2020 році) розподіляють і управляють автономні спільноти (АС), що вказує на високу ступінь децентралізації й ефективності адаптації ресурсів до місцевих потреб.

Приватні витрати на охорону здоров'я також мають помітний вплив, хоча їхній обсяг є значно нижчим порівняно з державними вкладеннями. Зокрема, особисті витрати громадян (ООР) у 2021 році склали 20,6 % загальних видатків на охорону здоров'я, створюючи певне фінансове навантаження для населення. У той же час добровільне медичне страхування (VHI), яке виконує допоміжну функцію, продемонструвало динамічний розвиток. У 2021 році воно охоплювало 20,8 % населення, що свідчить про збільшення попиту на додаткові медичні послуги.

Іспанська система охорони здоров'я базується на принципах солідарності та універсального доступу, визначаючи важливі соціальні пріоритети в забезпеченні медичних послуг. Основний пакет послуг SNS є безоплатним для населення й не передбачає жодних прямих платежів від пацієнтів, що гарантує рівний доступ до необхідної допомоги незалежно від фінансового чи соціального статусу особи. Співфінансування встановлено лише для окремих категорій товарів і послуг, включаючи фармацевтичні рецепти та ортопедичні вироби. Такий підхід мінімізує фінансові бар'єри та дозволяє зберегти більшість послуг безкоштовними.

Фінансування SNS забезпечується переважно за рахунок загальних податків, що робить систему прогресивною та підкріпленою принципами соціальної справедливості. Це дозволяє рівномірно розподіляти ресурси серед усіх верств населення, направляючи їх тим, хто найбільше цього потребує. Значний обсяг державного фінансування та низька частка особистих витрат для більшості медичних послуг сприяють розбудові захисту громадян від надмірного фінансового навантаження. Це, у свою чергу, підтримує соціальну рівність та сприяє покращенню загального добробуту суспільства.[6]

У сфері глобальної дипломатії Іспанія посилює свою роль, затвердивши у 2025 році спеціалізовану Іспанську глобальну стратегію охорони здоров'я на

2025–2030 роки. В ній Іспанії окреслює шість ключових цілей, які визначають поточний підхід країни щодо покращення умов лікування своїх громадян. Перша — створення міцної, стійкої та інклюзивної системи охорони здоров'я з особливим акцентом на доступ до первинної медичної допомоги та соціальних послуг. Друга — сприяння здоров'ю та добробуту протягом усього життя, включно із захистом сексуальних та репродуктивних прав, поліпшенням харчування, забезпеченням доступу до очищеної води та санітарії, а також зменшенням нерівності в галузі охорони здоров'я серед дітей. Третя мета полягає у боротьбі з наслідками зміни клімату для здоров'я шляхом впровадження стійких систем охорони здоров'я та підходу «Одне здоров'я», який поєднує здоров'я людей, тварин та навколишнього середовища. Четверта мета зосереджена на готовності до пандемій та глобальних загроз здоров'ю шляхом зміцнення механізмів профілактики та реагування. П'ята мета підкреслює важливість зміцнення глобального управління охороною здоров'я через прозорість та співпрацю, заохочуючи прозору та засновану на цінностях міжнародну співпрацю. І нарешті, шоста: вона спрямована на просування досліджень, інновацій та цифровізації в секторі охорони здоров'я, забезпечуючи при цьому справедливий доступ до нових технологій, ліків та вакцин для всіх.[8]

#### Список літератури:

1. Іспанія – країна з найбільшою тривалістю життя в ЄС. URL : <https://risel.com/ua/blog/novosti/spain-tops-eu-life-expectancy-eurostat/> (дата звернення: 28.09.2025)
2. Balancing our bodies: how people in early modern spain approached health and medicine. URL :<https://magazine.libarts.colostate.edu/article/balancing-our-bodies-how-people-in-early-modern-spain-approached-health-and-medicine/> (дата звернення: 02.10.2025)
3. List of Spanish inventors and discoverers. URL : [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Spanish\\_inventors\\_and\\_discoverers](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Spanish_inventors_and_discoverers) (дата звернення: 10.10.2025)
4. The History of Science and Medicine in Spain. URL:[https://brill.com/display/book/9789004418264/B9789004418264\\_s082.xml](https://brill.com/display/book/9789004418264/B9789004418264_s082.xml) (дата звернення: 10.10.2025)
5. URL:[https://www.researchgate.net/publication/328049419\\_Spain\\_Health\\_System\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/328049419_Spain_Health_System_Review) (дата звернення: 11.10.2025)
6. Spain: health system review 2024. С. 17-39. URL:<https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/484a7fc9-b55a-4994-aaa2-b9aa2cc77910/content>
7. Health innovation in Spain. A real challenge, an actual need. URL:<https://recintervcardiol.org/en/editorial/health-innovation-in-spain-a-real-challenge-an-actual-need> (дата звернення: 13.10.2025)
8. URL : <https://www.etkho.com/en/environmental-health-and-living-spaces-2/> (дата звернення: 15.10.2025)

## **СТРУКТУРА ТА КОМПОНЕНТИ ТЕРМІНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ МЕДИКО- РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ПРОФІЛЮ**

**Кондаурова Христина**

викладач,  
Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця

**Сьомка Катерина**

викладач,  
Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця

У сучасній системі підготовки медичних фахівців реабілітаційного спрямування дедалі більше уваги приділяється не лише засвоєнню теоретичних знань, але й формуванню професійного мовлення та здатності ефективно використовувати спеціальну термінологію. Це пов'язано з тим, що медична діяльність потребує максимально точної передачі інформації, адже від правильного розуміння професійних понять часто залежить якість лікування та реабілітації пацієнтів. Саме тому формування термінологічної компетентності стає важливою складовою професійної підготовки студентів медико-реабілітаційного профілю.

У науковій літературі професійна компетентність загалом розглядається як поєднання знань, умінь і професійних якостей, які допомагають майбутньому спеціалісту ефективно працювати у своїй галузі, а термінологічна компетентність виступає її важливою частиною, оскільки забезпечує правильне використання фахової мови та розуміння наукової інформації [1].

Формування термінологічної компетентності особливо актуальне саме для майбутніх медичних працівників, адже медична термінологія є досить складною системою спеціальних слів і понять. Студентам потрібно не просто запам'ятати терміни, але й навчитися розуміти їх структуру, значення та походження.

Значна частина сучасної медичної термінології має латинське або грецьке походження, що історично пов'язано з розвитком медичної науки. Вивчення латинської мови допомагає студентам краще орієнтуватися у професійній лексиці, адже багато медичних термінів складаються з окремих терміноелементів, які мають певне смислове навантаження. Як зазначають дослідники, саме знання латинських та грецьких основ значно полегшує засвоєння нових медичних термінів та сприяє формуванню професійного мислення майбутніх фахівців [3].

У процесі аналізу наукових джерел можна зрозуміти, що термінологічна компетентність не формується миттєво, а розвивається поступово під час навчання. Деякі науковці підкреслюють, що важливо створювати навчальні умови, у яких студенти постійно використовують професійну термінологію під час занять, роботи з медичною літературою та виконання практичних завдань.

Також важливо, щоб студенти не лише відтворювали терміни, але й могли пояснювати їх зміст власними словами, що свідчить про глибоке розуміння матеріалу [5].

Якщо говорити про структуру термінологічної компетентності, то її умовно можна розглядати як сукупність кількох взаємопов'язаних складових:

1. *Когнітивний компонент*. Пов'язаний із знанням професійної термінології, розумінням значення медичних понять та здатністю аналізувати їх будову;

2. *Операційний компонент*. Проявляється у практичному використанні термінів під час навчання та майбутньої професійної діяльності;

3. *Комунікативний компонент*. Застосовується для того, щоб медичний працівник повинен вміти правильно пояснювати інформацію як колегам, так і пацієнтам. Саме точність мовлення є важливою умовою якісної медичної допомоги [2].

Також варто зазначити, що формування термінологічної компетентності тісно пов'язане з розвитком професійної мотивації студентів. Якщо студент розуміє значення професійної термінології для своєї майбутньої роботи, він більш активно включається у процес навчання. Тому викладачі часто використовують різні навчальні методи, які допомагають зробити вивчення термінології більш практичним і наближеним до реальної професійної діяльності. Це можуть бути аналіз клінічних випадків, робота з медичною документацією або моделювання професійних ситуацій. Такий підхід сприяє не лише засвоєнню термінів, але й формуванню професійного мислення майбутніх спеціалістів [4].

Отже, термінологічна компетентність є важливим елементом професійної підготовки студентів медико-реабілітаційного профілю. Вона забезпечує точність професійного спілкування, сприяє кращому розумінню медичної інформації та допомагає майбутнім фахівцям ефективно виконувати професійні завдання. Подальші дослідження у цій сфері можуть бути спрямовані на пошук більш ефективних методів навчання медичної термінології, які дозволять зробити процес підготовки майбутніх фахівців більш практикоорієнтованим і результативним [1–5].

### Список літератури

1. Пинзеник О., Скрипинець В., Чепелюк Б. Понятійно-термінологічна сутність професійної компетентності як наукової дефініції. URL: <https://mir.dsru.edu.ua/article/view/312279>

2. Таможська І. Формування термінологічної компетентності іноземних студентів-медиків. URL: <https://pedosv.kpnu.edu.ua/article/view/272374>

3. Ворона І., Хвалибога Т., Гуменна І. Вплив латинської мови на формування термінологічної компетентності майбутніх парамедиків. URL: [https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/med\\_osvita/article/view/15385](https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/med_osvita/article/view/15385)

4. Авраменко В. Термінологічна компетентність як компонент мовно-професійної культури фахівців економічного профілю. URL: <https://znp.udpu.edu.ua/article/view/134374>

5. Сидорук І., Брушневська І. Термінологічна компетентність як складова частина професійної підготовки майбутніх фахівців. URL: <https://journals.vnu.volyn.ua/index.php/pedagogy/article/view/2457>

## **МОНІТОРИНГ ФІЗИЧНИХ ФУНКЦІЙ У СТРУКТУРІ ВІДНОВНОГО ЛІКУВАННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ**

**Микитин Любов Михайлівна**

к.н.ф.в, доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії  
Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

**Дідоха Іванна Володимирівна**

доктор філософії зі спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія,  
доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії  
Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

**Петрук Тетяна Олексіївна**

III курс ОР бакалавр кафедри фізичної терапії, ерготерапії  
Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

**Феношин Владислав Віталійович**

III курс ОР бакалавр кафедри фізичної терапії, ерготерапії  
Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

В умовах сучасного військового конфлікту в Україні питання відновлення здоров'я військовослужбовців набуло особливої актуальності. Значна кількість поранених має складні поєднані травми опорно-рухового апарату, ураження периферичної та центральної нервової системи, наслідки ампутацій, черепно-мозкових травм, а також психоемоційні порушення. У такій ситуації ключову роль відіграє не лише саме відновне лікування, а й системний моніторинг фізичних функцій, який забезпечує його ефективність та результативність. Це безперервний процес оцінювання, аналізу та корекції функціонального стану пацієнта на всіх етапах відновлення. Його метою є визначення реабілітаційного потенціалу, встановлення індивідуальних цілей та своєчасна адаптація програми втручання відповідно до динаміки стану військовослужбовця [1].

Початковим етапом відновного лікування є комплексна функціональна оцінка. Вона включає аналіз больового синдрому та ефективності знеболення, що є критично важливим для можливості проведення активних терапевтичних заходів. Далі проводиться детальне обстеження нервово-м'язового апарату з метою виявлення ушкоджень нервів, м'язового дисбалансу, зниження сили, порушень координації.

Особливу увагу приділяють оцінці функції верхніх і нижніх кінцівок, визначенню обсягу активних і пасивних рухів у суглобах, аналізу здатності до самостійного пересування та використання допоміжних засобів ходьби. У разі ампутацій важливо враховувати стан кукси, готовність до протезування, толерантність до навантаження.

Не менш значущим є дослідження рівноваги та постурального контролю. Бойові травми часто супроводжуються вестибулярними порушеннями або наслідками черепно-мозкових ушкоджень, що потребує спеціального скринінгу та подальшої корекції. Оцінюється також здатність пацієнта змінювати положення тіла — переходити з положення лежачи в сидяче, а згодом у стояче, що є важливим показником функціональної незалежності [2].

Важливою складовою моніторингу є визначення рівня аеробної витривалості та толерантності до фізичних навантажень. Це дозволяє дозувати навантаження без ризику перевтоми або ускладнень. Одночасно оцінюється стан шкіри, загоєння ран та ділянок підвищеного тиску, що має особливе значення при тривалому обмеженні рухливості або після ампутацій.

Однак сучасний підхід до відновлення військовослужбовців передбачає не лише фізичний, а й когнітивний та психологічний моніторинг. Психоемоційні розлади, посттравматичний стресовий розлад, тривожність чи депресивні стани можуть суттєво впливати на мотивацію та здатність до активної участі у відновному процесі. Тому оцінка когнітивних функцій, рівня концентрації, пам'яті, емоційної стабільності є необхідною умовою комплексного підходу.

Моніторинг фізичних функцій передбачає регулярне повторне оцінювання та корекцію реабілітаційної програми залежно від темпів загоєння тканин, зменшення болю, адаптації до протеза чи змін у психоемоційному стані. Такий підхід дозволяє уникнути вторинних ускладнень, попередити формування контрактур, атрофії м'язів, порушень постави та хронічного больового синдрому [3,4].

Важливим елементом структури відновного лікування є постановка короткострокових і довгострокових цілей. Вони формуються спільно з пацієнтом та, за потреби, його родиною. Цілі повинні враховувати життєві цінності військовослужбовця, його прагнення повернутися до служби, роботи або навчання, соціальні умови та рівень функціональної незалежності. Регулярний перегляд цілей забезпечує гнучкість і адаптивність реабілітаційного процесу.

Необхідно підкреслити значення мультидисциплінарного підходу. Ефективний моніторинг та відновлення можливі лише за участі команди фахівців: лікарів, фізичних терапевтів, ерготерапевтів, психологів, протезистів та соціальних працівників. Координація їхніх дій забезпечує комплексність допомоги та підвищує її результативність [4].

В умовах воєнного стану в Україні формується нова модель реабілітаційної допомоги, що орієнтується на міжнародні стандарти, доказові підходи та індивідуалізацію програм відновлення. У цій системі моніторинг фізичних функцій виступає ключовим інструментом контролю ефективності лікування та досягнення функціональної незалежності пацієнта.

Отже, можна зробити висновок, що систематичний і комплексний моніторинг фізичних функцій є невід'ємною складовою структури відновного лікування військовослужбовців. Він дозволяє не лише оцінити поточний стан пацієнта, але й забезпечити поступове, безпечне та результативне повернення до активного життя, професійної діяльності та соціальної інтеграції.

### Список літератури

1. Грін, С. О., Остроушко, О. Д. (2018). Аналіз потреби у фізичній реабілітації учасників АТО та тактика відновлення військових з ураженням суглобів. Спортивна медицина і фізична реабілітація, (1), 93-100.
2. Джонсон, А. та ін. "Міжнародне співробітництво в розвитку практик фізичної терапії в постконфліктних регіонах." Журнал науки про реабілітацію, 2019, т. 15, №4, с. 112-130. (Доступно за посиланням: [www.rehabscijournal.com/Johnson2019](http://www.rehabscijournal.com/Johnson2019))
3. Логуш Л, Доцюк Л, Бражанюк А. Оцінка фізичних функцій як складова етапу відновлення травмованих військовослужбовців: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції . – Чернівці, 2023. С. 60-63.
4. Сміт, Дж. "Сучасні підходи до фізичної терапії в зонах конфлікту." Журнал військової реабілітації, 2022, т. 10, №2, с. 45-62. (Доступно за посиланням: [www.journalofwarrehabilitation.com/Smith2022](http://www.journalofwarrehabilitation.com/Smith2022))

## **РОЗВИТОК СИСТЕМИ РЕАБІЛІТАЦІЇ В УКРАЇНІ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ**

**Микитин Любов Михайлівна**

к.н.ф.в, доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії  
Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

**Дідоха Іванна Володимирівна**

доктор філософії зі спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія,  
доцент кафедри фізичної терапії, ерготерапії  
Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

**Костюк Ольга Володимирівна**

III курс ОР бакалавр кафедри фізичної терапії, ерготерапії  
Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

**Гончарова Евеліна Олексіївна**

I курс ОР бакалавр кафедри фізичної терапії, ерготерапії  
Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

**Гаркава Дар`я Романівна**

I курс ОР бакалавр кафедри фізичної терапії, ерготерапії  
Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

Система фізичної реабілітації сьогодні є одним із ключових компонентів сучасної моделі охорони здоров'я. Вона забезпечує відновлення функціональних можливостей організму після травм, оперативних втручань, інсультів, серцево-судинних захворювань та інших патологічних станів, сприяє підвищенню рухової активності, зменшенню больового синдрому, відновленню працездатності та соціальної активності людини.

В Україні система фізичної реабілітації перебуває на етапі трансформації та активного реформування. Проте її розвиток супроводжується низкою серйозних викликів, які суттєво впливають на якість і доступність реабілітаційних послуг. Особливо гостро ці проблеми проявилися в умовах воєнного стану, коли значно зросла кількість осіб, які потребують тривалої та комплексної реабілітаційної допомоги — військовослужбовців, ветеранів, а також цивільного населення, що постраждало внаслідок бойових дій [1].

Серед основних проблем, що стримують ефективний розвиток галузі, передусім варто виділити недостатнє державне фінансування. Обсяг видатків на реабілітаційні послуги залишається обмеженим, що не дозволяє забезпечити заклади сучасним обладнанням, оновити матеріально-технічну базу та створити належні умови для роботи фахівців. У багатьох медичних установах відсутні сучасні тренажери для відновлення рухових функцій, апарати для фізіотерапії,

засоби підтримки руху. Низький рівень заробітної плати в державному секторі спричиняє відтік кваліфікованих кадрів за кордон або в приватні установи, де реабілітаційні послуги часто є фінансово недоступними для більшості населення.

Наступною важливою проблемою є кадровий дефіцит. Україна відчуває нестачу висококваліфікованих фахівців у сфері фізичної терапії, ерготерапії та медичної реабілітації. Ще однією суттєвою проблемою є нерівномірний розподіл реабілітаційних послуг. Більшість сучасних центрів зосереджені у великих містах, тоді як мешканці сільської місцевості та віддалених регіонів мають обмежений доступ до якісної допомоги. Пацієнти змушені долати значні відстані, що потребує додаткових фінансових витрат і фізичних зусиль. Відсутність достатніх механізмів державного страхування або соціальної підтримки призводить до того, що частина населення взагалі не отримує необхідної реабілітації [1, 2].

Проблемою залишається також недостатня інтеграція реабілітації у загальну систему охорони здоров'я. Процес лікування та подальшого відновлення часто відбувається фрагментарно, без належної взаємодії між лікарями, фізичними терапевтами, ерготерапевтами, психологами та соціальними працівниками. Відсутність чітко налагодженого міждисциплінарного підходу знижує ефективність реабілітаційних заходів і уповільнює повернення пацієнтів до активного життя.

Для подолання зазначених викликів необхідні системні зміни на законодавчому, фінансовому та організаційному рівнях. Передусім слід збільшити державне фінансування реабілітаційної галузі. Важливим кроком має стати оновлення матеріально-технічної бази закладів, забезпечення їх сучасним обладнанням, створення комфортних умов для пацієнтів і підвищення рівня оплати праці фахівців. Доцільним є запровадження ефективних страхових механізмів, які дозволять покривати витрати на реабілітаційні послуги за рахунок державного медичного страхування.

Важливим напрямом оптимізації є модернізація системи професійної підготовки кадрів. Необхідно оновити освітні програми відповідно до європейських стандартів, розширити клінічну практику студентів, запровадити систему безперервного професійного розвитку. Активне залучення міжнародних експертів, участь у грантових програмах та професійних обмінах сприятимуть підвищенню якості підготовки спеціалістів [2, 3].

Для забезпечення рівного доступу до послуг доцільно розширювати мережу державних реабілітаційних центрів у регіонах, створювати мобільні реабілітаційні бригади, які надаватимуть допомогу за місцем проживання пацієнтів. Особливого значення набуває розвиток телереабілітації. Такий метод дистанційного консультування та супроводу пацієнтів із використанням цифрових технологій дозволить забезпечити безперервність реабілітаційного процесу, особливо для осіб із обмеженою мобільністю.

Суттєвий потенціал для підвищення ефективності відновлення має впровадження інноваційних технологій: тренажерів, систем віртуальної реальності та біологічного зворотного зв'язку. Використання цифрових

медичних карток сприятиме кращій координації між спеціалістами та дозволить ефективно відстежувати прогрес пацієнтів [4].

В умовах війни особливої уваги потребує реабілітація військовослужбовців і ветеранів. Необхідно розширювати спеціалізовані центри, забезпечувати комплексну психологічну підтримку та створювати програми соціальної адаптації. Реабілітація повинна бути орієнтована не лише на відновлення фізичних функцій, а й на повернення людини до повноцінного життя, працевлаштування та активної участі у суспільстві.

Висновок. Розвиток системи реабілітації в Україні є стратегічним завданням державної політики у сфері охорони здоров'я. Подолання існуючих викликів можливе лише за умови комплексного підходу, який передбачає збільшення фінансування, модернізацію освіти, впровадження інноваційних технологій, розвиток телереабілітації та посилення міждисциплінарної співпраці. Тільки узгоджені дії державного, приватного та громадського секторів дозволять створити ефективну, доступну та сучасну систему реабілітації, що відповідатиме міжнародним стандартам і забезпечить гідну якість життя для всіх громадян, які потребують відновлення після травм або захворювань.

### Список літератури

1. Питання організації реабілітації у сфері охорони здоров'я : Постанова Кабінету Міністрів України від 03.11.2021. № 1268. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1268-2021-%D0%BF#Text>

2. Сміт Дж. "Сучасні підходи до фізичної терапії в зонах конфлікту." Журнал військової реабілітації, 2022, т. 10, No2, с. 45-62. (Доступно за посиланням: [www.journalofwarrehabilitation.com/Smith2022](http://www.journalofwarrehabilitation.com/Smith2022))

3. Реабілітація в Україні. Реабілітація поранених бійців в Україні буде проводитись спільними зусиллями [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukraine.setimes.com/uk/articles/uwi/features](http://www.ukraine.setimes.com/uk/articles/uwi/features).

4. Mysula, I. R., Bakaliuk, T. H., Holyachenko, A. O., Sydliaruk, N. I., Mysula, Y. I., Mysula, M. S., & Zavidnyuk, Y. V. (2019). Система реабілітації в Україні та шляхи її вдосконалення. Здобутки клінічної і експериментальної медицини, (3), 177–182. <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2019.v.i3.10523>

## МОЖЛИВА ВТРАТА ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ СУДНА ПРИ ЗАСТОСУВАНІ МЕТОДА НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ

Алексейчук Богдан Михайлович

аспірант

Одеський Національний Морський Університет

Для визначення поточної позиції судна використовуються ЛП, похибки перенесень яких обумовлюють наявність векторіальної похибки, яка характеризує випадкове відхилення обсервованої позиції судна від його істинного місця. Розрахунок координат судна проводиться методом найменших квадратів, який забезпечує мінімальну дисперсію модуля векторіальної похибки в разі розподілу похибок ЛП за нормальним законом.

Однак, в роботах [1,2] ставиться під сумнів правомірність твердження про розподіл похибок ЛП за нормальним законом. Більш того, пропонуються альтернативні закони розподілу похибок [2,3], що не гарантує максимальну точність визначення позиції судна застосуванням методу найменших квадратів. Запропоновані змішані закони розподілу похибок потребують дослідження точності визначення координат в разі їх розрахунку методом найменших квадратів.

Модель формування змішаних законів розподілу базується на допущенні стохастичної зміни дисперсії похибки через різноманітність умов спостереження, що формалізується наявністю щільності  $\varphi(\sigma)$  розподілу середнього квадратичного відхилення  $\sigma$ . Аналітичний вигляд щільності  $\varphi(\sigma)$  визначає закон розподілу похибки ЛП  $\xi$  з щільністю  $f(\xi)$ .

В роботі [4] запропоновано щільність  $\varphi(\sigma)$ , яка забезпечує явний вигляд щільності  $f(\xi)$  змішаного закону розподілу похибок навігаційних вимірювань, що виражається наступним чином:

$$f(\xi) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} A_n L(s), \quad (s = \frac{\xi^2}{2}), \quad (1)$$

де  $A_n$  - нормуючий множник;

$$L(s) - \text{перетворенням Лапласа функції } \gamma(x) = \frac{\varphi(x^{-1/2})}{x}.$$

Однак, крім одержаного в роботі [4] змішаного закону розподілу похибок навігаційних вимірювань, існує функція  $\gamma(x)$ :

$$\gamma(x) = x^{1/2} \exp(-\frac{\alpha}{x}),$$

яка має перетворенням Лапласа  $L(s) = \frac{\sqrt{\pi}}{2(s + \alpha)^{3/2}}$  і відповідає щільності  $\varphi(\sigma)$  розподілу с.к.в.  $\sigma$ , причому:

$$\varphi(\sigma) = 2\alpha \frac{1}{\sigma^3} \exp\left(-\frac{\alpha}{\sigma^2}\right).$$

Згідно з виразом (1), одержуємо ще одну щільність  $f(\xi)$  змішаного закону розподілу похибок навігаційних вимірювань, яка аналітично виражається наступним чином:

$$f(x) = \frac{\alpha}{2\sqrt{2}} \frac{1}{(x^2/2 + \alpha)^{3/2}}. \quad (2)$$

де  $A_n = \frac{\alpha}{2\sqrt{2}}$  - нормуючий множник.

Таким чином, одержано ще одну базову щільність змішаного розподілу, що відповідає кривій щільності Пірсона VII типу. Покажемо, як з базової щільності (2) формується змішаний закон розподілу другого типу.

Очевидно, із одержаної базової щільності можна отримати множину щільностей застосуванням операції її диференціювання за безперервним параметром розподілу  $\alpha$ .

З аналітичних позицій як щільність розподілу можна використовувати будь-яку позитивну функцію  $\phi(y)$ , нормовану невластим інтегралом  $\int_{R_1} \phi(y) dy$ , за

умови, що такий сходиться. Отже, щільністю є:

$$\rho(y) = \left[ \int_{R_1} \phi(y) dy \right]^{-1} \phi(y).$$

Для ненормованих щільностей функція  $\phi(y)$  повинна містити параметр масштабу  $\alpha$ , а в окремих випадках ще й суттєвий параметр  $\beta$  (вважаємо, що параметр зміщення дорівнює 0 шляхом відповідного центрування). В однопараметричних розподілах допустимо, що суттєвий параметр дорівнює 0 ( $\beta = 0$ ). Будемо розглядати однопараметричні розподіли із щільністю:

$$\rho(y, \alpha) = \left[ \int_{R_1} \phi(y, \alpha) dy \right]^{-1} \phi(y, \alpha). \quad \alpha > 0, \beta = 0.$$

Очевидно нормуючий множник:

$$\left[ \int_{R_1} \phi(y, \alpha) dy \right]^{-1} = A'^{-1}(\alpha)$$

є функцією параметра  $\alpha$ , або:

$$\int_{R_1} \phi(y, \alpha) dy = A'(\alpha). \quad (3)$$

Диференціюємо отриману рівність за масштабним параметром  $\alpha$ :

$$\int_{R_1} \frac{\partial}{\partial \alpha} \phi(y, \alpha) dy = \frac{\partial}{\partial \alpha} A'(\alpha).$$

Звідси випливає, що:

$$\rho_1(y, \alpha) = \left[ \frac{\partial}{\partial \alpha} A'(\alpha) \right]^{-1} \frac{\partial}{\partial \alpha} \phi(y, \alpha)$$

є щільністю нового закону розподілу. Таким чином, диференціюючи (3)  $n$  разів за параметром  $\alpha$  отримуємо  $n$  щільностей виду:

$$\rho_i(y, \alpha) = \left[ \frac{\partial^i}{\partial \alpha^i} A'(\alpha) \right]^{-1} \frac{\partial^i}{\partial \alpha^i} \phi(y, \alpha) \quad i = 1, \dots, n$$

Отримані щільності належать сімейству щільностей  $\rho(y, \alpha)$ , мають незмінний масштабний параметр  $\alpha$ , але в них з'являється суттєвий параметр  $\beta = i$ , що набуває цілих чисел. Причому  $f(\xi)$  може бути отримана без операції інтегрування з виразу:

$$f(\xi) = \left[ \frac{\partial^n}{\partial \alpha^n} A'(\alpha) \right]^{-1} \frac{\partial^n}{\partial \alpha^n} \Phi_0(\xi, \alpha),$$

де  $\Phi_0(\xi, \alpha) = A'(\alpha) f_0(\xi)$ .

Для цього випадку:

$$\left[ \frac{\partial^n}{\partial \alpha^n} A'(\alpha) \right]^{-1} = (-1)^n 2 \frac{\alpha^{n+1}}{n!};$$

$$\Phi_0(\xi, \alpha) = \frac{1}{2\alpha} \frac{\alpha}{2\sqrt{2}} \frac{1}{(\xi^2/2 + \alpha)^{3/2}}.$$

Знаходимо  $n$ -у похідну  $\Phi_0(\xi, \alpha)$ :

$$\frac{\partial^n}{\partial \alpha^n} \Phi_0(\xi, \alpha) = \frac{(-1)^n}{4\sqrt{2}} \frac{(2n+1)!}{2^n n! 2^n (\xi^2/2 + \alpha)^{(n+1)+1/2}} = \frac{(-1)^n (2n+1)!}{\sqrt{2}} \frac{1}{2^{2n+2} n! (\xi^2/2 + \alpha)^{(n+1)+1/2}}.$$

В цьому випадку щільність змішаного розподілу  $f_3(\xi, \alpha, n)$ :

$$f(\xi, \alpha, n) = (-1)^n 2 \frac{\alpha^{(n+1)}}{n!} \frac{(-1)^n (2n+1)!}{\sqrt{2} 2^{2n+1} n! (\xi^2/2 + \alpha)^{n+3/2}}, \text{ або}$$

$$f(\xi, \alpha, n) = \frac{(2n+1)! \alpha^{(n+1)}}{\sqrt{2} 2^{2n+1} (n!)^2 (\xi^2/2 + \alpha)^{n+3/2}}.$$

Якщо позначити  $A_n = \frac{(2n+1)! \alpha^{(n+1)}}{\sqrt{2} 2^{2n+1} (n!)^2}$ , то остаточно:

$$f(\xi) = \frac{A_n}{(\xi^2/2 + \alpha)^{n+3/2}} \cdot (n \leq 5) \quad (4)$$

Обмеження параметра  $n$  пояснюється тим, що при  $n > 5$  змішаний закон (4) настільки наближається до нормального закону, що його застосування недоцільне.

Таким чином, щільність (4) належить змішаному закону другого типу додатково до змішаному закону першого типу, щільність якого має вираз [2]:

$$f(x) = \frac{A_n}{(x^2/2 + \alpha)^{n+1}}, \quad (n \leq 6)$$

де  $A_n = \frac{2^{2n}(n!)^2}{\sqrt{2\pi}(2n)!} \alpha^{n+1/2}$  - нормуючий множник;

$\alpha$  - масштабний параметр;

$n$  - істотний параметр.

Отже похибки ЛП можуть мати розподіл за змішаними законами двох типів, що обумовлено значним терміном формування їх вибірок. Розглянемо, як наявність змішаних законів похибок вплине на точність координат при їх розрахунку методом найменших квадратів.

Припустимо, що справжній розподіл похибок ЛП описується щільністю  $f(\xi)$ , а місце судна, яке визначене за допомогою декількох ЛП, розраховується методом максимальної правдоподібності, який використовує ймовірну щільність розподілу  $\phi(\xi)$ . Наголосимо, що щільності  $f(\xi)$  і  $\phi(\xi)$  не збігаються.

У цьому випадку коваріаційна матриця  $K(\Delta\varphi, \Delta w)$  векторної похибки визначається наступним виразом [5]:

$$K(\Delta\varphi, \Delta w) = \frac{1}{n} \Gamma^{-1} D \Gamma^{-1}, \quad (5)$$

де матриці  $\Gamma$  і  $D$  визначаються виразами:

$$\Gamma(\Delta\varphi, \Delta w) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \int_{R1} B_i f(\Delta\varphi \cos \alpha_i + \Delta w \sin \alpha_i - r_i) dr_i,$$

$$D(\Delta\varphi, \Delta w) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \int_{R1} A_i A_i^T f(\Delta\varphi \cos \alpha_i + \Delta w \sin \alpha_i - r_i) dr_i,$$

У даних матрицях:  $n$  - число вимірювань, а похибка  $i$ -й ЛП має вигляд:

$$\xi_i = \Delta\varphi \cos \alpha_i + \Delta w \sin \alpha_i - r_i,$$

де  $r_i$ ,  $\alpha_i$  - відповідно перенесення та напрямки градієнта ЛП;

$\Delta\varphi$ ,  $\Delta w$  - похибки в різниці широт та довгот.

У свою чергу, матриці  $A_i$  і  $B_i$  мають вигляд:

$$A_i = \left\| \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial \Delta \varphi} \ln \phi(\Delta \varphi \cos \alpha_i + \Delta w \sin \alpha_i - r_i) \\ \frac{\partial}{\partial w} \ln \phi(\Delta \varphi \cos \alpha_i + \Delta w \sin \alpha_i - r_i) \end{array} \right\|,$$

$$B_i = \left\| \begin{array}{ll} \frac{\partial^2}{\partial^2 \Delta \varphi} \ln \phi(\Delta \varphi \cos \alpha_i + \Delta w \sin \alpha_i - r_i) & \frac{\partial^2}{\partial \varphi \partial w} \ln \phi(\Delta \varphi \cos \alpha_i + \Delta w \sin \alpha_i - r_i) \\ \frac{\partial^2}{\partial \varphi \partial w} \ln \phi(\Delta \varphi \cos \alpha_i + \Delta w \sin \alpha_i - r_i) & \frac{\partial^2}{\partial^2 w} \ln \phi(\Delta \varphi \cos \alpha_i + \Delta w \sin \alpha_i - r_i) \end{array} \right\|$$

Враховуючи, що  $\xi_i = \Delta \varphi \cos \alpha_i + \Delta w \sin \alpha_i - r_i$  за правилом диференціювання складної функції можна записати наступне співвідношення:

$$\frac{\partial}{\partial \Delta \varphi} \ln \phi[\xi_i(\Delta \varphi, \Delta w)] = \frac{\partial}{\partial \xi_i} \ln \phi(\xi_i) \frac{\partial}{\partial \Delta \varphi} \xi_i = \cos \alpha_i \frac{\frac{\partial}{\partial \xi_i} \phi(\xi_i)}{\phi(\xi_i)}.$$

Аналогічно отримуємо:

$$\frac{\partial}{\partial \Delta w} \ln \phi[\xi_i(\Delta \varphi, \Delta w)] = \frac{\partial}{\partial \xi_i} \ln \phi(\xi_i) \frac{\partial}{\partial \Delta w} \xi_i = \sin \alpha_i \frac{\frac{\partial}{\partial \xi_i} \phi(\xi_i)}{\phi(\xi_i)}.$$

Знайдемо вирази для других похідних:

$$\frac{\partial^2}{\partial^2 \Delta \varphi} \ln \phi[\xi_i(\Delta \varphi, \Delta w)] = \frac{\partial}{\partial \Delta \varphi} \left[ \cos \alpha_i \frac{\frac{\partial}{\partial \xi_i} \phi(\xi_i)}{\phi(\xi_i)} \right] = \cos \alpha_i \frac{\partial}{\partial \xi_i} \left[ \frac{\frac{\partial}{\partial \xi_i} \phi(\xi_i)}{\phi(\xi_i)} \right] \frac{\partial \xi_i}{\partial \Delta \varphi}$$

Однак,  $\frac{\partial \xi_i}{\partial \Delta \varphi} = \cos \alpha_i$ , тому:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2}{\partial^2 \Delta \varphi} \ln \phi[\xi_i(\Delta \varphi, \Delta w)] &= \cos^2 \alpha_i \frac{\partial}{\partial \xi_i} \left[ \frac{\frac{\partial}{\partial \xi_i} \phi(\xi_i)}{\phi(\xi_i)} \right] = \\ &= \cos^2 \alpha_i \frac{\left[ \frac{\partial^2}{\partial \xi_i^2} \phi(\xi_i) \right] \phi(\xi_i) - \left[ \frac{\partial}{\partial \xi_i} \phi(\xi_i) \right]^2}{\phi^2(\xi_i)}. \end{aligned}$$

Так само отримуємо:

$$\frac{\partial^2}{\partial^2 \Delta w} \ln \phi[\xi_i(\Delta \varphi, \Delta w)] = \sin^2 \alpha_i \frac{\left[ \frac{\partial^2}{\partial \xi_i^2} \phi(\xi_i) \right] \phi(\xi_i) - \left[ \frac{\partial}{\partial \xi_i} \phi(\xi_i) \right]^2}{\phi^2(\xi_i)}.$$

Аналогічно знаходимо останній вираз для другої змішаної похідної:

$$\frac{\partial^2}{\partial \Delta w \partial \Delta \phi} \ln \phi[\xi_i; (\Delta \phi, \Delta w)] = \sin \alpha_i \cos \alpha_i \frac{\left[ \frac{\partial^2}{\partial \xi_i^2} \phi(\xi_i) \right] \phi(\xi_i) - \left[ \frac{\partial}{\partial \xi_i} \phi(\xi_i) \right]^2}{\phi^2(\xi_i)}.$$

Таким чином, матриці  $A_i$  і  $B_i$  будуть мати такий вигляд:

$$A_i = \begin{vmatrix} \cos \alpha_i \\ \sin \alpha_i \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \frac{\partial}{\partial \xi_i} \phi(\xi_i) \\ \phi(\xi_i) \end{vmatrix};$$

$$B_i = \begin{vmatrix} \cos^2 \alpha_i & \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ \sin \alpha_i \cos \alpha_i & \sin^2 \alpha_i \end{vmatrix} \frac{\left[ \frac{\partial^2}{\partial \xi_i^2} \phi(\xi_i) \right] \phi(\xi_i) - \left[ \frac{\partial}{\partial \xi_i} \phi(\xi_i) \right]^2}{\phi^2(\xi_i)}.$$

Очевидно, добуток  $A_i A_i^T$  має такий аналітичний вираз:

$$A_i A_i^T = \begin{vmatrix} \cos^2 \alpha_i & \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ \sin \alpha_i \cos \alpha_i & \sin^2 \alpha_i \end{vmatrix}.$$

Тепер можемо записати вираз для матриці  $\Gamma$ :

$$\Gamma(\Delta \phi, \Delta w) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \begin{vmatrix} \cos^2 \alpha_i & \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ \sin \alpha_i \cos \alpha_i & \sin^2 \alpha_i \end{vmatrix} \int_{R_1} f(\xi_i) \left\{ \frac{\left[ \frac{\partial^2}{\partial \xi_i^2} \phi(\xi_i) \right] \phi(\xi_i) - \left[ \frac{\partial}{\partial \xi_i} \phi(\xi_i) \right]^2}{\phi^2(\xi_i)} \right\} d\xi_i$$

Позначимо  $q_i = \int_{R_1} f(\xi_i) \left\{ \frac{\left[ \frac{\partial^2}{\partial \xi_i^2} \phi(\xi_i) \right] \phi(\xi_i) - \left[ \frac{\partial}{\partial \xi_i} \phi(\xi_i) \right]^2}{\phi^2(\xi_i)} \right\} d\xi_i.$

Тоді

$$\Gamma(\Delta \phi, \Delta w) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \begin{vmatrix} q_i \cos^2 \alpha_i & q_i \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ q_i \sin \alpha_i \cos \alpha_i & q_i \sin^2 \alpha_i \end{vmatrix}_i, \text{ або}$$

$$\Gamma(\Delta \phi, \Delta w) = \frac{1}{n} \begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n q_i \cos^2 \alpha_i & \sum_{i=1}^n q_i \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ \sum_{i=1}^n q_i \sin \alpha_i \cos \alpha_i & \sum_{i=1}^n q_i \sin^2 \alpha_i \end{vmatrix}.$$

Тепер отримаємо вираз для матриці  $D$ :

$$D(\Delta\varphi, \Delta w) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left\| \begin{array}{cc} \cos^2 \alpha_i & \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ \sin \alpha_i \cos \alpha_i & \sin^2 \alpha_i \end{array} \right\|_{R_1} \int f(\xi_i) \left\{ \left[ \frac{\partial \phi(\xi_i)}{\partial \xi_i} \right]^2 \right\} d\xi_i.$$

Введемо позначення  $p_i = \int_{R_1} f(\xi_i) \left\{ \left[ \frac{\partial \phi(\xi_i)}{\partial \xi_i} \right]^2 \right\} d\xi_i$ , тоді

$$D(\Delta\varphi, \Delta w) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left\| \begin{array}{cc} p_i \cos^2 \alpha_i & p_i \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ p_i \sin \alpha_i \cos \alpha_i & p_i \sin^2 \alpha_i \end{array} \right\|, \text{ або}$$

$$D(\Delta\varphi, \Delta w) = \frac{1}{n} \left\| \begin{array}{cc} \sum_{i=1}^n p_i \cos^2 \alpha_i & \sum_{i=1}^n p_i \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ \sum_{i=1}^n p_i \sin \alpha_i \cos \alpha_i & \sum_{i=1}^n p_i \sin^2 \alpha_i \end{array} \right\|$$

Знайдемо вираз для зворотної матриці  $\Gamma^{-1}$ :

$$\Gamma^{-1} = \frac{1}{n\Delta_\Gamma} \left\| \begin{array}{cc} \sum_{i=1}^n q_i \sin^2 \alpha_i & \sum_{i=1}^n q_i \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ \sum_{i=1}^n q_i \sin \alpha_i \cos \alpha_i & \sum_{i=1}^n q_i \cos^2 \alpha_i \end{array} \right\|,$$

де  $\Delta_\Gamma$  – визначник матриці  $P$ .

Для спрощення викладок припустимо, що виміри рівноточні і справедливе співвідношення  $q_1 = q_2 = \dots = q$  як і  $p_1 = p_2 = \dots = p$ . У цьому випадку:

$$\Gamma(\Delta\varphi, \Delta w) = \frac{q}{n} \left\| \begin{array}{cc} \sum_{i=1}^n \cos^2 \alpha_i & \sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ \sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i & \sum_{i=1}^n \sin^2 \alpha_i \end{array} \right\|,$$

$$D(\Delta\varphi, \Delta w) = \frac{p}{n} \left\| \begin{array}{cc} \sum_{i=1}^n \cos^2 \alpha_i & \sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ \sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i & \sum_{i=1}^n \sin^2 \alpha_i \end{array} \right\|$$

Отже,

$$\Gamma^{-1} = \frac{q}{n\Delta_\Gamma} \begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n \sin^2 \alpha_i & \sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ \sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i & \sum_{i=1}^n \cos^2 \alpha_i \end{vmatrix},$$

причому  $\Delta_\Gamma = \frac{q^2}{n^2} [(\sum_{i=1}^n \cos^2 \alpha_i)(\sum_{i=1}^n \sin^2 \alpha_i) - (\sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i)^2] = \frac{q^2}{n^2} \Delta,$

де  $\Delta = \left[ (\sum_{i=1}^n \cos^2 \alpha_i)(\sum_{i=1}^n \sin^2 \alpha_i) - (\sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i)^2 \right].$

Отримані матриці  $\Gamma^{-1}$  та  $D$  підставимо у формулу (5) і після перетворень знайдемо остаточний вираз для коваріаційної матриці  $K(\Delta\varphi, \Delta w)$  :

$$K(\Delta\varphi, \Delta w) = \frac{p}{q^2 \Delta} \begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n \sin^2 \alpha_i & - \sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ - \sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i & \sum_{i=1}^n \cos^2 \alpha_i \end{vmatrix}, \quad (6)$$

де  $\Delta = \left[ (\sum_{i=1}^n \cos^2 \alpha_i)(\sum_{i=1}^n \sin^2 \alpha_i) - (\sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i)^2 \right].$

Вираз для мінімально можливого значення коваріаційної матриці  $K(\Delta\varphi, \Delta w)_{\min}$ , одержано в роботі [3]. Це відбувається, якщо розрахунок координат проводиться методом максимальної правдоподібності, тобто коли щільності  $f(\xi)$  і  $\phi(\xi)$  співпадають, а вираз для матриці  $K(\Delta\varphi, \Delta w)_{\min}$  приведено нижче:

$$K(\Delta\varphi, \Delta w)_{\min} = \frac{1}{s\Delta} \begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n \sin^2 \alpha_i & - \sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i \\ - \sum_{i=1}^n \sin \alpha_i \cos \alpha_i & \sum_{i=1}^n \cos^2 \alpha_i \end{vmatrix}, \quad (7)$$

де  $s = \int_{R_1} \frac{[\frac{\partial}{\partial \xi} f(\xi)]^2}{f(\xi)} d\xi.$

Використання коваріаційної матриці векторіальної похибки в якості оцінки точності визначення позиції судна досить незручно, так як вона містить чотири елементи. Тому, враховуючи, що на її головній діагоналі знаходяться дисперсії складових вектора похибки обсервації, сума яких являється дисперсією модуля векторіальної похибки  $D_R$ , доцільно в якості скалярної оцінки точності обсервації використовувати дисперсію  $D_R$ . Причому другі змішані моменти матриці характеризують взаємозалежну коваріацію складових векторіальної похибки, і не впливають на характеристику точності.

Тому порівняємо дисперсії матриць (6) і (7) відповідно  $D_R$  і  $D_{Rmin}$ , причому:

$$D_R = \frac{p}{q^2 \Delta} \left( \sum_{i=1}^n \sin^2 \alpha_i + \sum_{i=1}^n \cos^2 \alpha_i \right), \quad D_{Rmin} = \frac{1}{s \Delta} \left( \sum_{i=1}^n \sin^2 \alpha_i + \sum_{i=1}^n \cos^2 \alpha_i \right).$$

Звертаємо увагу, що вони відрізняються лише виразами  $\frac{1}{s}$  і  $\frac{p}{q^2}$ .

Так, як розглядається розрахунок координат судна методом найменших квадратів незалежно від закону розподілу вірогідностей похибки ЛП, то позначимо:

$$Q = \frac{\left( \sum_{i=1}^n \sin^2 \alpha_i + \sum_{i=1}^n \cos^2 \alpha_i \right)}{\Delta},$$

та розглянемо різницю  $\Delta D_R$  дисперсій  $D_R$  і  $D_{Rmin}$ , тобто:

$$\Delta D_R = D_R - D_{Rmin} = \left( \frac{p}{q^2} - \frac{1}{s} \right) Q, \text{ або}$$

$$\Delta D_R = D_R - D_{Rmin} = \left( \frac{ps}{q^2} - 1 \right) Q = k_e Q,$$

де  $k_e = \left( \frac{ps}{q^2} - 1 \right)$  - коефіцієнт втрати точності обсервації, який характеризує втрати точності відносно мінімальної дисперсії.

Наприклад, якщо  $k_e = 1$ , то втрати точності дорівнюють мінімальній дисперсії, тобто  $D_R$  вдвічі більша за  $D_{Rmin}$ , а при  $k_e = 0,15$  втрата точності складає 15% від  $D_{Rmin}$ .

В разі розподілу похибок ЛП по нормальному закону метод найменших квадратів забезпечує мінімальну дисперсію модуля вектора похибки, тому втрати точності обсервації відсутні.

Для розподілу похибок ЛП за змішаними законами визначимо коефіцієнт  $k_e$ , що потребує пошуку невластних інтегралів  $p$ ,  $q$  і  $s$  для вказаних законів розподілу. Для цього стануть в нагоді результати роботи [2], в якій приведені необхідні вирази інтегралів.

В разі розподілу похибок за змішаним законом першого типу невластні інтеграли  $p$ ,  $q$  і  $s$  мають наступний вигляд:

$$q = -\frac{1}{\sigma^2}, \quad p = \frac{1}{\sigma^4} \frac{2\lambda}{2m-1}, \quad s = \frac{(m+1)(2m+1)}{2\lambda(m+2)}.$$

Тому коефіцієнт  $k_e$ :

$$k_e = \frac{1/\sigma^4 \frac{(m+1)(2m+1)}{(2m-1)((m+2))}}{1/\sigma^4} - 1 = \frac{(m+1)(2m+1)}{(2m-1)((m+2))} - 1 = 1 + \frac{3}{2m^2 + 3m - 2} - 1,$$

або

$$k_e = \frac{3}{2m^2 + 3m - 2}.$$

В табл. 1 приведені значення  $k_e$  в залежності від суттєвого параметру  $m$

Таблиця 1

Залежність значень  $k_e$  в від  $m$  для першого змішаного розподілу

$m$	1	2	3	4	5	6
$k_e$	1	0,25	0,12	0,071	0,048	0,034

Якщо похибки ЛПІ мають розподіл по змішаному закону другого типу, то необхідні невластні інтеграли  $p$ ,  $q$  і  $s$  мають наступні вирази [2]:

$$q = -\frac{1}{\sigma^2}, \quad p = \lambda / (m\sigma^4), \quad s = \frac{(2m+3)(m+1)}{\lambda(2m+5)}.$$

Аналогічно, у цьому випадку  $k_e$  виражається таким чином:

$$k_e = \frac{(m+1)(2m+3)}{m(2m+5)} - 1 = 1 + \frac{3}{2m^2 + 5m} - 1 = \frac{3}{2m^2 + 5m}.$$

Значення коефіцієнту  $k_e$ , розраховані в залежності від  $m$ , показані в табл. 2.

Таблиця 2

Залежність значень  $k_e$  в від  $m$  для другого змішаного розподілу

$m$	1	2	3	4	5
$k_e$	0,43	0,17	0,091	0,058	0,04

Таким чином, як видно із аналізу приведених таблиць, втрати точності обсервації в разі розподілу похибок ЛПІ за змішаними законами при використанні методу найменших квадратів можуть бути значними.

### Список літератури

1. D. A. Hsu, "Long-tailed distributions for position errors in navigation", *Journal of the Royal Statistical Society*. 1979, pp. 62-72.
2. Д.В Астайкин., В.Е Сикирин., И.И Ворохобин. и Б.М Алексейчук, *Оценка точности координат судна при избыточных измерениях*. Saarbrucken, Deutschland: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017.
3. И.И. Ворохобин, *Разработка теории и методов оценки и повышения надежности судовождения*, Одесса: НУ «ОМА», 2019.
4. Б. Алексейчук, "Змішаний розподіл вірогідності випадкових похибок навігаційних вимірювань", In IX International Conference "The impact of modern digital technologies on the future of society and youth", 02-04 March, 2026, pp. 294-300.
5. I. Le Cam, *On Some Asymptotic Properties of Maximum Likelihood Estimates*. Univ. of California: Press. Berkeley and Los Angeles, 1983.

The authors of the X International Scientific and Practical Conference «Current trends in the development of science and society» were representatives of the following educational institutions:

Podillia State University; M. T. Rylsky Institute of Art Studies, Folklore and Ethnology of the National Academy of Sciences of Ukraine; Kyiv Aviation Institute; Baku State University; National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”; Ukrainian State University of Science and Technology; Lviv Polytechnic National University; O. M. Beketov Kharkiv National University of Urban Economy; Kropyvnytskyi Construction Professional College; State Scientific Research Institute for Testing and Certification of Armaments and Military Equipment; Dnipro Lyceum No. 67 “Dzherelo”; Dnipro University of Technology; Polissia Institute of Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine; Volyn State Agricultural Research Station of the Institute of Agriculture of the Carpathian Region of the NAAS of Ukraine; The National University of Ostroh Academy; State University of Trade and Economics; Sohar University; National Academy of the National Guard of Ukraine; Dnipro Academy of Continuing Education; G. M. Dobrov Institute for Scientific and Technological Potential and Science History Studies of the National Academy of Sciences of Ukraine; Military Institute of Telecommunications and Information Technologies named after the Heroes of Kruty; Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University; Zhytomyr Institute of the Interregional Academy of Personnel Management; Lutsk National Technical University; Kharkiv National Automobile and Highway University; Ivano-Frankivsk National Medical University; Kharkiv National Medical University; Dnipro State Medical University; Vinnytsia National Medical University named after M. I. Pyrohov; Bogomolets National Medical University; Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University; Dnipro State Technical University; Bila Tserkva National Agrarian University; Petro Mohyla Black Sea National University; National University “Odesa Maritime Academy”; National University of Civil Protection of Ukraine; H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University; Shupyk National Healthcare University of Ukraine; Uzhhorod National University; Vasyl Stefanyk Precarpathian National University; Odesa National Maritime University and others.

## **Current trends in the development of science and society**

Scientific publications

Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference

«Current trends in the development of science and society»,

Oslo, Norway. 246 p.

(March 10-13, 2026)

UDC 01.1

ISBN – 979-8-90214-584-4

DOI – 10.46299/ISG.P.2026.1.10

Text Copyright © 2026 by the International Science Group (isg-konf.com).

Illustrations © 2026 by the International Science Group.

Cover design: International Science Group (isg-konf.com)©

Cover art: International Science Group (isg-konf.com)©

All rights reserved. Printed in the United States of America.

No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted, in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

The content and reliability of the articles are the responsibility of the authors. When using and borrowing materials reference to the publication is required. Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighboring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

The recommended citation for this publication is: Pryimak L. Technological solutions for enhancing the safety and service life of passenger boarding stairs at airports. Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference. Oslo, Norway. 2026. Pp. 17-19 URL: <https://isg-konf.com/current-trends-in-the-development-of-science-and-society/>