

SCI-CONF.COM.UA

INTERNATIONAL EXPERIENCE IN SCIENTIFIC RESEARCH



**PROCEEDINGS OF X INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
MAY 14-16, 2026**

**CHICAGO
2026**

INTERNATIONAL EXPERIENCE IN SCIENTIFIC RESEARCH

Proceedings of X International Scientific and Practical Conference
Chicago, USA
14-16 May 2026

Chicago, USA

2026

UDC 001.1

The 10th International scientific and practical conference “International experience in scientific research” (May 14-16, 2026) BoScience Publisher, Chicago, USA. 2026. 753 p.

ISBN 978-1-73981-121-1

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // International experience in scientific research. Proceedings of the 10th International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Chicago, USA. 2026. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/x-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-international-experience-in-scientific-research-14-16-05-2026-chikago-ssha-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: chicago@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2026 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2026 BoScience Publisher ®

©2026 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. **Zakiyeva R., Mukhtarli Z.** 16
IMPROVEMENT OF THE RECLAMATION CONDITION OF SALINE SOILS UNDER RICE CULTIVATION IN THE CONTEXT OF MOLE DRAINAGE (ON THE EXAMPLE OF THE SHIRVAN EXPERIMENTAL RESEARCH STATION, GARABORK VILLAGE, UJAR DISTRICT)
2. **Безпалый І. Ф.** 23
КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ І ДИКИХ КОМАХ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА ТА ЗАПИЛЕННІ САДОВИХ КУЛЬТУР
3. **Кононенко Л. М., Кам'янченко Д. І.** 31
ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ГОРОХУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ТА СТУПЕНЯ ТРАВМУВАННЯ
4. **Усатюк О. О.** 43
ОСТРОГІН (*ARTEMISIA DRACUNCULUS* L.) ЯК ОБ'ЄКТ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
5. **Штанько М. Є., Волощук І. С.** 48
АДАПТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ СОРТІВ І ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО В ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

BIOLOGICAL SCIENCES

6. **Nahlov O., Vodolahin V.** 55
FEATURES OF THE INFLUENCE OF EMOTIONAL STRESS ON HEART RATE VARIABILITY DEPENDING ON THE TYPE OF NERVOUS SYSTEM

MEDICAL SCIENCES

7. **Mammadova Leyla Cabrail, Garashova Mina Arif, Aliyeva Kamala Karim, Zeynalova Khuraman Panah** 60
EARLY DETECTION OF FETAL DISTRESS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED CARDIOTOCOGRAPHY ANALYSIS
8. **Mishyna M. M., Mishyn Yu. M., Mozgova Yu. A., Mishyn M. Yu., Balak O. K.** 62
LYSOSOMAL CATIONIC PROTEINS AS A DIAGNOSTIC BIOMARKER OF THE RISK IN KIDNEY PATHOLOGY DEVELOPING IN OFFSPRING UNDER PRENATAL INFLUENCE OF MATERNAL CHRONIC BACTERIAL GENITOURINARY SYSTEM INFLAMMATORY DISEASE

9.	Oliinyk O., Slipchuk V.	65
	IODINE AND HORMONAL BALANCE: THE FOUNDATION OF HEALTH FROM THE PRENATAL PERIOD THROUGH ADULTHOOD	
10.	Rusnak I., Tarakhkotelyk R.	69
	LITERATURE REVIEW ON NON-INVASIVE VASCULAR THERAPY IN ATHEROSCLEROSIS AMONG PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE	
11.	Rusnak I., Yaremchuk O., Kuba A.	76
	MYOCARDIAL INFARCTION IN YOUNG PATIENTS: CAUSES, STATISTICS, VASCULAR FEATURES AND THE INFLUENCE OF LIFESTYLE	
12.	Tkachenko S. S., Alimova V. D.	81
	THE ROLE OF CIRCAD RHYTHMS AND MELATONIN IN THE PATHOGENESIS OF BIPOLAR AFFECTIVE DISORDER	
13.	Tkachenko S. S., Baranova D. S.	88
	BILE ACIDS AND SALT-SENSITIVE HYPERTENSION: THE ROLE OF THE GASTROINTESTINAL AXIS	
14.	Tkachenko S. S., Hryshko M. S., Portnyaha M. M.	96
	NETWORK-BASED IDENTIFICATION OF MASTER REGULATORS OF CARDIAC FIBROSIS	
15.	Булiнiна О. Д., Лiлiтко Д. А., Удовиченко К. О.	101
	ФiЗIOЛОГiЧНi МЕХАНiЗМИ МЕТАБОЛiЧНОГО ПЕРЕМИКАННЯ ТА АУТОФАГiЇ ЗА УМОВ iНТЕРВАЛЬНОГО ОБМЕЖЕННЯ КАЛОРiЙ	
16.	Делiцой О. Ю., Булик Т. С.	111
	КОАГУЛОПАТИЧНi КРОВОТЕЧi В АКУШЕРСТВi: ЕМБОЛiЯ НАВКОЛОПЛiДНИМИ ВОДАМИ ТА iНШi КРИТИЧНi СТАНИ	
17.	Дiтковська Д. В., Семеняк А. В.	119
	РАННЯ ТА ПiЗНЯ ПРЕЕКЛАМПСiЯ. ПАТОГЕНЕТИЧНi ВiДМiННОСТi	
18.	Дорошенко О. О., Заурова Л. Р., Живичн М. С.	124
	НЕЙРОСТИМУЛЯЦiЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД ЛiКУВАННЯ МЕДИКАМЕНОЗНО-РЕЗИСТЕНТНОЇ ЕПiЛЕПСiЇ	
19.	Здоровець А. М., Семеняк А. В.	130
	РОЛЬ ПРИХОВАНИХ iНФЕКЦiЙ ТА ДИСБiОЗУ ПiХВИ У ПАТОГЕНЕЗi ПЕРЕДЧАСНИХ ПОЛОГiВ	
20.	Кудля М. Г., Деменко Х. Р., Павликiвська Б. М.	136
	СУЧАСНi АСПЕКТИ АТОПiЧНОГО ДЕРМАТИТУ У ДiТЕЙ	
21.	Лопатюк М. С., Семеняк А. В.	140
	АНОМАЛiЇ ПОЛОГОВОЇ ДiЯЛЬНОСТi У ЖiНОК З РУБЦЕМ НА МАТЦi: РИЗИКИ iНДУКЦiЇ ПОЛОГiВ ПРОТИ ПЛАНОВОГО РЕ-КЕСАРЕВОГО РОЗТИНУ	

22.	Малярова Л. В. ІНТЕГРАЦІЯ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМУ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	146
23.	Мельник В. Р., Семеняк А. В. СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ МАСИВНИХ АКУШЕРСЬКИХ КРОВОТЕЧАХ: РОЛЬ ТРАНЕКСАМОВОЇ КИСЛОТИ ТА ПРОТОКОЛІВ МАСИВНОЇ ТРАНСФУЗІЇ	149
24.	Мохорук Н. В., Туркадзе В. Ю. ПЕРСОНАЛІЗОВАНІ НЕОАНТИГЕННІ МРНК-ВАКЦИНИ В ТЕРАПІЇ АДЕНОКАРЦИНОМИ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ	156
25.	Парцей Х. Ю., Боднарюк М. А. МЕТАБОЛІЧНЕ ПЕРЕПРОГРАМУВАННЯ ПУХЛИННИХ КЛІТИН ПРИ ОНКОПАТОЛОГІЯХ	159
26.	Пелін К. О., Ковбан Ю. В. ПРЕЕКЛАМПСІЯ ЯК АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА СУЧАСНОГО АКУШЕРСТВА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	166
27.	Приймак С. Г., Холод В. В. РОЛЬ ПЛАЦЕНТАРНОЇ НЕДОСТАТНОСТІ ПІСЛЯ 22 ТИЖНЯ ВАГІТНОСТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	174
28.	Рудько О. А., Семеняк А. В. ГЕСТАЦІЙНИЙ ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ: ВПЛИВ НА МАТІР НА ПЛІД	177
29.	Сметанюк А. В., Булик Т. С. КРИТИЧНІ АКУШЕРСЬКІ СТАНИ: РОЛЬ ОБ'ЄКТИВНОГО МОНІТОРИНГУ КРОВОВТРАТИ У ЗНИЖЕННІ МАТЕРИНСЬКОЇ СМЕРТНОСТІ	184
PHARMACEUTICAL SCIENCES		
30.	Khmelnykova L. I., Strelina E. G. IMPLEMENTATION OF PRACTICAL SKILLS OF STUDENT SCIENTISTS IN DETERMINING BIOGENIC ELEMENTS	191
31.	Velyka A., Kushnir O., Tomchuk V., Kushnir O. BRANCHED MECHANISM AND REACTION PATHWAYS OF REMDESIVIR OXIDATION ON MODIFIED ELECTRODES	195
CHEMICAL SCIENCES		
32.	Маковецька О. О., Фомичова І. Ю., Січкаренко А. А. ЦИФРОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ: ПРИХОВАНА ЕКОЛОГІЧНА ЦІНА ЦИФРОВОЇ ЕПОХИ	198
33.	Шпак А. Є., Гуц Н. А., Сироткіна А. А. КАЛІЙ-ІОННІ АКУМУЛЯТОРИ: АНОДНІ МАТЕРІАЛИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	207

TECHNICAL SCIENCES

34.	Chechuga O. S., Melnichenko I. O. MANAGEMENT OF THE QUALITY OF CONSTRUCTION PROCESSES IN MODERN CONDITIONS	214
35.	Dorofeev V. RECONSTRUCTION OF THE ADMINISTRATIVE ROOM	219
36.	Sushko S., Pukas A. INFLUENCE OF VAE-BASED AUGMENTATION ON EEGNet PERFORMANCE IN MOTOR IMAGERY EEG CLASSIFICATION	223
37.	Zhurylo S. V. ENHANCING THE EFFECTIVENESS OF STUDYING APPLIED MECHANICS BY STUDENTS OF THE “FOOD TECHNOLOGIES” SPECIALTY THROUGH MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES	230
38.	Арсенюк І. Р., Скориков В. В. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	236
39.	Баласанян Г. А., Верстак В. О., Остапенко А. С., Нікітін П. Я. ГІБРИДНА СИСТЕМА КОМБІНОВАНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	240
40.	Бондаренко В. М., Тихенко М. В., Бондаренко Н. О. МОДУЛЬ ВВОДУ-ВИВОДУ ДИСКРЕТНИХ СИГНАЛІВ	247
41.	Вахоніна Л. В., Руденко А. Ю., Мардзявко В. А. МОДЕЛЮВАННЯ КЛІТИННОЇ ГРУПИ ПІД ВПЛИВОМ ЗОВНІШНЬОГО ДЖЕРЕЛА ОПРОМІНЕННЯ	257
42.	Гальчинський Л. Ю., Ващаєв Т. В. СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ТЕХНІК PRIVILEGE ESCALATION ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ЇХ ВИЯВЛЕННЯ В ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ WINDOWS	260
43.	Гальчинський Л. Ю., Гуз В. С. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТРАДИЦІЙНОЇ ERP-МОДЕЛІ ТА BLOCKCHAIN-МОДЕЛІ ОБЛІКУ РОЗРАХУНКІВ ІЗ КОНТРАГЕНТАМИ	269
44.	Гальчинський Л. Ю., Шукалович М. С. МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЗАХИЩЕНОСТІ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ГРАФІВ АТАК	279
45.	Гашинський Р. І. ВИКОРИСТАННЯ JSON-LD ДЛЯ СЕМАНТИЧНОГО ПОДАННЯ ТА ІНТЕГРАЦІЇ ЗНАНЬ	288
46.	Давидов І. І., Пишний М. С. ОЦІНЮВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ 1960–1980-Х РОКІВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ТЕХНІЧНИХ ОБСТЕЖЕНЬ	292

47.	<i>Демчик Н. О., Кісь Я. П.</i> ТОПОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ГРАФА ТРАНЗАКЦІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВІЯВЛЕННЯ НЕТИПОВИХ СТРУКТУР РУХУ КОШТІВ	298
48.	<i>Добровольський Ю. Г., Танащишена І. Є.</i> НАДІЙНІСТЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. ВИПРОБУВАННЯ НА ДОВГОВІЧНІСТЬ – ПРОГНОЗНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТАРІННЯ	305
49.	<i>Зайцева Я. Д.</i> СТВОРЕННЯ КОНТЕНТУ ДЛЯ МІКРОНАВЧАННЯ (MICROLEARNING) ЗА ДОПОМОГОЮ ІІІ	308
50.	<i>Кожухар Д. Д.</i> ОЦІНКА ЯКОСТІ ОБРОБКИ ТЕКСТОВИХ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ	314
51.	<i>Ніколайчук М. К.</i> ВІЗУАЛЬНИЙ ПОШУК ТОВАРІВ У МОБІЛЬНОМУ ДОДАТКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ІІІ	318
52.	<i>Олійник В. Д., Мінакова Е. С., Плакущенко Д. Е.</i> ЦИФРОВІЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗАЦІЇ	321
53.	<i>Сівашенко А. І., Гальчинський Л. Ю.</i> ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТОКУ КАСКАДНИХ ВІДМОВ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ ІЗ-ЗА ВПЛИВУ КІБЕРАТАК	325
54.	<i>Тарасюк А. М., Дзеціна О., Мардієв Алі Сейфулла Огли</i> РОЗУМНІ КОШИКИ: АВТОМАТИЗАЦІЯ ПОКУПОК БЕЗ КАС ЧЕРЕЗ МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК	332
55.	<i>Тарасюк А. М., Дзеціна О., Мардієв Алі Сейфулла Огли</i> ВПЛИВ ІІІ-ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ НА ЛОЯЛЬНІСТЬ СПОЖИВАЧІВ У МОБІЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ	335
56.	<i>Тесленко О. І., Сябрук Д. В.</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОГЕНЕРАЦІЙНИХ УСТАНОВОК У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	338
57.	<i>Хвалюк В. В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ТА СТІЙКОСТІ ЦИФРОВОГО ВОДЯНОГО МАРКУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ	347
58.	<i>Шпак А. Ю., Цуца Н. М.</i> ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ КОНСЕРВАЦІЇ ПАПЕРОВИХ МАТЕРІАЛІВ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РЕСТАВРАЦІЙНИХ КАУТЕРІВ	352

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

59. *Utamuradova Sharifa, Mavlyanov Abdulaziz, Matchonov Khusniddin, Mavlonova Zebo* 362
QUANTUM CHEMICAL CALCULATION OF Si₂MnS-TYPE MOTIVE

GEOGRAPHICAL SCIENCES

60. *Олійник В. Д., Дарієнко Є. О.* 367
ТРАНСФОРМАЦІЯ ІСТОРИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ У БІЗНЕС-АКТИВИ: ДОСВІД ДЕВІДА РУБЕНШТЕЙНА
61. *Олійник В. Д., Остапенко С. О.* 372
МАРКЕТИНГОВІ ІНСТРУМЕНТИ ПРОСУВАННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ СТРУКТУР УКРАЇНИ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД

GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES

62. *Buynevich I. V., Bovolato L. E.* 380
RAPIDLY MIGRATING DUNES IN VEGETATED LANDSCAPES: GRAYSCALE INTENSITY PATTERNS ACROSS UPWIND INTERDUNES, TROPICAL BRAZIL

ARCHITECTURE

63. *Мороз А. О., Житкова Н. Ю.* 389
ПРИНЦИПИ АРХІТЕКТУРНО-ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕКРЕАЦІЙНОГО ЦЕНТРУ В М. ІРПІНЬ
64. *Праслова В. О., Ленченко Я. В.* 392
ПРОСТОРОВІ ТА ІНФРАСТРУКТУРНІ ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ

PEDAGOGICAL SCIENCES

65. *Stativka O. O.* 397
NATO STANAG 6001 AS A FOUNDATION FOR THE LANGUAGE TRAINING OF MILITARY CADETS UNDER MARTIAL LAW AND IN THE INVESTIGATION OF WAR CRIMES
66. *Білик О. В.* 402
ФОРМУВАННЯ ІНКЛЮЗИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ У ПРОЦЕСІ МЕТОДИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ З МИСТЕЦЬКОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ
67. *Бобир Т. В.* 409
ФОРМУВАННЯ ТЕМБРОВОЇ ІНДИВІДУАЛЬНОСТІ ЕСТРАДНОГО ВОКАЛІСТА У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

68.	Борисенко Н. О., Філь В.	415
	ПСИХОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ВІДНОВЛЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ АДАПТИВНОСТІ ПІДЛІТКІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	
69.	Косенко Ю. П., Таришина С. А.	421
	НАРОДОЗНАВСТВО НА УРОКАХ ГУМАНІТАРНОГО ЦИКЛУ: ВІД ТРАДИЦІЇ ДО ІНТЕРАКТИВУ	
70.	Мамедова Гюнель Нурытдин кызы	425
	ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ КАК ПРОСТРАНСТВО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ УЧАЩЕГОСЯ	
71.	Мокроменко О. В.	435
	ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ В НАЦІОНАЛЬНИХ ТА БРИТАНСЬКИХ ШКОЛАХ ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ У ХІХ СТ.	
72.	Мотринцев Е. С.	443
	ФОРМУВАННЯ ФРАЗЕОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В КОНТЕКСТІ ЗАВДАНЬ НУШ	
73.	Паламарчук С. І., Врублевський В. А., Пухтіцька Н. О.	449
	APPLICATION OF INTERACTIVE TECHNOLOGIES “SNOWBALL” AND “CHAIN” IN THE PREPARATION AND DELIVERY OF PHYSICS CLASSES IN COLLEGES	
74.	Рябоконт Ю. М.	453
	ФАХОВА ПЕРЕДВИЩА І ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА: СТАН, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ І ЗАГРОЗ	
75.	Сахненко А. В.	457
	ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ КОМПЛЕКСІВ ВПРАВ ОЗДОРОВЧОГО СТРЕТЧИНГУ	
PSYCHOLOGICAL SCIENCES		
76.	Бондарчук Т. П.	462
	ПРОЯВИ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ РІВНЕМ ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ ТА ОСОБЛИВОСТЯМИ СПОЖИВЧОЇ ПОВЕДІНКИ	
77.	Савченко І. О., Біла О. Г.	470
	ОЦІНКА РІВНЯ СУБ'ЄКТИВНОГО ДИСТРЕСУ ПІДЛІТКІВ В УМОВАХ ВОЄННОЇ АГРЕСІЇ: АНАЛІЗ ЗА ШКАЛОЮ IES-R	
78.	Танасійчук Я. О.	474
	ОСОБЛИВОСТІ ВНУТРІШНЬОЇ ТА ЗОВНІШНЬОЇ МОТИВАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ ІТ-СФЕРИ	
79.	Цьомик Х. Б., Чікіль А. О.	480
	РОЛЬ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ФОРМУВАННІ САНОГЕННОГО МИСЛЕННЯ ЯК РЕСУРСУ ПОДОЛАННЯ ТРИВОЖНОСТІ	

80. **Чередник А. С.** 488
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПСИХОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ
РОЗВИТКУ НАВИЧОК САМОЗАХИСТУ
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ВІД НЕГАТИВНОГО
МЕДІАВПЛИВУ
81. **Шиделко А. В., Коцовська М. М.** 490
СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЯК ДЕТЕРМІНАНТА СТАНОВЛЕННЯ
САМООЦІНКИ СУЧАСНОЇ МОЛОДІ
82. **Щербакова І. М., Підпурна Г. О.** 498
ВПЛИВ ПСИХОЛОГА НА ПСИХОЛОГІЧНУ АДАПТИВНІСТЬ І
ЗДАТНІСТЬ ВІЙСЬКОВИХ ДО САМООРГАНІЗАЦІЇ
83. **Ярема К. І., Ярема О. Р.** 502
ІНФОРМАЦІЙНА ГІГІЄНА В СИСТЕМІ ПІДТРИМАННЯ
ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ МОЛОДІ

JOURNALISM

84. **Боровик І. Є.** 509
СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ФОРМУВАННЯ
ІМІДЖУ ЖУРНАЛІСТА

ART

85. **Босий І. М.** 513
РОЗКЛАДНІ МЕБЛІ ДЛЯ СИДІННЯ ДОБИ СЕРЕДНЬОВІЧЧЯ:
ПОРІВНЯННЯ КИТАЙСЬКИХ ЗРАЗКІВ ІЗ
ЗАХІДНОЄВРОПЕЙСЬКИМИ ПРОТОТИПАМИ
86. **Кротевич О. В., Старцева А. А.** 519
РОЗРОБКА РЕДИЗАЙНУ ПАКУВАЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ
МЕРЕЖІ «McDONALD'S»
87. **Мосендз О. О., Мюллер В. А.** 522
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ФІРМОВОМУ СТИЛІ КАВ'ЯРЕНЬ У
ГОТИЧНОМУ СТИЛІ
88. **Полканов А. А., Чень Сяоюй, Чжан Янжу** 526
АВТЕНТИЧНІСТЬ У ВОКАЛЬНО-ВИКОНАВСЬКОМУ
МИСТЕЦТВІ: МІЖ ІСТОРИЧНОЮ ДОСТОВІРНІСТЮ ТА
ТВОРЧОЮ ІНТЕРПРЕТАЦІЄЮ

LITERATURE

89. **Василюк Г. Д., Пузовикова Л. А.** 532
РОЗВИТОК ПИСЬМОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ У
ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЗАРУБІЖНОЇ ЛІТЕРАТУРИ
90. **Телегіна Н. І., Волощук М. І.** 540
ВИДИ І ФУНКЦІЇ МЕТАФОР В ОПОВІДАННІ
Ф. С. ФІЦДЖЕРАЛЬДА «THE ROUGH CROSSING»

POLITICAL SCIENCES

91.	<i>Sharifova F. Sh.</i> STATE LANGUAGE POLICY IN THE NATIONAL SECURITY SYSTEM: FUNCTIONS AND TASKS	544

PHILOLOGICAL SCIENCES

92.	<i>Ahmadova Vusala Rizvan, Isayeva Kamala Ramiz</i> LEXICOLOGICAL SIMILES IN THE WORKS OF LORD BYRON	547
93.	<i>Danishyar Aygün Aghahuseyn</i> THE ROLE OF SPEECH CULTURE IN PROFESSIONAL AND ACADEMIC COMMUNICATION	554
94.	<i>Mahmudova N.</i> ETYMOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF THE CITIES OF UPPER BAVARIA	560
95.	<i>Parahonco L. V.</i> PROSPECTS FOR THE STUDY OF THE GENDER ASPECT IN THE ARTISTIC TRANSLATION OF CHARLOTTE BRONTË'S NOVEL "JANE EYRE" IN THE 19TH-20TH CENTURIES	566
96.	<i>Shershnov M., Liubymova N.</i> CAN DESIGN TRANSLATE CULTURE? VISUAL STRATEGIES IN GLOBAL COMMUNICATION	576
97.	<i>Авксентьева Г. А., Ледовський В. Р.</i> ІНТЕРАКТИВНІ ЗАВДАННЯ НА УРОКАХ ВИВЧЕННЯ ПОЕМ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА	581
98.	<i>Анасенко Н. О., Брижата Н. М.</i> ЕВОЛЮЦІЯ СЕМАНТИКИ КОНЦЕПТУ «БАНШІ» В АНГЛОМОВНОМУ ДИСКУРСІ	584
99.	<i>Корнєлаєва Є. В., Шарапова С. С.</i> ФРАЗЕОЛОГІЧНІ ОДИНИЦІ З КОМПОНЕНТОМ- КОЛОРОНІМОМ В АНГЛІЙСЬКІЙ МОВІ: СТРУКТУРА ТА СЕМАНТИКА	592
100.	<i>Пушкар Т. М., Заболотна С. М.</i> СПЕЦИФІКА ВІДТВОРЕННЯ ІДІОСТИЛЮ ДЖОНА СТЕЙНБЕКА В УКРАЇНСЬКИХ ПЕРЕКЛАДАХ	601
101.	<i>Ткаченко Г. В., Чернєва Ю. В.</i> ЛЕКСИКО-СТИЛІСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕПРЕЗЕНТАЦІЇ ПОРТРЕТНИХ ОПИСІВ В РОМАНІ ДЖ. ГРІНА «THE FAULT IN OUR STARS»	604
102.	<i>Шановал А. С.</i> ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ІНТЕРНЕТ-МЕМІВ	614

PHILOSOPHICAL SCIENCES

103.	Андрусів Л. З. ОСОБИСТІСТЬ ЯК ОСНОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ: ФІЛОСОФСЬКО-АНТРОПОЛОГІЧНИЙ ВИМІР БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ	618
104.	Олексюк М. М. ГУМАНІСТИЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ СУЧАСНОЇ ЗАРУБІЖНОЇ ФІЛОСОФСЬКО-ПРАВОВОЇ ДОКТРИНИ (КОНЦЕПЦІЇ СТРИМУВАННЯ ТА ПРОЩЕННЯ)	622

ECONOMIC SCIENCES

105.	Gurbanov Agil Abid, Aliyeva Fidan Oruc DIRECTIONS FOR IMPROVING MANAGEMENT STRATEGIES AT AZERBAIJAN STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY	626
106.	Plakhotnik O., Ilchenko O. FEATURES OF MODERN INTERNATIONAL TECHNOLOGY TRANSFER: CLASSICAL MODELS AND NEW APPROACHES	641
107.	Безпалько О. В., Видрич Т. М., Грищенко А. В. ТРУДОВА МІГРАЦІЯ: ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ВПЛИВУ НА РОБОТОДАВЦІВ	644
108.	Гапич А. В., Змієвський С. В. ЕКОЛОГІЧНИЙ ІМІДЖ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПАНІЙ	649
109.	Гетьман О. О., Колодяжний П. Є., Кравцова М. В., Картель Д. С. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА В КОНТЕКСТІ МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ	653
110.	Коник О. В. ВИКОРИСТАННЯ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ ПРИ ВИМІРЮВАННІ ЦУКРУ В КРОВІ У ЛЮДИНИ	659
111.	Коротун О. П. МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ	663
112.	Котур А. Б. ТРАНСФОРМАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОБЛЕМНОЮ ЗАБОРГОВАНІСТЮ У ЗМІННОМУ ЕКОНОМІЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ: СИНЕРГІЯ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	667
113.	Кривонос Л. МОДЕРНІЗАЦІЯ ІНСТИТУТУ БЕНЕФІЦІАРНОЇ ВЛАСНОСТІ В ПУБЛІЧНИХ ЗАКУПІВЛЯХ ШЛЯХОМ ПЕРЕХОДУ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ДАНИХ	670
114.	Кузьменко О. Ю. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СМАРТ-ПОРТІВ	674

115. **Лилак Н. В.** 679
ДИФЕРЕНЦІЙОВАНА АНТИКРИЗОВА ФІНАНСОВА
ПОЛІТИКА КОМПАНІЙ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ
УКРАЇНИ ЗА ТИПАМИ ВРАЗЛИВОСТІ ДО
МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ШОКІВ
116. **Молчанов Т. В.** 682
ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ
ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГУ ПІДПРИЄМСТВ
117. **Целюк Д. В., Ярова О. В.** 687
ФІНАНСУВАННЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ЧЕРЕЗ
СИСТЕМУ КПКВ: ПРОБЛЕМИ ЦІЛЬОВОГО ВИКОРИСТАННЯ
БЮДЖЕТНИХ КОШТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ
118. **Шуміло О. С., Чернишева М. Ю.** 695
СТРАТЕГІЧНА АДАПТАЦІЯ КОМПЛЕКСУ МАРКЕТИНГУ НА
ЗОВНІШНІХ РИНКАХ

LEGAL SCIENCES

119. **Kononenko M.** 699
CONSTITUENT INSTRUMENTS AS THE FOUNDATION OF THE
INTERNAL LEGAL ORDER OF INTERNATIONAL
ORGANIZATIONS AND THE SOURCE OF THEIR
INTERNATIONAL LEGAL PERSONALITY
120. **Voytseshchuk A. A.** 708
FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF INTERNATIONAL
LEGAL RESPONSIBILITY FOR WAR CRIMES IN CONDITIONS
OF ARMED CONFLICTS
121. **Баймуратов М. О., Кофман Б. Я., Єфремова Н. В.** 715
УПРАВЛІНСЬКА ТРІАДА «ЛЮДИНА» – «МУНІЦИПАЛЬНА
ЛЮДИНА» – «КОНСТИТУЦІЙНА ЛЮДИНА» ЯК
СТРАТЕГІЧНО-ПАРАДИГМАЛЬНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ
ДЕМОКРАТИЧНОЇ ДЕРЖАВИ: ДО РОЗУМІННЯ
ЗМІСТОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ
122. **Дасюк В. В.** 725
МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ
АНТИКОРУПЦІЙНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ В ПУБЛІЧНОМУ
АДМІНІСТРУВАННІ
123. **Дудка В. Р., Ярошевська Т. В.** 730
ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТА ЗАХИСТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ У СФЕРІ РОЗРОБКИ СИСТЕМ ШТУЧНОГО
ІНТЕЛЕКТУ
124. **Кондюк Б. О., Ярошевська Т. В.** 736
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РЕГУЛЮВАННЯ ТРУДОВИХ
ВІДНОСИН В УКРАЇНІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

125. **Пономаренко І. В., Серафин О. В.** 740
ПРАВОВИЙ СТАТУС ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ПРОБЛЕМА
ВИЗНАЧЕННЯ СУБ'ЄКТА ЮРИДИЧНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ
ЗА ШКОДУ
126. **Усик Р. В.** 743
ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ РЕЄСТРІВ МАЙНОВИХ
ДЕКЛАРАЦІЙ У КРАЇНАХ ЦЕНТРАЛЬНО-СХІДНОЇ ЄВРОПИ
ТА В УКРАЇНІ
127. **Шевченко А. Є., Лоцихін О. М., Бадахов Ю. Н.** 749
ПРАВО НА БЕЗПЕКУ ЯК ФУНДАМЕНТАЛЬНА ГАРАНТІЯ
ЗАХИСТУ ЦИВІЛЬНОГО НАСЕЛЕННЯ

AGRICULTURAL SCIENCES

UDC 631.62:626.862.3

IMPROVEMENT OF THE RECLAMATION CONDITION OF SALINE SOILS UNDER RICE CULTIVATION IN THE CONTEXT OF MOLE DRAINAGE (ON THE EXAMPLE OF THE SHIRVAN EXPERIMENTAL RESEARCH STATION, GARABORK VILLAGE, UJAR DISTRICT)

Zakiyeva Rena,

PhD in Agricultural Sciences, associate professor

Mukhtarli Zulfuqar

Student

Azerbaijan University of Architecture and Construction

Abstract. The article investigates the meliorative condition of heavy-textured, poorly permeable, and highly saline soils located in the Shirvan Experimental Research Station in Garabork village of the Ujar district. The main purpose of the research was to study the efficiency of soil leaching under rice cultivation against the background of mole drainage. It was determined that high evaporation, shallow groundwater levels, and the insufficient functioning of the existing drainage systems intensify the secondary salinization of soils in the area. The analyses conducted indicate that the improvement of the collector-drainage network, implementation of leaching irrigation, and application of mole drainage can play a significant role in improving the meliorative condition of soils.

Keywords: salinization, mole drainage, melioration, rice, groundwater, irrigation, drainage system.

Introduction. Ensuring sustainable agricultural development in the Republic of Azerbaijan requires the improvement of the reclamation condition of irrigated soils, which is of significant strategic importance [1]. A considerable portion of soil

resources in the arid lowland regions of the Kura–Araz plain is affected by different degrees of salinization. Arid climatic conditions, high temperature regimes, intensive evaporation, shallow groundwater levels, and long-term improper irrigation practices have contributed to the expansion of secondary salinization processes. In this regard, the Ujar district is considered one of the agricultural regions where soil–reclamation problems are particularly pronounced.

In modern agriculture, the restoration of saline soils and their return to productive use is one of the key tasks of reclamation science. In heavy-textured and low-permeability soils, salt leaching processes are highly complex; therefore, the application of modern and efficient technologies alongside traditional reclamation measures is of particular importance [2]. One such method is mole drainage. Mole drainage improves infiltration and filtration processes by creating additional subsurface water-conducting channels in the soil, thereby facilitating the lowering of groundwater levels and the removal of salts from the soil profile.

The research was conducted at the Shirvan Experimental Research Station located in Garabork village of Ujar district. The experimental area consists of heavy clayey, low-permeability, and highly saline soils that had been out of agricultural use for a long period. The prevailing natural and reclamation conditions have led to the intensive development of salinization processes and a significant decline in soil fertility indicators [3].

The main objective of the study was to investigate the efficiency of salt leaching in heavy-textured saline soils under rice cultivation in the presence of mole drainage and to evaluate the possibilities of improving the reclamation condition of the soils [4].

To achieve this objective, the following tasks were set:

1. Study of the natural-climatic and hydrogeological conditions of the research area;
2. Assessment of soil salinity and reclamation status;
3. Analysis of the technical condition of existing drainage and irrigation systems;

4. Determination of the effect of mole drainage on the soil's hydro-physical properties;

5. Evaluation of the effectiveness of leaching irrigation practices;

6. Development of recommendations for improving soil reclamation conditions. The scientific novelty of the research lies in the comprehensive evaluation of the efficiency of salt leaching under rice cultivation in heavy-textured saline soils under the conditions of Ujar district using mole drainage for the first time. The obtained results have practical significance for improving the reclamation condition of saline soils and increasing agricultural productivity in the region in the future [5].

Research Methodology. Ujar district is in the central part of the Republic of Azerbaijan, within the Shirvan plain of the Kura–Araz lowland. It borders Goychay and Kurdamir districts in the north, Agdash district in the west, and Zardab district in the south. The territory is predominantly characterized by a flat and weakly inclined relief, with absolute elevations mainly ranging between 0 and 100 m above sea level. The gentle slope of the relief restricts the natural drainage and gravitational flow of both surface and groundwater. As a result, groundwater occurs at shallow depths and contributes to the intensification of soil salinization processes. The area is mainly composed of alluvial and marine deposits, which have led to the formation of heavy-textured clay layers with low permeability.

Ujar district is located within a semi-desert and dry steppe climatic zone. The average annual air temperature is 14–15°C, while summer temperatures may reach +40–45°C. Annual precipitation ranges between 250–350 mm, whereas evaporation exceeds 800–1000 mm. The significant moisture deficit creates favorable conditions for salt accumulation in soils and the development of secondary salinization.

The main hydrographic element of the region is the Kura River, which serves as both a primary irrigation source and an important factor in soil-forming processes. Groundwater is generally located at depths of 1–3 m and is characterized by high mineralization. Sulfate-chloride sodium salts dominate in groundwater composition. During the summer period, intense capillary rise leads to the accumulation of salts in the upper soil layers.

The dominant soil types in the region include grey, grey-brown, meadow-grey, meadow-saline, and saline soils. The soils of the experimental area are heavy clay in texture and have low water permeability, which significantly restricts water movement within the soil profile and accelerates salinization processes [6].

The main factors affecting the reclamation condition of soils in the study area are:

- shallow groundwater table;
- high mineralization of groundwater;
- intensive evaporation;
- widespread use of surface irrigation methods;
- unsatisfactory condition of drainage systems.

According to available data, in a significant portion of irrigated lands, groundwater levels are shallower than 2 m, which increases the risk of salinization. Although some areas are weakly or moderately saline, severe and very severe salinization is also observed in certain locations.

Salinization deteriorates the physical and chemical properties of soils, destroys soil structure, weakens the water–air regime, and reduces crop productivity. In heavy-textured soils, these processes are particularly intensive and environmentally limiting.

Current Condition of Drainage and Irrigation Systems. In Ujar district, the total length of the collector–drainage network is 1,373 km, of which 663 km consists of closed drains and 355 km of open drainage channels. The main function of these systems is to regulate the groundwater level and prevent soil salinization [7].

However, field observations indicate that a significant portion of the existing drainage infrastructure is physically deteriorated. Many collectors and drainage channels are silted up, inspection wells are damaged or lack functional covers, and some drainage lines have completely lost their operational capacity. As a result, the free flow of drainage water is obstructed, leading to a rise in groundwater levels.

Irrigation in the region is predominantly carried out using surface methods. This approach results in considerable water losses and excessive soil moisture. High

filtration losses in irrigation canals contribute to additional recharge of groundwater and intensify secondary salinization processes.

The limited application of modern water-saving irrigation technologies, along with the lack of scientifically based regulation of irrigation norms, further exacerbates existing reclamation problems.

Importance and Prospects of Mole Drainage. Mole drainage is considered one of the most effective reclamation measures for heavy-textured and low-permeability soils. It involves the creation of subsurface channels within the soil that facilitate the rapid removal of excess water and dissolved salts. This method is particularly efficient in salt leaching operations under rice cultivation.

The application of mole drainage provides the following advantages:

- a) improves water movement within the soil profile;
- b) contributes to lowering the groundwater table;
- c) accelerates the leaching of salts from the soil;
- d) enhances the soil water–air regime;
- e) increases agricultural crop productivity.

In the study area, the application of mole drainage is considered a promising measure for the reclamation and return of heavy clay saline soils to agricultural use.

Conclusion. The conducted research has shown that the soil–reclamation conditions of the experimental area located in the Qarabork village of Ujar district (Shirvan Experimental Research Station) are mainly characterized by an arid climatic regime, high evaporation rates, weak natural drainage, shallow groundwater occurrence, and high groundwater mineralization. The predominance of heavy-textured clay loam soils significantly restricts water movement within the soil profile, thereby intensifying salinization processes.

It has been established that the deterioration of existing collector–drainage networks, silting of drains and collectors, and the widespread use of surface irrigation have contributed to the worsening of soil reclamation conditions and the rise of groundwater levels. These factors have further accelerated secondary salinization processes in the area.

The results indicate that the application of mole drainage systems in heavy-textured saline soils provides significant reclamation advantages. Mole drainage improves soil permeability, enhances the infiltration and percolation of leaching water, and facilitates the downward movement of soluble salts. As a result, it contributes to the regulation of groundwater levels, improvement of soil air–water regimes, and reduction of soil salinity.

Leaching irrigation under rice cultivation has shown a positive effect in reducing salt content in the soil and partially stabilizing reclamation conditions. However, the findings clearly demonstrate that leaching alone is not sufficient to achieve high efficiency; it must be implemented in combination with improved drainage systems.

Based on the analysis, the following measures are recommended as appropriate:

- rehabilitation and expansion of the collector–drainage network;
- wide-scale application of mole drainage in heavy clay loam soils;
- implementation of scientifically based leaching irrigation norms;
- continuous monitoring of groundwater levels and salinity;
- introduction of modern water-saving irrigation technologies;
- expansion of land leveling and planning activities.

Thus, the study confirms that integrated reclamation measures based on mole drainage are a promising approach for restoring the productivity of heavy-textured saline soils in Ujar district, returning them to agricultural use, and increasing overall crop productivity.

REFERENCES

1. Bayramov Y.M., Eyvazov E.M. A new drainage system for soil reclamation. Proceedings of the conference dedicated to the “10th Anniversary of Azerbaijan” of the Ministry of Melioration and Water Economy of Azerbaijan. Baku, 2002. pp. 141–143.
2. Bayramov Y.M. Reclamation efficiency of mole drains. *Melioration in the XXI Century: Views, Scientific Research, Problems*. Proceedings of the scientific-

practical conference.

3. Hashimov A.C. Theoretical foundations of applying various enhancing methods in the reclamation of heavy-textured saline soils. *Azerbaijan Agricultural Science*, No. 4–6, 2003. pp. 69–76.

4. Eyvazov E.M., Musayev Z.S. Melioration as an ecological factor. *Ecology and Water Management*. Scientific-technical and industrial journal, No. 4, 2005. pp. 3–6.

5. Hashimov A.C. Efficiency of hydro-technical measures accelerating leaching processes in low-permeability heavy-textured saline soils. *Azerbaijan Agricultural Science*, No. 1–3, pp. 246–257.

6. Hashimov A.C. Scientific and practical foundations of engineering–agromeliorative measures accelerating leaching processes in difficult-to-reclaim saline soils. Abstract of dissertation submitted for the degree of Candidate of Agricultural Sciences. Baku, 2005. 39 p.

7. Bagirov Sh.H., Hasanov F.H. Design of engineering irrigation and collector–drainage systems. Textbook for higher education institutions. Baku, 1999. 98 p.

**КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ І ДИКИХ
КОМАХ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ
БДЖІЛЬНИЦТВА ТА ЗАПИЛЕННІ САДОВИХ КУЛЬТУР**

Безпалий Іван Федорович,

к. с.-г. н., доцент

Білоцерківський національний аграрний університет,
м. Біла Церква, Україна

Анотація. Досліджено особливості співіснування різних видів комах-запилювачів, які конкурують за кормові ресурси на ентомофільних сільськогосподарських культурах саду.

Дослідження проводили на плодово-ягідних культурах (алича, абрикос, вишня, груша, слива, яблуна домашня) із залученням медоносних бджіл, джмелів та осмій в умовах Лісостепу Київської області. Особливу увагу приділено впливу температурного режиму на ефективність організації запилення.

Встановлено, що запилення ранньоквітучих культур саду — аличі, абрикоса та вишні — розпочинається за умов недостатньо стабільної погоди, тоді як їх нектаропродуктивність досягає 40 кг/га. Низькі температури та несприятливі погодні умови обмежують активність медоносних бджіл, що зумовлює необхідність використання інших видів комах-запилювачів, більш адаптованих до кліматичних коливань. Поєднане застосування осмій, джмелів і медоносних бджіл забезпечувало вищу ефективність запилення завдяки відмінностям у добовій льотній активності та кормових потребах. Джмелі й осмії розпочинають збір корму за нижчих температур раніше за медоносних бджіл та здатні використовувати нектар із концентрацією цукрів близько 4 %, тоді як бджоли переважно відвідують квітки з вмістом цукрів 50–60 %, але не нижче 16–18 %. Із покращенням погодних умов та збільшенням кількості відкритих квіток відбувається активізація льотної діяльності медоносних бджіл,

чисельність яких забезпечує повноцінне запилення рослин.

Доведено, що одночасне використання медоносних бджіл, осмій та джмелів під час запилення плодово-ягідних культур сприяє підвищенню рівня зав'язування плодів: на аличі — до 86,8 % (+11,2 % порівняно із застосуванням лише медоносних бджіл), абрикосі — 39,2 % (+10,8 %), вишні — 35,7 % (+23,3%), груші — 64,8 % (+29,2 %), сливі — 78,4 % (+36,1 %), яблуні домашній — 78,9 % (+16,7 %).

Ключові слова. Технологія виробництва продукції бджільництва, медоносна бджола, джміль, осмія, запилення, алича, абрикос, вишня, груша, слива, яблуня домашня.

Вступ. Запилення ентомофільних сільськогосподарських культур є одним із ключових чинників формування врожайності та якості продукції рослинництва. Для більшості плодово-ягідних культур процес перехресного запилення має вирішальне значення, оскільки саме від активності комах-запилювачів залежить кількість утворених зав'язей, рівень плодоношення та товарні показники продукції. Водночас сучасне інтенсивне ведення сільського господарства супроводжується суттєвим антропогенним навантаженням на природні екосистеми, що призводить до скорочення чисельності диких комах-запилювачів [1, с. 28; 2, с. 22].

Однією з головних причин зниження чисельності запилювачів є широке застосування засобів захисту рослин, розорювання природних угідь, знищення кормової бази та погіршення екологічного стану агроландшафтів. Крім того, значний вплив на активність комах мають кліматичні зміни, які проявляються нестабільністю температурного режиму, різкими коливаннями погодних умов навесні, зростанням частоти опадів та похолодань у період цвітіння садових культур. Усе це негативно впливає на ефективність природного запилення та потребує пошуку нових підходів до організації роботи запилювачів у сучасних умовах [3, с. 168; 4, с. 83].

Традиційно основним запилювачем ентомофільних культур у сільському

господарстві вважають медоносну бджолу. Її використання дозволяє значно підвищити врожайність багатьох культур, покращити якість плодів та забезпечити стабільне формування зав'язі. Проте ефективність медоносних бджіл значною мірою залежить від температури повітря, вологості, сили вітру та наявності альтернативних джерел взятку. За несприятливих погодних умов бджоли знижують льотну активність або повністю припиняють виліт із вулика [5, с. 144; 6, с. 23].

У зв'язку з цим особливого значення набуває використання інших видів комах-запилювачів, які характеризуються більшою адаптивністю до низьких температур та здатністю працювати за несприятливих погодних умов. До таких комах належать джмелі та осмії. Джмелі можуть здійснювати льотну діяльність у прохолодну та похмуру погоду, а осмії відзначаються високою ефективністю запилення плодово-ягідних культур навіть за температури нижче +10 °С. Використання комплексу різних видів запилювачів дозволяє компенсувати недоліки окремих видів комах та забезпечити більш стабільний процес запилення [7, с. 216; 8, с. 357; 9, с. 8].

Тому в сучасних умовах актуальним є дослідження можливостей комплексного використання медоносних бджіл, джмелів та осмій для організації запилення плодово-ягідних культур саду, особливо в умовах нестабільного клімату Лісостепової зони України.

Метою роботи було дослідити ефективність комплексного використання медоносних бджіл, джмелів та осмій для організації запилення плодово-ягідних культур саду в умовах Лісостепу Київської області, а також оцінити вплив температурного режиму та погодних умов на льотну активність різних видів комах-запилювачів.

Матеріали та методи. Дослідження проводили у 2021–2025 роках на території плодово-ягідних насаджень Білоцерківського району Київської області. Об'єктами дослідження були основні ентомофільні культури саду: алича, абрикоса, вишня, груша, слива та яблуна домашня.

Для організації запилення використовували медоносних бджіл

української степової породи середньої сили, джмелів, а також осмій Корнута і Руфа. Медоносні бджоли утримувалися у стандартних вуликах та розміщувалися безпосередньо поблизу масивів цвітіння. Осмії утримувалися у спеціальних гніздових конструкціях, а джмелі — у підготовлених штучних гніздах.

Під час досліджень вивчали особливості льотної активності комах-запилювачів залежно від температури навколишнього середовища та погодних умов. Облік кількості комах проводили щогодини у межах контрольних ділянок під час цвітіння культур. Для оцінки ефективності запилення визначали кількість утвореної зав'язі у розрахунку на 1000 квіток.

Було сформовано контрольні та дослідні групи. У контрольних варіантах запилення забезпечувалося медоносними бджолами та природними дикими запилювачами. У дослідних групах застосовували комплексне використання медоносних бджіл, джмелів та осмій.

У роботі використовували аналітичні, фенологічні, етологічні, технологічні та статистичні методи досліджень. Отримані результати піддавали біометричній обробці для визначення достовірності показників.

Результати та обговорення. У ході досліджень встановлено, що організація запилення плодово-ягідних культур у Лісостеповій зоні розпочинається ранньою весною під час цвітіння аличі, абрикоси та вишні. Саме цей період характеризується нестабільними погодними умовами та значними коливаннями температури повітря. За таких умов ефективність роботи медоносних бджіл суттєво знижується.

Під час дослідження льотної активності комах на квітках аличі було встановлено, що за температури близько $+8^{\circ}\text{C}$ активність проявляли переважно осмії та джмелі. Медоносні бджоли за такої температури практично не залишали вулики. За підвищення температури до $+12...+15^{\circ}\text{C}$ кількість медоносних бджіл на квітках поступово збільшувалася, а максимальна активність спостерігалася у денні години.

Осмії характеризувалися високою ефективністю запилення та здатністю

активно працювати навіть за несприятливих погодних умов. Вони здійснювали інтенсивне відвідування квіток та забезпечували високу частоту перенесення пилку. Важливою перевагою осмій є також невеликий радіус льоту, що дозволяє їм концентруватися безпосередньо у межах садових насаджень.

Джмелі також продемонстрували високу адаптивність до нестабільних погодних умов. Вони активно працювали за підвищеної вологості повітря, похмурої погоди та незначних опадів. Крім того, джмелі здатні запилювати культури, які виділяють незначну кількість нектару.

Медоносні бджоли проявляли найвищу активність у період максимального виділення нектару рослинами. Однак встановлено, що вони можуть швидко змінювати джерела корму залежно від привабливості медоносної бази. Під час цвітіння яблуні домашньої поблизу саду зацвів озимий ріпак, який став більш привабливим джерелом взятку для бджіл. Унаслідок цього значна частина льотних бджіл переорієнтувалася на ріпак, що негативно вплинуло на інтенсивність запилення яблуні.

Пилковий аналіз зібраного бджолами обніжжя показав, що лише незначна частина пилових зерен належала яблуні домашній. Це свідчить про складність контролю льотної діяльності медоносних бджіл у разі наявності альтернативних медоносів. Осмії та джмелі, навпаки, продовжували працювати безпосередньо в межах саду, забезпечуючи стабільне відвідування квіток.

Ефективність роботи запилювачів за організації запилення медоносними бджолами і вільного доступу диких запилювачів (контроль) та за організації запилення з використанням медоносних бджіл, осмій і джмелів (дослід) наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Утворилося зав'язі на 1000 квіток, % (n=3)

Культура	Кількість зав'язі, %	
	контроль	дослід
Алича	75,6±5,32	86,8±6,14
Абрикоса	28,4±1,24	39,2±1,89

Вишня і черешня	12,4±0,65	35,7±2,44
Груша	35,6±2,57	64,8±4,56
Слива	42,3±6,23	78,4±5,47
Яблуна домашня	62,2±4,87	78,9±6,05

Результати визначення кількості утвореної зав'язі підтвердили високу ефективність комплексного використання різних видів запилювачів. У дослідних групах на аличі утворення зав'язі становило 86,8 %, що на 11,2 % більше порівняно з контролем. На абрикосі цей показник досягав 39,2 %, що перевищувало контроль на 10,8 %. Особливо значне збільшення утворення зав'язі спостерігалось на вишні, де приріст становив 23,3 %.

На груші утворення зав'язі збільшилося на 29,2 %, а на сливі — на 36,1 %, що свідчить про високу ефективність залучення додаткових видів комах-запилювачів. На яблуні домашній приріст кількості зав'язі становив 16,7 % порівняно з контролем.

Отримані результати свідчать, що використання лише медоносних бджіл не завжди забезпечує стабільне запилення плодово-ягідних культур. Натомість поєднання різних видів комах дозволяє компенсувати вплив несприятливих погодних факторів та забезпечити більш рівномірне відвідування квіток протягом усього періоду цвітіння.

Кожен вид комах-запилювачів має свої біологічні особливості, які визначають його роль у системі комплексного запилення. Медоносні бджоли забезпечують масове запилення за сприятливих умов та під час інтенсивного виділення нектару. Осмії ефективно працюють за низьких температур і мають високу запилювальну здатність. Джмелі відзначаються стійкістю до несприятливих погодних умов та здатністю працювати у прохолодну погоду.

Таким чином, комплексне використання різних видів запилювачів є перспективним напрямом удосконалення технологій вирощування плодово-ягідних культур в умовах сучасного клімату та інтенсивного землеробства.

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено, що комплексне використання медоносних бджіл, джмелів та осмій значно підвищує ефективність запилення плодово-ягідних культур саду в умовах Лісостепу Київської області.

Осмії та джмелі характеризуються високою активністю за низьких температур і несприятливих погодних умов, що дозволяє забезпечити стабільне запилення ранньоквітучих культур. Медоносні бджоли найбільш ефективні за сприятливих температурних умов та масового цвітіння рослин.

Використання комплексу різних видів комах-запилювачів дозволило суттєво підвищити рівень утворення зав'язі на всіх досліджуваних культурах. Найбільший приріст показників встановлено на сливі, груші та вишні.

Отримані результати підтверджують доцільність впровадження комплексної системи запилення у сучасному садівництві. Такий підхід сприятиме підвищенню урожайності плодово-ягідних культур, стабільності виробництва та збереженню біорізноманіття комах-запилювачів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Адамчук Л. О. Ефективне використання бджіл для запилення садів та ягідників : методичні рекомендації. Київ: СТ-Друк, 2020. 130 с. ISBN 978-966-97779-0-4
2. Здирко Н.Г., Шульган М.Я. (2022). Розвиток галузі бджільництва в Україні: аналіз стану та тенденцій. Агросвіт. № 11–12. С. 21–28. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2022.11-12.21>
3. Кривий, В. (2021). Використання комах породи руда осмія, як природного опилювача садів в умовах фермерських господарствах. Сучасна наука: стан та перспективи розвитку. матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених з нагоди Дня працівника сільського господарства, 17 листопада 2021р.м. Херсон. С.168-170.
4. Лавренко С.О., Соболев О.М., Корбич Н.М., Кривий В.В., (2022). Напрями та перспективи використання комах-запилювачів для біоіндикації

стану екосистем та змін клімату в умовах півдня України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія», випуск 1 (47). С. 80–90. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.1.11>

5. Разанов С.Ф., Безпалый І.Ф., Бала В.І., Донченко Т.А. (2010). Технологія виробництва продукції бджільництва. Навчальний підручник. Київ. 277 с.

6. Tulu, D., Aleme, M., Mengistu, G., Bogale, A., Bezabeh, A., & Mendesil, E. (2020). Improved beekeeping technology in Southwestern Ethiopia: Focus on beekeepers' perception, adoption rate, and adoption determinants. *Cogent Food & Agriculture*, 6 (1), 1814070. <https://doi.org/10.1080/23311932.2020.1814070>

7. Філатов, М. О., & Леженіна, І. П. (2022). Сучасний стан джмелів (Hymenoptera, Apoidea: Bombini) в агроландшафті Київської області. С. 217-219. <https://scholar.google.com.ua/>

8. Valido, A., Rodríguez-Rodríguez, M.C., Pedro, J., (2019). Honeybees Disrupt the Structure and Functionality of Plant-Pollinator Networks. *Scientific Reports* 9: 4711. 2019,1-12. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41271-5>.

9. Лащенко, К. С. (2023). Фауна та консорційні зв'язки джмелів із рослинами півночі чернігівщини. Шоста міжнародна конференція молодих учених «Харківський природничий форум» 18-19 травня 2023 р. С. 357 – 358. <https://scholar.google.com.ua/>

10. Rahimi, E., Barghjelveh S., Dong P., (2022). A review of diversity of bees, the attractiveness of host plants and the effects of landscape variables on bees in urban gardens. *Agriculture & Food Security*, 11:6, 1-11, <https://doi.org/10.1186/s40066-021-00353-2>.

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ ГОРОХУ ПОСІВНОГО
ЗАЛЕЖНО ВІД ТРИВАЛОСТІ ЗБЕРІГАННЯ
ТА СТУПЕНЯ ТРАВМУВАННЯ**

Кононенко Л. М.

кандидат с.-г.н., доцент

Уманський національний університет

м. Умань, Україна

Кам'янченко Д. І.

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня

вищої освіти (доктор філософії)

Уманський національний університет

м. Умань, Україна

У роботі представлено результати комплексного дослідження впливу поєднаної дії механічних пошкоджень та термінів зберігання насіння на біологічні й господарські показники сортів гороху посівного (Царевич, Отаман). Встановлено, що синергія макротравмування та 5-річної експозиції насіння призводить до критичної деградації його посівних якостей, ініціюючи зрідженість посівів до 42,5 шт./м² та зниження врожайності на 52–67%. Математично обґрунтовано, що домінуючим чинником недобору врожаю є зрідженість агрофітоценозу (внесок 52,6%), що супроводжується редукцією кількості бобів на рослині (25,8%). Виявлено пряму кореляційну залежність ($r=+0,97$) між початковою енергією насінини та фінальною продуктивністю культури. Доведено перевагу сорту Царевич як найбільш адаптивного генотипу, здатного зберігати стабільну масу 1000 насінин та вищу життєздатність за екстремальних умов передпосівного стану насіння.

Ключові слова: горох посівний, макротравми, тривалість зберігання, густина стояння, структура врожаю, кореляційний аналіз.

Горох посівний (*Pisum sativum* L.) є стратегічною бобовою культурою, яка

відіграє ключову роль у забезпеченні рослинним білком та оптимізації азотного балансу агроценозів [1, 2]. Проте реалізація генетичного потенціалу сучасних сортів значною мірою лімітується якістю посівного матеріалу. У процесі багатоетапної післязбиральної доробки насіння піддається інтенсивному механічному впливу, що призводить до виникнення мікро- та мікротравм [3-5]. Синергетичний ефект механічних пошкоджень та тривалої експозиції насіння під час зберігання ініціює глибоку деградацію фізіологічних резервів зародка, що призводить до зрідженості посівів та суттєвої редукції врожайності.

Результати досліджень вказують, що еталонним показником густоти володіє сорт Царевич у варіанті цілого свіжого насіння – 88,4 шт./м². Проте поєднання макротравмування та 5-річного зберігання призводить до масштабної зрідженості посівів: у сорту Отаман цей показник падає до критичної позначки 42,5 шт./м², що у 2,1 рази менше за контроль. Така низька щільність стояння робить посіви нетехнологічними та сприяє інтенсивному забур'яненню площ.

Дослідженнями виявлено, що сорт Царевич володіє вираженою сортовою перевагою за критерієм виживаності. Навіть при 5-річному зберіганні цілого насіння він забезпечує густоту 74,2 шт./м², що дозволяє сформувати задовільний урожай, тоді як у сорту Отаман аналогічний показник знижується до 66,4 шт./м². Достовірність виявленої зрідженості підтверджується тим, що різниця між варіантами за факторами «травмованість» та «зберігання» у всіх випадках суттєво перевищує НІР₀₅ (3,8). Це вказує на закономірний характер випадання рослин через деградацію фізіологічних резервів насінини.

Аналіз варіабельності показника свідчить про значну мінливість густоти стояння залежно від якості вихідного матеріалу ($V=16,8\%$). Статистично доведено, що травмоване насіння формує специфічну «плямисту» структуру посіву з нерівномірним розподілом рослин, що ускладнює проведення механізованих робіт. Коефіцієнт точності дослідів ($P=2,39\%$) та стандартна помилка (1,65) верифікують високу прецизійність отриманих даних.

Встановлено, що зниження густоти нижче технологічного порогу

60-70 шт./м² у більшості варіантів із макротравмами є економічно критичним. Рослини гороху в таких зріджених агроценозах не здатні повністю компенсувати відсутність сусідів за рахунок індивідуальної продуктивності, що є прямим передвісником суттєвого недобору врожаю зерна. Доведено, що збереження цілісності насіння під час доробки є ключовою умовою забезпечення оптимальної архітекτονіки посіву.

Доведено, що поєднання тривалого зберігання та механічних пошкоджень насіння призводить до катастрофічного зниження густоти стояння рослин гороху (на 25–52%). Найвищу здатність до збереження оптимальної густоти посіву виявив сорт Царевич, що забезпечує йому роль страхового сорту для складних умов вирощування. Природне випадання рослин у процесі онтогенезу посилюється, якщо насіння мало низьку стартову енергію. Ослаблені рослини з травмованого насіння частіше уражуються корневими гнилями та пригнічуються сильнішими сусідніми рослинами.

Експериментальні дослідження підтверджують наявність прогресуючої елімінації рослин у варіантах із пошкодженням насінням. Статистично підтверджено, що рослини, отримані з макротравмованих зернівок, мають у 3–5 разів вищий ризик загибелі протягом вегетації порівняно з контролем. Найбільш критичний рівень втрат зафіксовано у сорту Отаман (макротравми, 5 років зберігання) – 31,5%, що свідчить про глибоку фізіологічну деградацію та надзвичайну вразливість таких рослин до польових стресів.

Встановлено, що сорт Царевич стабільно демонструє вищу життєздатність. Навіть у найбільш критичному варіанті досліді його втрати (19,8%) є на 11,7% нижчими порівняно з сортом Отаман. Така перевага є математично достовірною, що підтверджується значенням НІР05 для взаємодії факторів АВС (2,2).

Достовірно підтверджено, що показник варіабельності виявився найвищим серед усіх польових параметрів коефіцієнт варіації – 42,6%. Це вказує на виражену нелінійність та нерівномірність процесу вимирання рослин, який зумовлений не лише характером травми, а й агресивністю ґрунтової

мікрофлори в конкретні періоди вегетації. До того ж встановлено пряму кореляційну залежність ($r=+0,88$) між рівнем інфікованості зародка патогенами та відсотком випадання рослин у полі. Це доводить, що прихована інфекція, яка проникає через пошкоджену оболонку, стає основною причиною масової елімінації рослин у фази бутонізації та цвітіння.

Варто вказати, що коефіцієнт точності дослідів ($P=6,33\%$) є цілком допустимим для показників виживання в польових умовах, оскільки на цей процес впливає значна кількість випадкових абіотичних факторів. Проте загальна тенденція до інтенсивного зростання втрат у травмованих варіантах є статистично доведеною. Таким чином, результати аналізу підтверджують, що використання травмованого насіння призводить до незворотної втрати густоти стояння рослин, яку неможливо компенсувати за рахунок агротехнічних заходів. Отже, механічне травмування насіння зумовлює зниження біологічної стійкості рослин, що призводить до втрати майже кожної третьої рослини у варіантах із макротравмами. Сорт Царевич визнано найбільш адаптивним, здатним зберігати на 35–40% більше продуктивних рослин до моменту збирання врожаю порівняно з іншими сортами.

Аналіз даних вказує на масштабну дезорганізацію ростових процесів у критичних варіантах дослідів. Зокрема, у сорту Отаман при використанні макротравмованого насіння після 5 років зберігання частка недорозвинених рослин сягає 41,2%, що майже у 12 разів перевищує контрольні показники. Така ситуація свідчить про глибоке пригнічення життєздатності зародка та виснаження адаптаційних резервів насінини.

Варто вказати, що цей показник характеризується граничною мінливістю — коефіцієнт варіації досягає рекордних 45,8%. Це математично підтверджує, що механічна травма діє як «генератор випадковості»: певна частина насінин ще зберігає біологічний потенціал, тоді як інша дає вкрай слабкі проростки. Це створює величезний розрив у розвитку рослин у межах однієї ділянки, що робить посіви технологічно складними для догляду та збирання.

Встановлено, що виникнення ефекту «пригнічення» перебуває у прямій

функціональній залежності ($r=+0,94$) від тривалості проростання насіння. Рослини, що запізнилися з появою сходів на 3–4 дні, автоматично переходять у категорію депресивних через програну конкуренцію за світло та поживні речовини з більш розвиненими сусідами.

Результати аналізу доводять, що сорт Царевич демонструє значно вищу вирівняність посіву. Навіть у найбільш стресових варіантах частка слабких рослин у нього на 16,8% менша, ніж у сорту Отаман, що вказує на високу генетичну стабільність обмінних процесів у насінні цього сорту. Достовірність цих висновків підтверджується значенням $HP05$ (2,8%), що вказує на статистичну значущість впливу кожного досліджуваного фактора.

Отримані статистичні параметри (середнє значення 16,12%, стандартна помилка 1,05) верифікують закономірне погіршення структури посіву при збільшенні ступеня травмування та термінів зберігання насіння.

Встановлено, що контрольні варіанти (ціле насіння, 1 рік зберігання) забезпечують формування найбільш вирівняних посівів із мінімальною часткою недорозвинених рослин на рівні 3,4–5,2%.

Результати досліджень вказують, що саме в контролі спостерігається найвища синхронність проходження фенологічних фаз, що дозволяє рослинам максимально ефективно використовувати агрокліматичний потенціал регіону.

Доведено, що збереження цілісності насіннєвої оболонки та мінімальні терміни експонування є гарантом стабільності онтогенезу, оскільки початковий запас поживних речовин у таких насінинах використовується виключно на процеси інтенсивного росту, а не на репарацію пошкоджених тканин.

Таким чином, виявлено, що фізіологічний стан насіння є головним чинником архітекtonіки посіву. Макротравмування на фоні старіння насіння провокує формування розбалансованого агроценозу, де майже половина рослин не здатна сформувати повноцінний урожай. Найвищу вирівняність посіву та синхронність розвитку рослин забезпечує сорт Царевич.

Варто зауважити, що кількість бобів на рослині виявилася найбільш лабільною ознакою, яка зазнає суттєвого пригнічення в міру деградації насіння.

Зокрема, у сорту Отаман цей показник скорочується рівно у два рази з 4,8 шт. у контролі до 2,4 шт. у критичному варіанті (макротравми, 5 років). Таке різке зниження свідчить про глибоку фізіологічну депресію ослаблених рослин, які виявляються нездатними до повноцінного формування генеративних органів.

Дослідженнями верифіковано, що виповненість бобів є більш консервативним параметром ($V=18,6\%$), проте і він зазнає статистично значущих втрат. Зменшення кількості насінин у бобі в травмованих варіантах на 35–42% свідчить про серйозні порушення процесів ембріогенезу. Доведено, що це зумовлено гострим дефіцитом асимілянтів, які надходять від пригніченого фотосинтетичного апарату до органів плодоношення. Підтвердженням цього виступає виявлений надзвичайно високий кореляційний зв'язок ($r=+0,96$) між площею листової поверхні та кількістю бобів.

Аналіз сортових особливостей свідчить, що сорт Царевич демонструє вищу пластичність: навіть за умови 5-річного зберігання та наявності макротравм він формує на 33% більше бобів і на 19% більше насінин порівняно з сортом Отаман. Це прямо підтверджує його здатність максимально мобілізувати біологічні резерви навіть за несприятливого фізіологічного старту.

Важливо підкреслити, що статистична достовірність отриманих даних не викликає сумнівів. Значення $HP05$ для взаємодії факторів ABC (0,42 та 0,34) є значно меншими за фактичну різницю між досліджуваними варіантами. Це дозволяє стверджувати: погіршення структури врожаю є математично доведеним наслідком зниження якості посівного матеріалу. Отриманий коефіцієнт точності дослідів ($P=4,00\text{--}4,56\%$) додатково верифікує надійність сформованих наукових висновків.

Таким чином, можна вказати, що використання фізіологічно ослабленого та травмованого насіння призводить до скорочення основних елементів структури врожаю на 40–55%. Головним чинником зниження продуктивності є зменшення кількості бобів на одній рослині. Найвищу пластичність та стійкість елементів структури врожаю до дії досліджуваних чинників виявив сорт Царевич.

Аналіз результатів маси 1000 насінин дозволяє оцінити фінальний етап формування врожаю – інтенсивність наливу зерна та його біологічну повноцінність. Варто підкреслити, що цей показник виступає інтегральним відображенням умов вегетації та стартового потенціалу насіннєвого матеріалу.

Результати досліджень вказують, що розвиток дрібноплідності є прямим наслідком фізіологічного стресу. Статистично підтверджено, що застосування макротравмованого насіння з 5-річним терміном зберігання спричиняє істотне зниження маси 1000 насінин. Найбільш виражена депресія зафіксована у сорту Отаман — падіння показника склало 55,6 г відносно контролю, що свідчить про глибоке виснаження рослин та порушення трофічних зв'язків.

Аналіз сортових характеристик засвідчив, що сорт Царевич є найбільш крупноплідним і виявляє високу здатність до збереження цього параметра. Навіть за найбільш несприятливих умов (5 років зберігання + макротравми) його маса 1000 насінин (234,2 г) виявилася на 15,6% вищою, ніж у сорту Отаман у аналогічному варіанті (202,6 г).

Дослідженнями виявлено високу стабільність даної ознаки ($V = 8,42\%$). Це підтверджує, що маса 1000 насінин є генетично детермінованим параметром, який менше піддається впливу екзогенних факторів, ніж кількість бобів. Проте зафіксовані відхилення у травмованих варіантах є цілком достовірними, оскільки вони у 5–8 разів перевищують граничне значення $NiP05$ (6,4).

Варто вказати, що між індексом розвитку асиміляційного апарату та масою 1000 насінин існує прямий кореляційний зв'язок ($r = +0,82$). Це є науковим підтвердженням того, що недорозвинена листкова поверхня, сформована з травмованого насіння, нездатна синтезувати достатню кількість пластичних речовин для повноцінного наливу зерна.

Доведено, що отримані дані мають виняткову надійність: коефіцієнт точності ($P = 1,31\%$) є мінімальним серед усіх польових показників 4-го розділу. Разом із низькою стандартною помилкою (3,25) це верифікує високу прецизійність експерименту та об'єктивність сформованих висновків щодо

впливу якості насіння на продуктивність агрофітоценозу.

Отже, початкова якість насіння впливає на фінальну крупність зібраного врожаю. Поєднання травмованості та тривалого зберігання спричиняє «дрібність» зерна, що знижує його товарну та насіннєву цінність. Сорт Царевич визначено як найбільш стабільний за масою 1000 насінин, що забезпечує отримання якісного насіннєвого матеріалу навіть за складних умов вирощування.

Аналіз даних урожайності є ключовим етапом дослідження, оскільки цей показник виступає інтегральним результатом впливу всіх вивчених факторів на продуктивність агрофітоценозу. Результати досліджень вказують на колосальну депенденцію фінальної продуктивності від початкових кондицій насіннєвого матеріалу.

Математично доведено, що синергетична дія 5-річного зберігання та макротравмування призводить до критичного падіння врожайності. Зокрема, у сорту Отаман зафіксовано трикратне зниження збору зерна — з 3,48 т/га у контролі до 1,15 т/га у найбільш депресивному варіанті. Спад урожайності на 67% фактично нівелює економічну ефективність вирощування культури та робить виробництво збитковим.

Дослідженнями верифіковано, що всі отримані дані мають високу статистичну значущість. Варіація за фактором травмування (С) досягає 0,81-1,02 т/га, що у 6–7 разів перевищує поріг НІР05 (0,14). Не менш вагомим є вплив фактора часу (В): кожен два додаткові роки зберігання зумовлюють достовірне зниження врожайності в середньому на 0,5–0,7 т/га.

Варто зауважити, що сорт Царевич підтвердив свій статус найбільш адаптивного та технологічного генотипу, продемонструвавши найвищу врожайність у всіх без винятку варіантах. У критичній точці досліду (5 років + макротравми) він забезпечив отримання 1,82 т/га, що на 58% перевищує показник сорту Отаман за аналогічних умов.

Аналіз мінливості засвідчив, що коефіцієнт варіації на рівні 28,4% відображає значний розмах урожайності залежно від передпосівної якості

насіння. Це є беззаперечним доказом того, що сучасна агротехніка нездатна повноцінно компенсувати низький біологічний потенціал, втрачений насінною внаслідок механічних пошкоджень та старіння.

Доведено наявність тісної функціональної залежності ($r = +0,97$) між урожайністю та густотою стояння рослин. Це дозволяє констатувати: фундаментальною причиною недобору врожаю є саме зрідженість агрофітоценозу, яка ініціюється травмами насіння та деградацією його посівних якостей. Статистичні параметри (стандартна помилка 0,14 та коефіцієнт точності 5,32%) повністю підтверджують репрезентативність вибірки та вірогідність отриманих наукових результатів.

Для глибшого розуміння механізмів зниження врожайності було проведено аналіз внеску кожного елемента структури у загальну депресію продуктивності травмованого насіння порівняно з цілим (контролем).

Математичний аналіз структури врожаю довів, що домінуючим чинником низької врожайності травмованого та старого насіння є саме зрідженість посіву.

Експериментально визначено, що на частку густоти стояння рослин припадає в середньому 52,6% від загального недобору зерна. Це є незаперечним підтвердженням того, що найбільш руйнівної шкоди механічна травма та старіння завдають агрофітоценозу ще на ранніх етапах — під час проростання та формування сходів. Другим за вагомістю чинником виступає редукція кількості бобів на рослині (25,8%). Ослаблена травмою особина виявляється неспроможною закласти достатню кількість продуктивних вузлів, що призводить до втрати кожного четвертого потенційного органа плодоношення.

Варто зауважити, що такі показники, як виповненість бобів (12,5%) та маса 1000 насінин (9,1%), виявилися найбільш стійкими до негативного впливу. Мінімальний внесок маси тисячі зернівок свідчить про те, що навіть за умов глибокого пригнічення рослина мобілізує всі ресурси для формування життєздатного (хоч і дрібного) насіння, жертвуючи розвитком власних вегетативних органів.

Результати порівняльного аналізу засвідчили суттєву диференціацію

сортів реакцій. У сорту Отаман частка втрат через зрідженість посіву є максимальною і сягає 56,8%, що вказує на його низьку «польову силу» та високу чутливість до пошкоджень. Натомість сорт Царевич краще зберігає густоту, тому в структурі його втрат більшу питому вагу має зменшення кількості бобів.

Доведено, що представлена статистична модель є високонадійною: сумарна варіація охоплює майже 100% механізму формування врожаю. Коефіцієнт варіації (36,5%) відображає значну амплітуду відгуку різних генотипів на синергетичну дію старіння та травматизму. Отримані параметри (середнє значення 25,00, стандартна помилка 1,84) повністю верифікують об'єктивність висновків щодо причин деградації продуктивності гороху при зниженні якості посівного матеріалу.

Таким чином, встановлено, що критичне зниження врожайності гороху при використанні неякісного насіння на 1/2 обумовлено низькою польовою схожістю та на 1/4 – деградацією репродуктивних органів рослини. Для мінімізації втрат сорт Царевич є найбільш перспективним, оскільки він демонструє найвищу стабільність густоти посіву – основного фактора формування продуктивності.

Коефіцієнт точності дослідів для врожайності ($P=5,32\%$) знаходиться в межах норми для польових багатофакторних експериментів (до 7%). Найвищу точність зафіксовано за показником маси 1000 насінин ($P=1,31\%$), що підтверджує стабільність цього параметра навіть за критичних умов вирощування.

Найбільш мінливим елементом структури виявилася врожайність ($V=28,4\%$) та кількість бобів на рослині ($V=22,4\%$). Це математично доводить, що саме ці показники «приймають на себе основний удар» від використання травмованого та старого насіння. Маса 1000 насінин є найбільш консервативною ознакою ($V=8,42\%$).

Низькі значення стандартної помилки (sx^-) щодо середніх значень вказують на те, що вибірка була достатньою, а результати – репрезентативними

для всієї генеральної сукупності досліджуваних сортів.

Статистичний аналіз підтверджує, що падіння врожайності синхронізоване з редукцією кількості бобів. Тобто, механізм втрат є системним: слабе насіння → слабка рослина → менше бобів → низький урожай.

Усі розбіжності між сортом Царевич (лідер) та Отаман (аутсайдер) за врожайністю та елементами структури є істотними, оскільки фактична різниця у 4-9 разів перевищує розраховані значення найменшої істотної різниці.

Таким чином, виявлено, що у посівах із травмованого насіння частка «відстаючих» рослин сягає 41,2%, а загальні втрати рослин під час вегетації зростають до 31,5%, що зумовлює критичну зрідженість посіву. Математично обґрунтовано, що використання неякісного насіння призводить до недобору врожаю на рівні 52–67%. Головним структурним чинником втрат (внесок 52,6%) є зрідженість посіву, другим — редукція кількості бобів (25,8%). За сукупністю всіх польових показників найбільш адаптивним та продуктивним визнано сорт Царевич, який у будь-яких варіантах досліді забезпечує достовірну прибавку врожаю порівняно з сортом Отаман (від 0,4 до 0,7 т/га).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Безручко, О. І., Загинайло, М. І. Поповнення ринку сортів рослин України: горох посівний (*pisum sativum* L. sensu lato). *Plant varieties studying and protection*, 2012. (2 (16)), 45-50.
2. Сиплива Н., Кулик М., Рожко І., Гайдай А. Аналіз сортових ресурсів зернобобових овочевих культур в Україні. *Аграрні інновації*, 2024. (27), 93-108.
3. Дідур, І. М., Захарчук, В. В. Вплив елементів технології вирощування на врожайні показники зерна гороху. *Сільське господарство та лісівництво*, 2016. (4), 55-62.
4. Аверчев, О. В., Ковшакова, Т. С. Вплив мікроелементів та біостимуляторів на продуктивність сортів гороху. *Таврійський науковий вісник*, 2024. (136), 3-11.

5. Терновий, Ю. В., Городиська, І. М., Ліщук, А. М., Драга, М. Я. В., Вдовиченко, А. В. Вплив біологічних препаратів на урожайність та посівні якості гороху посівного (*Pisum sativum* L.) за органічного насінництва. *Агроекологічний журнал*, 2021. (3), 72-81.

**ОСТРОГІН (ARTEMISIA DRACUNCULUS L.)
ЯК ОБ'ЄКТ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Усатюк Олена Олександрівна

викладач-стажист

Уманський національний університет

м. Умань, Україна

Анотація. У тезі представлено огляд сучасного стану наукових досліджень острогину (*Artemisia dracunculus* L.) – цінної пряно-смакової та лікарської рослини родини Айстрові (Asteraceae). Висвітлено біологічні особливості виду, агрономічні аспекти вирощування, хімічний склад ефірної олії, фармакологічний потенціал.

Ключові слова: острогін, тархун, хімічний склад ефірної олії, багаторічні пряно-смакові рослини.

Острогін (*Artemisia dracunculus* L.), відомий також під назвами тархун, полин острогінний – багаторічна овочева трав'яниста рослина родини Айстрові, що здавна використовується в кулінарії як пряно-ароматична спеція та народній медицині [1]. Назва виду походить від латинського «dracunculus» – «маленький дракон», що пов'язано з формою листків, які нагадують язики дракона [2]. Інтерес до цього виду значно зріс після присудження Нобелівської премії з фізіології та медицини 2015 року за відкриття артемізиніну в *Artemisia annua*, що привернуло увагу до всього роду *Artemisia* L. [2]. Під *Artemisia* належить до триби Anthemideae та налічує понад 500 видів [3]. В Україні тархун вирощується переважно в південних і центральних областях, хоча завдяки стійкості до помірних заморозків успішно культивується і в північних регіонах [4].

У культурі розрізняють два основних різновиди острогину: *Artemisia dracunculus* var. *Sativa* (фр, посівний) і *Artemisia dracunculus* var. *Inodora*

(непахучий), який є менш популярним, через гіркуватий смак та менш інтенсивний аромат листків [2].

Острогін є відносно невибагливою культурою до умов вирощування, проте найвищу врожайність забезпечує на вологих піщано-глинистих ґрунтах зі слабколужною реакцією [2]. Рослина потребує достатнього сонячного освітлення (не менше 6–8 годин на добу), тому що затінення негативно впливає на аромат і ростові процеси (пагони витягуються, листки втрачають насиченість смаку) та добре дренованих ділянок. [4]. На одному місці тархун в культурі може рости до 5–7 років, після чого потребує поділу куща та пересаджування [5].

Збирання зеленої маси проводять 3–4 рази за вегетаційний період, зрізуючи рослини на висоті 10–15 см від поверхні ґрунту [4]. Причому наукові дослідження впливу арбускулярних мікоризних грибів (АМГ) шляхом інокуляції рослини *A. dracuncul* показали збільшення урожаю зеленої маси на 20–35 % та підвищення вмісту ефірної олії на 22,4 % порівняно з контролем [6]. Це відкриває перспективи для біологізації технологій вирощування цієї культури.

Біологічно активними вторинними метаболітами острогину є ефірна олія (0,15–3,1%), кумарини (>1), флавоноїди та фенолкарбонові кислоти [1]. Склад ефірної олії значно варіює залежно від місця вирощування, засоленості ґрунту та віку рослини. Основними компонентами ефірної олії є: естрагол (40–85 %), сабінен (до 35 %), метилевгенол (до 25 %) та еліміцин (до 57 %) [2].

Аналіз ефірної олії з листків рослин, залежно від регіонів вирощування виявив значну хемотипну мінливість виду. Дослідження зразків із 105 локацій світу дозволило виділити 7 основних хемотипів: оцименовий, α -терпіненевий, капіленевий, метилевгенольний, змішаний, (Z)-артемідіновий та естрагольний [7]. Фітохімічне дослідження надземної частини рослин третього року вегетації, інтродукованих на Українському Поліссі, показало, що в період цвітіння вміст ефірної олії 2,46%, основний компонентом є метилевгенол (94,65 %), а серед фенольних сполук ідентифіковано рутин, лютеолін-7-глікозид та апігенін-7-

глікозид [8].

Острогін використовується в народній медицині а також в косметичній та фармацевтичній промисловості [3]. Сучасні фармакологічні дослідження підтвердили антибактеріальну та протигрибкову дію рослини, що є одними з причин широкого використання її в харчовій промисловості. [9].

Особливий інтерес становлять антидіабетичні властивості виду. Етанольний екстракт *A. dracunculus* (PMI-5011) має гіпоглікемічну активність на моделях діабету у миш та покращував чутливість до інсуліну в клітинах скелетних м'язів та зниження рівня глюкози в крові [10].

Водні екстракти з рослин тархуну досліджуються як потенційні засоби біологічного захисту рослин через виражену афіцидну дію проти *Aphis fabae* зі смертністю до 84 % через 108 годин, а також пригнічують живлення бульбичкового довгоносика (*Sitona lineatus*) та личинок колорадського жука [11].

Острогін (тархун, полин естрагоновий) є перспективним об'єктом міждисциплінарних наукових досліджень на перетині агрономії, фітохімії та фармакології. Для України актуальними напрямками наукових досліджень залишаються: розширення сортименту вітчизняної селекції та інтродукованих сортів, оптимізація елементів технології вирощування із застосуванням біологічних методів залежно від ґрунтово-кліматичних умов та покращення якості свіжої продукції

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Obolskiy D., Pischel I., Feistel B., Glotov N., Heinrich M. *Artemisia dracunculus* L. (Tarragon): A Critical Review of Its Traditional Use, Chemical Composition, Pharmacology, and Safety. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2011. Vol. 59, No. 21. P. 11367–11384. DOI: 10.1021/jf202277w. URL: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf202277w>
2. Ekiert H., Świątkowska J., Knut E., Klin P., Rzepiela A., Tomczyk M., Szopa A. *Artemisia dracunculus* (Tarragon): A Review of Its Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology. *Frontiers in Pharmacology*. 2021. Vol. 12. Art.

653993. DOI: 10.3389/fphar.2021.653993. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2021.653993/full>

3. Nigam M., Atanassova M., Mishra A.P. et al. Bioactive Compounds and Health Benefits of Artemisia Species. Natural Product Communications. 2019. Vol. 14, No. 7. P. 1–17. DOI: 10.1177/1934578X19850354. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1934578X19850354>

4. Естрагон: посадка, вирощування, догляд. Marta Flowers. URL: <https://www.martaflowers.kiev.ua/news/estragon-posadka--viroshuvannja--dogljad---top-porad-mf/> (дата звернення: 31.03.2026).

5. Технологія вирощування естрагону та розмарину. Садба. URL: <https://sadyba.com/tehnologija-viroshhuvannja-estragonu-ta-rozmarinu> (дата звернення: 31.03.2026).

6. Guilioni L., Ferroni G. et al. Yield, Essential Oil and Quality Performances of Artemisia dracunculus, Hyssopus officinalis and Lavandula angustifolia as Affected by Arbuscular Mycorrhizal Fungi under Organic Management. Plants. 2020. Vol. 9, No. 4. Art. 523. DOI: 10.3390/plants9040523. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7154847/>

7. Sharopov F.S., Salimov A., Numonov S. et al. Phytochemical Study on the Essential Oils of Tarragon (Artemisia dracunculus L.) Growing in Tajikistan. Natural Product Communications. 2020. Vol. 15, No. 12. P. 1–13. DOI: 10.1177/1934578X20977394. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1934578X20977394>

8. Іващенко І.В., Рахметов Дж.Б., Іващенко О.А. Phytochemical Investigation on Artemisia dracunculus L. due to Its Introduction in the Ukrainian Polissya. Modern Phytomorphology. URL: <https://www.phytomorphology.com/articles/phytochemical-investigation-on-artemisia-dracunculus-l-due-to-its-introduction-in-the-ukrainian-polissya.pdf> (дата звернення: 31.03.2026).

9. Hassanzadeh M.K., Najaran Z.T., Nasery M., Emami S.A. Tarragon (Artemisia dracunculus L.) Oils. Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety. Elsevier Academic Press, 2016. P. 813–817. URL: <https://www.sciencedirect.com/>

10. Ribnicky D.M., Roopchand D.E., Poulev A. et al. *Artemisia dracunculus* L. polyphenols complexed to soy protein show enhanced bioavailability and hypoglycemic activity in C57BL/6 mice. *Nutrition*. 2014. Vol. 30, No. 7–8, Suppl. P. S4–S10. DOI: 10.1016/j.nut.2014.03.009. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4116120/>
11. Rusin M., Gospodarek J., Biniaś B. Effects of *Artemisia dracunculus* L. Water Extracts on Selected Pests and Aphid Predator *Coccinella septempunctata* L. *Agronomy*. 2022. Vol. 12, No. 4. Art. 788. DOI: 10.3390/agronomy12040788. URL: <https://www.mdpi.com/2073-4395/12/4/788>

УДК 633.85:631.5:631.526

АДАПТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ СОРТІВ І ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО В ГРУНТОВО–КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Штанько Микола Євгенович,
аспірант

Волощук Ігор Степанович,
д.с.-г.н., ст.н.співроб.

Інститут сільського господарства
Карпатського регіону НААН
с. Оброшине Львівська обл., Україна

Анотація: дослідження озимого ріпаку на сірих лісових ґрунтах Західного Лісостепу України виявили специфіку накопичення цукрів різними гібридами та сортами, що безпосередньо впливає на їхню морозостійкість та дозволяє оцінити адаптаційні можливості архітекtonіки рослин до клімату досліджуваної ґрунтово-кліматичної зони.

Ключові слова: ріпак озимий, сорт, гібрид, вміст цукрів, перезимівля рослин.

На сучасному етапі розвитку аграрного сектору виробництво ріпаку озимого в зоні Західного Лісостепу України вимагає докорінного перегляду стратегічних підходів. Оскільки цей регіон є зоною концентрованого вирощування культури, подальший розвиток галузі має базуватися на принципах інтенсифікації, а не на екстенсивному розширенні посівних площ [1, 212 с.; 2, с. 4–11].

Пріоритетним завданням є інтеграція у виробництво новітніх гібридів та сортів вітчизняної та світової селекції, які характеризуються високою потенційною продуктивністю, зимостійкістю та стійкістю до патогенів [3, с. 59–73; 4, 1–11].

Повна реалізація генетичного потенціалу сучасних генотипів можлива

лише за наявності ґрунтового наукового обґрунтування. Необхідно враховувати специфічний вплив природно-кліматичних чинників Західного Лісостепу (зокрема, температурного режиму та вологозабезпеченості) на процеси формування продуктивності рослин [5, с. 188–195].

Важливою є синергія агротехніки та біології як саме елементи сучасних агротехнологій (системи живлення, захисту та стимуляції росту) корелюють із біологічними особливостями культури в конкретних мікронах регіону [6, с. 67–84; 7, с. 99–110]. Такий комплексний підхід дозволить сформувати стабільний фонд високоякісного насіннєвого матеріалу для забезпечення внутрішніх потреб господарств і забезпечить суттєве підвищення рентабельності сільськогосподарських підприємств різних форм власності, роблячи їх конкурентоспроможними на внутрішньому та зовнішньому ринках [8, с. 38–45].

Дослідження виконували впродовж 2024–2026 рр. у відділі насінництва та насіннєзнавства Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН. Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий, поверхнево-оглеєний, легкосуглинковий. Загальна площа дослідної ділянки – 55 м², облікова – 50 м². Розміщення варіантів систематичне, повторність – триразова.

Агротехніка вирощування ріпаку озимого в польових дослідках – загальноприйнята для культури у зоні: попередник – озимі зернові, строк сівби – оптимальний (II декада серпня), норма висіву насіння сортів – 0,8 млн схож. нас./га, гібридів – 0,4 млн схож. нас./га. Спосіб сівби – звичайний рядковий (30 см).

Мета досліджень полягала в визначенні адаптивних властивостей сорту, гібриду під впливом погодних факторів.

За сприятливих погодних умов та довшого періоду осінньої вегетації ріпаку озимого у 2023 р. – 92 доби, рослини накопичили достатню кількість цукрів у кореневій шийці 24,9–28,6 % (табл. 1). Найвищий показник забезпечили сорт Дамір – 25,7 % і гібрид Анністон – 28,6 %.

Таблиця 1

Вміст цукрів в кореневій шийці ріпаку озимого залежно біологічних особливостей сорту та гібриду (2023–2025 рр.), %

Сорт, гібрид	Рік			Середнє	± до контролю
	2023	2024	2025		
Сорт					
Чорний Велитень (контроль)	24,8	22,2	25,6	24,2	-
Монополіст	25,0	22,5	26,0	24,5	0,3
Дарунок	25,3	22,1	25,7	24,4	0,2
Дамір	25,7	22,6	25,9	24,7	0,5
Повінь	26,2	22,8	26,6	25,2	1,0
Каньйон	26,3	22,7	26,8	25,3	1,1
Атлант	24,9	22,4	24,6	24,0	-0,2
Параллакс	25,6	22,9	26,0	24,8	0,6
Гібрид					
ДК Експіро	29,0	23,4	28,8	27,1	2,9
ДК Сіквел	28,9	23,5	29,3	27,2	3,0
ПТ 303	27,7	23,0	28,7	26,5	2,3
ПХ 131	28,3	23,1	29,0	26,8	2,6
Анністон	28,6	23,3	29,3	27,1	2,9
Конрад КЛ	28,5	23,0	29,5	27,0	2,8
НІР _{0,05}	0,1	0,2	0,4		

У 2024 р. період осінньої вегетації був коротшим – 75 діб, погодні умови складніші порівняно з попереднім роком. Вміст цукрів у кореневій шийці рослин варіював від 22,1 % (сорт Дарунок) до 23,3 % (гібрид Анністон). Порівняно з попереднім роком, середній даний показник був нижчим на 5,5 %.

Довга вегетація рослин у 2025 р. та сприятливі погодні умови обумовили оптимальну кількість цукрі у кореневій шийці рослин сортів і гібридів ріпаку озимого (25,6–29,3 %). За середніми даними цього показника у гібридів його вміст був вищим порівняно з сортами. Погодні умови зимових періодів за останні роки характеризуються багаторазовим тимчасовим відновленням вегетації рослин ріпаку озимого. Зміна середньодобових мінусових температур на плюсові й навпаки, замерзання ґрунту вночі й відтавання вдень, підвищення денних температур понад біологічний мінімум спричиняють стресові умови для

його перезимівлі.

Теплою з великою кількістю опадів у грудні і січні була зима 2024 р. Зниження температури до мінус 17 °С не спостерігали, тому загрози вимерзання рослин не було. Відсоток перезимівлі рослин сортів становив 96,0-97,0 %, гібридів – 95,0–95,9 % за $НІР_{0,05} = 0,4$ % (табл. 2).

Таблиця 2

Перезимівля рослин ріпаку озимого залежно біологічних особливостей сорту та гібриду (2023–2025 рр.), %

Сорт, гібрид	Рік			Середнє	± до контролю
	2024	2025	2026		
Сорт					
Чорний Велитень (контроль)	96,7	85,6	93,3	91,9	-
Монополіст	97,0	85,9	93,5	92,1	0,3
Дарунок	96,9	86,0	94,0	92,3	0,4
Дамір	96,5	85,7	94,1	92,1	0,3
Повінь	96,1	85,5	94,8	92,1	0,3
Каньйон	96,3	85,7	95,0	92,3	0,4
Атлант	96,0	84,8	92,6	91,1	0,8
Параллакс	96,4	86,1	93,0	91,8	0,1
Гібрид					
ДК Експіро	95,9	84,1	94,6	91,5	0,4
ДК Сіквел	95,6	84,3	94,2	91,4	0,5
ПТ 303	95,8	83,3	94,3	91,3	0,6
ПХ 131	95,7	83,5	94,0	91,1	0,8
Анністон	95,0	84,5	94,1	91,1	0,8
Конрад КЛ	95,2	84,2	94,2	91,2	0,7
НІР _{0,05}	0,4	0,5	0,3		

Зимові місяці 2025 р. також були теплішими з меншою кількістю опадів. Негативні впливи погодних умов розпочалися при відновленні весняної вегетації за різких знижень до мінусових температур. За таких умов пошкодження рослин заморозками спричинило зменшення густоти рослин на одиниці площі (в середньому на 10–12%). При підрахунку перезимівлі рослин встановлено, що у сортів даний показник варіював від 84,8 % у сорту Атлант до 86,1 % у сорту Параллакс. Відхилення між сортами за перезимівлею становили

0,1–0,5 %. У гібридів даний показник був в межах 84,0–84,5 % і був нижчим порівняно з сортами на 1,2–1,7 %, що достовірно до $HP_{0,05} = 0,5$ %.

У 2026 р. відсоток перезимівлі варіював від 92,6 % в сорту Атлант до 95,0 % у сорту Каньйон. У гібридів даний показник був в межах 94,1 % Аністон – 94,6%, ДК Експіро ($HP_{0,05} = 0,3$ %). За середніми показниками перезимівлі рослин достовірною була різниця між сортами, яка становила 0,3–0,8 %, а між гібридами 0,1–0,8 %.

Висновки. Накопичення цукрів у кореневій шийці озимого ріпаку визначалося тривалістю осіннього вегетаційного періоду та характером агрометеорологічних умов. За умов подовженої вегетації 2023 р. (92 доби) та сприятливого температурно-вологісного режиму вміст цукрів становив 24,9–28,6 %, при цьому максимальні значення зафіксовано у сорту Дамір (25,7 %) та гібриду Анністон (28,6 %). У 2024 р. скорочення періоду осінньої вегетації до 75 діб у поєднанні з менш сприятливими погодними умовами призвело до зниження цього показника до 22,1–23,3 %, що на 5,5 % менше порівняно з попереднім роком. Натомість у 2025 р. подовжена вегетація та сприятливі погодні умови сприяли формуванню оптимального вмісту цукрів у межах 25,6–29,3 %, причому гібридні форми стабільно характеризувалися вищою здатністю до накопичення асимілятів, що є важливою передумовою підвищеної зимостійкості рослин.

За перезимівлею рослин більшість досліджуваних сортів перевищили показники контрольного сорту Чорний Велидень (91,9 %). Найвищі середні показником забезпечили сорти: Дарунок та Каньйон (92,3 %), що на 0,4 % вище за контроль. Сорти: Монополіст, Дамір та Повінь продемонстрували стабільний результат на рівні 92,1 % (+0,2 % до контролю). Сорт Атлант, попри нижчий середній показник (91,1 %), мав найбільше відхилення від контролю в окремі періоди, проте загалом виявився менш стійким у порівнянні з іншими.

Гібриди іноземної селекції показали дещо нижчі середні значення порівняно з вітчизняними сортами (діапазон 91,1–91,5 %). Найкращий результат серед гібридів забезпечив ДК Експіро (91,5 %). Гібриди ПХ 131 та

Анністон мали найнижчі показники (91,1 %), що на 0,8 % нижче за контроль, це вказує на їхню вищу чутливість до умов Західного Лісостепу.

Згідно з показниками $НІР_{0,05} = 0,3-0,5 \%$, різниця між більшістю сортів (Дарунок, Каньйон, Монополіст) та контролем є статистично достовірною, оскільки перевищує похибку досліду. Водночас різниця між деякими гібридами знаходиться в межах похибки, що свідчить про їхню відносну однотипність за даним показником.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агротехнологічні основи вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Лісостепу України : монографія / І. С. Волощук та ін. Львів : Сполом, 2017. 212 с.
2. Штанько М. Є. Ріпак озимий не втрачає своїх позицій. *Агронаука і практика*. 2024. Вип. 3. Ч. 4. С. 4–11. DOI: 10.32636/agroscience.2024-(3)-4-1
3. Волощук І. С., Штанько М. Є. Залежність розвитку ріпаку озимого від погодних умов з урахуванням сортових і гібридних особливостей. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2026. Вип. 79 (1). С. 59–73. DOI: 10.32636/01308521.2026-(79)-1-5
4. Забарний О. С., Забарна Т. А. Формування продуктивності гібридів ріпаку озимого залежно від ширини міжрядь. *Наукові доповіді НУБіП України. Агрономія*. 2023. № 5/105. С. 1–11. DOI: [https://doi.org/10.31548/dopovidi5\(105\).2023.008](https://doi.org/10.31548/dopovidi5(105).2023.008)
5. Сендецький В. М., Мельничук Т. В., Сендецький І. В. Продуктивність ріпаку озимого за удосконалення технології вирощування в умовах Лісостепу Західного. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 131. С. 188–195. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.131.24>
6. Продуктивність ріпаку озимого за застосування регулятора росту вермийодіс та різних норм висіву / О. П. Волощук та ін. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71 (2). С. 67–84. DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-2-5
7. Поляков О. І. Особливості росту, розвитку та формування

врожайності ріпаку озимого залежно від норми висіву за різних строків сівби. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2022. № 33. С. 99–110.

8. Гамаюнова В. В, Гаро І. М. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого залежно від впливу елементів технології в умовах Лісостепу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2021. Вип. 3. С. 38–45. DOI: 10.31521/2313-092X/2021-3(111)

BIOLOGICAL SCIENCES

UDC 57.024/ 57.048

FEATURES OF THE INFLUENCE OF EMOTIONAL STRESS ON HEART RATE VARIABILITY DEPENDING ON THE TYPE OF NERVOUS SYSTEM

Nahlov Oleksandr

PhD, Associate professor

Vodolahin Vladyslav

Postgraduate

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

Abstract. Nervous tension, which arises as a result of emotional burnout, causes significant changes in heart rate variability in teachers, namely: the index of vegetative balance (IVR), the index of tension of regulatory systems (IN), the indicator of activity of regulatory systems (PARS). The dynamics of these indicators depends on the type of nervous system. An increase in IVR and IN, as well as a decrease in PARS, is most characteristic of the unbalanced and inert type. A significant increase in PARS is characteristic of the mobile type, while such an effect is not observed for the balanced type. The increase in IVR and IN is less significant for these types of nervous system.

Keywords: IVR, IN, PARS, type of nervous system, emotional burnout.

The problem of the impact of emotional stress on human physiology is becoming increasingly important due to the growth of factors that cause it. This is especially true for workers whose professions are related to the "human-human" system, which is due to the increased stressogenicity of their nervous system. In the conditions of online learning, teachers develop an emotional burnout syndrome, which requires not only effective strategies for overcoming it, but also the need for

timely and objective monitoring of its development [1., p. 96]. One of such approaches is the study of heart rate variability in conditions of rest and emotional tension. This method allows not only to identify the features of the response of regulatory systems to stress, but also to predict its possible consequences [2, P. 748]. Of course, an important factor that can ensure adaptation to stress of any genesis is the type of nervous system. In this regard, the purpose of our work was to identify the features of the emotional burnout syndrome of teachers in the first half of the year during online learning under martial law and to analyze the relationship between indicators of emotional stress, HRV and the type of nervous system. In this regard, the purpose of our work was to assess the symptoms of emotional burnout and identify the features of the impact of emotional stress on HRV in teachers at the beginning and end of the first half of the year under conditions of continuous online learning.

The work was conducted on 10 conditionally healthy high school teachers, aged 30 to 50 years, of the Municipal Institution "Kharkiv Lyceum No. 161 "Impulse"" of the Kharkiv City Council, in compliance with bioethical norms during the 2024-2025 academic year. Symptoms of emotional burnout were determined using the Boyko method [3]. The assessment of HRV parameters (vegetative balance index (VBI), regulatory system tension index (RSI), regulatory system activity index (PARS)) was determined under the influence of a breath test using the software of the "CardioLab" computer complex of Khai-Medika, Kharkiv (certificate of compliance with the technical regulations for medical devices UA.TR.114.110-2017). The assessment of parameters was carried out according to the standards of the Working Group of the European Society of Cardiology and the North American Society of Stimulation and Electrophysiology [4, 5]. The type of nervous system was determined using standard methods. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics 26.

The obtained data indicate that the emotional burnout syndrome of teachers during the studied period is characterized by an increase in the levels of severity of the following symptoms: "Experience of traumatic circumstances" (from 15.1 ± 1.4 at

the beginning to 24.4 ± 3.2 at the end), “Anxiety and depression” (from 14.8 ± 1.9 to 20.1 ± 1.9), “Emotional and moral disorientation” (from 11.4 ± 1.2 to 16.13 ± 1.7 , respectively). This effect is most likely also associated with martial law.

Analysis of the types of the nervous system revealed a dependence in the dynamics of the response of HRV indicators during emotional burnout (Table 1).

Table 1

HRV parameters under the influence of online learning

Type of nervous system	Half-year period	IVR	IN	PARS
balanced	start	$120,00 \pm 10,02$	$78,67 \pm 6,44$	$2,67 \pm 0,22$
	end	$146,33 \pm 13,11^*$	$94,67 \pm 8,23^*$	$2,67 \pm 0,25$
unbalanced	start	$98,00 \pm 8,90$	$60,33 \pm 4,79$	$2,63 \pm 0,21$
	end	$140,33 \pm 12,47^*$	$87,33 \pm 7,87^*$	$1,64 \pm 0,14^*$
mobility	start	$174,00 \pm 16,89$	$121,50 \pm 10,02$	$1,50 \pm 0,12$
	end	$222,00 \pm 20,00^*$	$141,50 \pm 13,03^*$	$3,50 \pm 0,31^*$
inert	start	$76,50 \pm 6,279,57^*$	$43,50 \pm 3,95$	$3,25 \pm 0,29$
	end	$104,00 \pm 9,57^*$	$65,75 \pm 5,50^*$	$1,50 \pm 0,12^*$

As can be seen, IVR increases in all types of nervous system, but the most pronounced increase is observed for the unbalanced and inert type (Figure 1), and the smallest increase is observed for the balanced and mobile. A similar effect is manifested for the increase in IN. At the same time, the dynamics of PARS significantly differs from the previous indicators.

It is shown that for teachers with a balanced type of nervous system, the impact of emotional burnout syndrome is practically not detected, unlike the unbalanced type. PARS for teachers with this type of nervous system decreases. Analysis of the activity index of regulatory systems for teachers with different types of nervous system mobility also demonstrates differences in the direction of changes – for the mobile type, a significant increase in PARS is characteristic, and for the inert, as in the case of the unbalanced type of nervous system – a decrease.

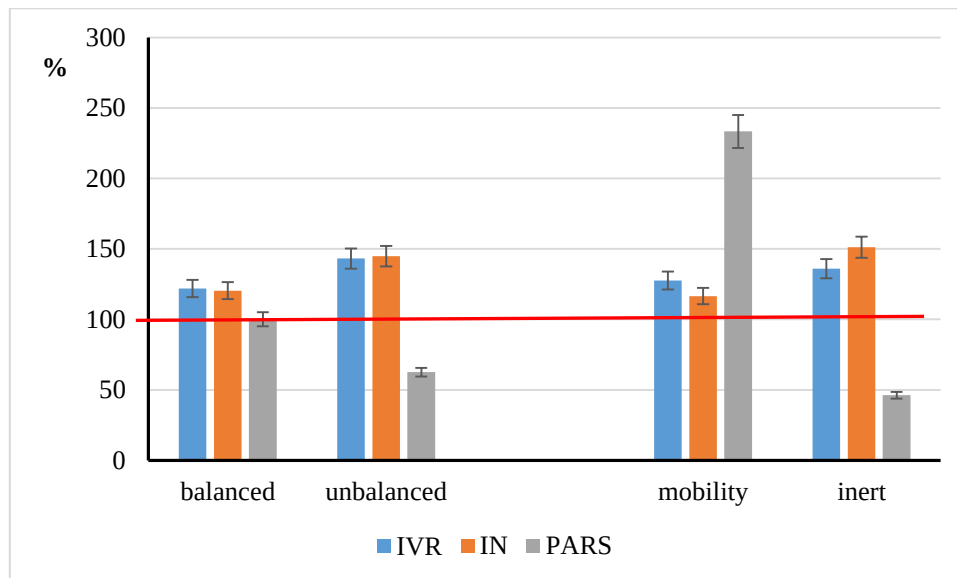


Figure 1. Dynamics of HRV indicators under the influence of emotional burnout syndrome depending on the type of nervous system, % at the beginning of the first half of the year

Summarizing the obtained data, it should be noted that the emotional burnout syndrome most affects teachers with an unbalanced inert type of nervous system. The least effect is observed in teachers with a balanced mobile type of nervous system. The features of the vulnerability of different types of nervous system under the influence of emotional burnout should be taken into account when determining rehabilitation

REFERENCES

1. Ткаченко І. Емоційне вигорання в освітньому середовищі: фактори ризику та ефективні стратегії подолання / І. Ткаченко, К. Безцінна. – Вища освіта в Україні, 2025. – № 2 (97). – С. 96-101.
2. Plaza-Florido A. Short-term heart rate variability in resting conditions: methodological considerations / A.Plaza-Florido et al // Kardiologia polska [Electronic resource]. – 2021. – Vol. 79 (7). – №.8.- P. 745-755 https://journals.viamedica.pl/kardiologia_polska/article/view/KP.a2021.0054/63328
3. «Діагностика емоційного вигорання» В.В. Бойка <https://testoteka.info/uk/test/org/burnout-boiko>
4. Інструкція з медичного застосування АІНЦ.941311.002 І Комплекси

електрокардіографічні. Кардіоком, Кардіолаб ТУ У 33.1-02066769-002-2002 194 с. https://drive.google.com/file/d/17urgLkpSGevswIfx_1hr_6PXpHYF-A0S/view

5. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use // Circulation. – 1996. Vol. 93. – P. 1043-1065.

MEDICAL SCIENCES

EARLY DETECTION OF FETAL DISTRESS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE–BASED CARDIOTOCOGRAPHY ANALYSIS

Mammadova Leyla Cabrail

Ph.D., associate professor

AMU, Department of Obstetrics and Gynecology 1

Garashova Mina Arif

Ph.D., associate professor

AMU, Department of Obstetrics and Gynecology 1

Aliyeva Kamala Karim

Ph.D., assistant

AMU, Department of Obstetrics and Gynecology 1

Zeynalova Khuraman Panah

Ph.D., associate professor

AMU, Department of Obstetrics and Gynecology 1

Introductions

Fetal distress remains a major contributor to perinatal morbidity and mortality worldwide, often resulting from intrapartum hypoxia and leading to outcomes such as neonatal encephalopathy, stillbirth, or long-term neurological impairment. Globally, intrapartum hypoxia is associated with approximately 1.3 million stillbirths and up to 0.9 million neonatal deaths annually.

Cardiotocography (CTG) is a cornerstone of fetal surveillance; however, its interpretation is limited by subjectivity, low positive predictive value, and significant inter-observer variability. Recent advances in artificial intelligence (AI), including machine learning (ML) and deep learning (DL), offer new opportunities to improve the accuracy and consistency of CTG interpretation. Objective: To evaluate the effectiveness of artificial intelligence algorithms in CTG analysis for the early detection of fetal distress.

Aim: To assess the diagnostic accuracy and clinical utility of artificial intelligence–based cardiotocography analysis for the early detection of fetal distress, and to compare its performance with conventional CTG interpretation in relation to neonatal outcomes.

Materials and Methods: This prospective observational study included 120 pregnant women at 37–41 weeks of gestation. CTG recordings were independently analyzed by experienced obstetricians and by an AI-based algorithm. The diagnostic performance was evaluated against neonatal outcomes, including Apgar score, umbilical cord blood pH, and admission to the neonatal intensive care unit (NICU).

Results and discussion. AI-based CTG analysis demonstrated significantly higher sensitivity for detecting fetal distress compared to conventional interpretation (92% vs. 78%, $p < 0.05$), as well as improved specificity (89% vs. 81%). These findings are consistent with recent studies reporting AI model accuracies approaching 95–98% in fetal health classification. Moreover, AI-derived assessments showed a stronger correlation with adverse neonatal outcomes, indicating improved predictive value. The results confirm that AI-assisted CTG interpretation can reduce dependence on subjective clinical assessment and enhance early detection of fetal compromise. Machine learning approaches enable automated pattern recognition and real-time analysis, addressing limitations of traditional CTG interpretation. However, current evidence also suggests that AI should complement rather than replace clinical judgment, as model performance depends on data quality and validation. The integration of AI into obstetric practice may support more accurate clinical decision-making, including timely intervention and optimization of cesarean section indications.

Conclusion. Artificial intelligence–based CTG analysis represents a promising and clinically relevant tool for the early diagnosis of fetal distress. Its implementation has the potential to improve perinatal outcomes, reduce diagnostic variability, and enhance patient safety. Further large-scale studies are required to validate its routine clinical application.

LYSOSOMAL CATIONIC PROTEINS AS A DIAGNOSTIC BIOMARKER OF THE RISK IN KIDNEY PATHOLOGY DEVELOPING IN OFFSPRING UNDER PRENATAL INFLUENCE OF MATERNAL CHRONIC BACTERIAL GENITOURINARY SYSTEM INFLAMMATORY DISEASE

Mishyna Maryna Mytrofanivna,

Doctor of Medical Sciences, professor,
Head of the Department of Microbiology,
Virology and Immunology named after D. P. Grynyov

Mishyn Yurii Mykhailovych,

full-time postgraduate student (PhD) of the Department of General
and Clinical Pathological Physiology named after D. O. Alpern

Mozgova Yuliya Anatoliivna,

PhD in Medicine, As. Professor, Department of Microbiology,
Virology and Immunology named after D. P. Grynyov
Kharkiv National Medical University

Mishyn Mykhailo Yuriiovych,

PhD in Medicine, doctor – forensic medical expert,
State Specialized Institution
“Kharkiv Regional Bureau of Forensic Medical Examination”,

Balak Oleksii Kuzmych,

PhD in Medicine, Assistant, Department of Microbiology,
Virology and Immunology named after D. P. Grynyov
Kharkiv National Medical University

Background: Identifying of diagnostic markers of risk for developing nephropathology in offspring under influence of maternal chronic genitourinary system inflammatory process (CGUTIP) during pregnancy is a pressing issue today. Lysosomal cationic proteins (LCPs) suppress bacterial proteases production found in neutrophil extracellular traps (NETs).

Keywords: lysosomal cationic proteins (LCPs), biomarkers for risk of developing nephropathology in offspring, experimental study.

The aim: to determine LCPs role as biomarkers of the risk in developing

nephropathology in offspring under prenatal influence of maternal CGUTIP at various times after birth.

Methods: Microbiological (MIKROLATEST[®], ERBA, Lachema), experimental (WAG rats), immunologic (ELISA), statistical (Statistica 7 program) methods were used.

Results: It was revealed that in 7-day-old rats exposed to maternal *Streptococcus pyogenes* CGUTIP during prenatal period LCPs level was increased (1.45 ± 0.6 units), while in 1- and 2-month-old rats was decreased (1.19 ± 0.8 and 1.02 ± 0.2 units) compared to control values. In rats exposed to maternal *Proteus mirabilis* CGUTIP during the prenatal period, a marked decrease in LCPs content was observed: in 7-day-old rats – 1.16 ± 0.8 units, in 1-month-old rats – 1.08 ± 0.6 units, in 2-month-old rats – 0.9 ± 0.08 units.

Correlation analysis revealed that in 7-day-old rats exposed to *Streptococcus pyogenes* there were strong direct correlations between LCPs and N-acetyl-b-D-glucosaminidase ($r=+0.85$) and antigens in NETs (Ag-NETs) ($r=+0.81$), and inverse between LCPs and IL-17 ($r=-0.8$); moderate correlation between LCPs and erythropoietin ($r=-0.63$).

In group of 1-month-old rats exposed to *Streptococcus pyogenes* a moderate direct correlation was found between LCPs and IL-10 ($r=+0.51$) and inverse correlation with IL-17 ($r=-0.54$). In group of 1-month-old rats exposed to *Proteus mirabilis* inverse correlation was found between LCPs and γ -glutamyltranspeptidase ($r=-0.53$).

In group of 2-month-old rats exposed to *Streptococcus pyogenes* moderate inverse correlation was found between LCPs and Ag-NETs ($r=-0.53$) and direct with CD4 ($r=+0.49$). In group of 2-month-old rats exposed to *Proteus mirabilis* inverse correlation between LCPs and circulating immune complexes level ($r=-0.91$) was found.

Conclusions: Increase of LCPs levels in phagocytes in 7-day-old rats exposed to *Streptococcus pyogenes* indicates a compensatory increase in phagocyte bactericidal activity, and a subsequent decrease in LCPs levels in 1- and 2-month-old

rats and a significant decrease of LCPs content in rats exposed to *Proteus mirabilis* leads to suppression of phagocytosis completion mechanisms and is a diagnostic marker for risk of developing nephropathology and further unfavorable course of inflammatory process.

REFERENCES:

1. Cao, Y., Liu, X., Li, Y., Lu, Y., Zhong, H., Jiang, W., Chen, A. F., Billiar, T. R., Yuan, H., & Cai, J. (2017). Cathepsin L activity correlates with proteinuria in chronic kidney disease in humans. *International urology and nephrology*, 49(8), 1409–1417. <https://doi.org/10.1007/s11255-017-1626-7>
2. Cocchiaro, P., De Pasquale, V., Della Morte, R., Tafuri, S., Avallone, L., Pizard, A., Moles, A. & Pavone, L.M. (2017). The Multifaceted Role of the Lysosomal Protease Cathepsins in Kidney Disease. *Front. Cell Dev. Biol.* 5, 114. <https://doi.org/10.3389/fcell.2017.00114>
3. Greenberg, J. H., Kakajiwala, A., Parikh, C. R., & Furth, S. (2018). Emerging biomarkers of chronic kidney disease in children. *Pediatric nephrology (Berlin, Germany)*, 33(6), 925–933. <https://doi.org/10.1007/s00467-017-3701-9>
4. Yan, Z., Wang, G., & Shi, X. (2021). Advances in the Progression and Prognosis Biomarkers of Chronic Kidney Disease. *Frontiers in pharmacology*, 12, 785375. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.785375>

IODINE AND HORMONAL BALANCE: THE FOUNDATION OF HEALTH FROM THE PRENATAL PERIOD THROUGH ADULTHOOD

Oliinyk Olha

student of Educational and Scientific Institute of Medicine,
specialty I2 “Medicine”,
Bogomolets National Medical University,

Slipchuk Valentyna

Doctor of Sciences in Pedagogy, Professor,
Professor of the Department of Medical Biochemistry
and Molecular Biology,
Bogomolets National Medical University,
Kyiv, Ukraine

Iodine is an essential trace element that the human body cannot produce on its own. Iodine deficiency is a common problem in many parts of the world, including Ukraine. This deficiency leads to thyroid dysfunction and delays in mental and physical development, especially in children. Therefore, ensuring adequate iodine intake is important for public health.

Iodine is essential for the human body to synthesize thyroid hormones (thyroxine (T4) and triiodothyronine (T3)). These hormones influence overall metabolism. In particular, they promote the production and distribution of energy in the body (accelerating the breakdown of fats, proteins, and carbohydrates to produce energy), increase heart rate and contractile force, maintain body temperature, and stimulate oxygen uptake by tissues. They are especially important during pregnancy and childhood, as they ensure normal growth and development (including mental development in children) [1].

The body requires relatively small amounts of iodine to maintain good health. Requirements vary depending on age, gender, and stage of development. The recommended daily intake for adults (18 years and older) is 150 mcg of iodine, increasing to 350 mcg per day during pregnancy and breastfeeding. The recommended daily iodine intake for children is as follows: 0-6 years: 90 mcg; 7-10

years: 120 mcg; 11-17 years: 150 mcg per day [5].

To ensure adequate iodine intake, the most practical solution is to use iodized salt. This salt tastes just like cooking salt, so it doesn't alter the flavor of food, and it's also good for your health. Seafood (fish, shellfish, and seaweed) is the richest source of iodine. It's also found in eggs, milk, and dairy products, although the amount depends on the animal's diet. In dietary supplements, iodine is often present in the form of potassium iodide or sodium iodide. Supplements containing iodine-rich seaweed are also available. A study by scientists showed that the body's absorption of potassium iodide was nearly complete (96.4%). Many multivitamin and mineral supplements contain iodine, often at a dose of 150 mcg, as do some prenatal supplements, which support the mother's thyroid hormone production to ensure the development of the child's cognitive and nervous systems. Dietary supplements containing only iodine are also available, many of which contain high doses, sometimes exceeding the upper safe limits (ULs). Many dietary supplements containing iodine are listed in the NIH (National Institutes of Health) Dietary Supplement Labeling Database. This database contains labeling information for tens of thousands of dietary supplements available on the U.S. market [2].

Iodine in food and iodized salt exists in several chemical forms, including sodium and potassium salts, inorganic iodine (I_2), iodate, and iodide, the reduced form of iodine. Iodine is rarely found in its elemental state, but rather as a salt; for this reason, it is referred to as iodide rather than iodine. Iodide is rapidly and almost completely absorbed in the stomach and duodenum. Iodate is reduced in the digestive tract and absorbed as iodide. Once in the bloodstream, iodide is concentrated by the thyroid gland in amounts necessary for the synthesis of thyroid hormones, and most of the remainder is excreted in the urine. A healthy adult with adequate iodine intake has approximately 15-20 mg of iodine, of which 70-80% is stored in the thyroid gland [5].

Iodine deficiency has numerous adverse effects on human growth and development and is the most common preventable cause of intellectual disability worldwide. Disorders associated with iodine deficiency arise from insufficient

production of thyroid hormones, which, in turn, is secondary to inadequate iodine intake. During pregnancy and early childhood, iodine deficiency can lead to irreversible consequences [3].

Under normal conditions, the human body finely regulates thyroid hormone levels through thyroid-stimulating hormone (TSH). Typically, TSH secretion increases when iodine intake is less than approximately 100 µg/day. TSH stimulates iodine uptake by the thyroid gland and the production of thyroid hormones. However, very low iodine intake can reduce thyroid hormone production, even in the presence of elevated TSH levels. Furthermore, it is important to note that TSH levels may remain within the normal range despite low iodine intake; therefore, TSH is not a sensitive indicator of iodine deficiency [4].

If a person's iodine intake falls below approximately 10-20 µg/day, hypothyroidism develops, a condition often accompanied by endemic goiter. Goiter is usually the first clinical sign of iodine deficiency. In pregnant women, iodine deficiency of this magnitude can lead to significant neurodevelopmental disorders and fetal growth retardation, as well as spontaneous miscarriages and stillbirths. Serious chronic iodine deficiency during pregnancy causes cretinism, a condition characterized by intellectual disability, deafness and mutism, motor spasticity, growth retardation, delayed puberty, and other physical and neurological disorders [3].

In infants and children, even a mild iodine deficiency can lead to neurodevelopmental disorders, such as an IQ slightly below average. Iodine deficiency in the mother, even mild or moderate, is also associated with an increased risk of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) in children. In adults, even mild or moderate iodine deficiency can cause goiter, as well as cognitive impairment and reduced work productivity due to hypothyroidism. Chronic iodine deficiency may be associated with an increased risk of follicular thyroid cancer [4].

Iodine excess is a condition that occurs when this trace element is consumed in excessive amounts through food, medication, or environmental exposure. Iodine is essential for the synthesis of the thyroid hormones thyroxine (T4) and triiodothyronine (T3); however, an excess of iodine is just as dangerous as a

deficiency. The clinical manifestations of iodine excess are varied. The most common are palpitations, arrhythmia, excessive sweating, a sensation of heat, and weight loss associated with normal or increased appetite. Neurological symptoms include irritability, anxiety, insomnia, and hand tremors. Other symptoms characteristic of iodine poisoning include a metallic taste in the mouth, hypersalivation, a runny nose, coughing, watery eyes, and skin rashes. The mucous membranes may also be affected, manifesting as inflammation and irritation [2].

Conclusions. Iodine is a critically important essential trace element without which the synthesis of thyroid hormones (T3 and T4) would be impossible. Its role extends far beyond simply supporting metabolism – it is the architect of a child’s intellectual and physical development even in the womb and a key regulator of energy in adulthood. Therefore, it is important to maintain optimal iodine levels in the human body, which is essential for good health.

REFERENCES

1. Швець, О. (2024). Йод: чому важливо дбати про його достатнє споживання і до чого тут «щитовидка». <https://moz.gov.ua/uk/jod-chomu-vazhливо-dbati-pro-jogo-dostatne-spozhyvannja-i-do-chogo-tut-schitovidka->
2. Zimmermann M. B. (2009). Iodine deficiency. *Endocrine reviews*, 30(4), 376–408. <https://doi.org/10.1210/er.2009-0011>
3. Heydorn, K., Wambogo, E., Spungen Ju. H. *et al.* (2024). USDA, FDA, and ODS-NIH Database for the Iodine Content of Common Foods. https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/80400535/Data/Iodine/IODINE_DATABASE_RELEASE_4_DOCUMENTATION.pdf
4. USDA, FDA and ODS-NIH Database for the Iodine Content of Common Foods. (2025). <https://www.ars.usda.gov/northeast-area/beltsville-md-bhnrc/beltsville-human-nutrition-research-center/methods-and-application-of-food-composition-laboratory/mafcl-site-pages/iodine/>
5. ЮНІСЕФ. (2021). Йод: навіщо він організму і де його взяти? <https://www.unicef.org/ukraine/stories/iodine-where-to-get-it>

LITERATURE REVIEW ON NON-INVASIVE VASCULAR THERAPY IN ATHEROSCLEROSIS AMONG PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE

Rusnak Ilona,

PhD, Associate Professor

Tarakhkotelyk Renata

Student

Bukovinian State Medical University

Chernivtsi, Ukraine

Abstract: Atherosclerosis is a progressive inflammatory and lipid-associated vascular disorder that leads to major cardiovascular events such as myocardial infarction and ischemic stroke. Its pathogenesis is driven by endothelial dysfunction, lipid imbalance, and chronic immune activation, which makes its treatment complex and multifactorial.

This review summarizes current therapeutic approaches, including standard pharmacological agents (antiplatelet drugs, beta-blockers, ACE inhibitors, and lipid-lowering medications) that primarily act by reducing thrombosis, improving lipid profiles, and stabilizing vascular lesions.

In addition, novel strategies such as mesenchymal stem cell therapy are discussed for their ability to modulate immune responses, enhance endothelial repair, and promote plaque stability. Nanotechnology-based systems are also highlighted as promising tools for targeted drug delivery and improved diagnostic imaging.

Overall, the combination of conventional drugs with emerging biological and nanotechnological approaches may significantly improve future management of atherosclerosis, although further studies are required to confirm their long-term safety and effectiveness.

Keywords: Atherosclerosis, coronary artery disease, dyslipidemia, antiplatelet therapy, statins, beta-blockers, lipid-lowering therapy, mesenchymal stem cells,

nanotechnology, nanoparticles, plaque stabilization, cardiovascular disease.

1. Introduction

Atherosclerosis is a chronic inflammatory and lipid-driven disease characterized by endothelial dysfunction, immune cell activation, lipid accumulation, and plaque formation within arterial walls. It is the underlying cause of ischemic heart disease (IHD), myocardial infarction, and stroke. The complexity of atherosclerosis requires a multifactorial therapeutic approach that targets lipid metabolism, thrombosis, inflammation, and vascular remodeling. Modern management includes pharmacological agents, emerging cell-based therapies such as mesenchymal stem cells (MSCs), and advanced nanotechnology-based systems that improve drug delivery and imaging.

2. Pharmacological Management of Atherosclerosis and Ischemic Heart Disease

2.1 Antiplatelet Agents (Aspirin, Clopidogrel)

Antiplatelet drugs are essential in preventing thrombotic complications associated with atherosclerosis. Aspirin irreversibly inhibits cyclooxygenase-1 (COX-1) in platelets, suppressing thromboxane A₂ synthesis, a key mediator of platelet aggregation and vasoconstriction. Since platelets lack nuclei, this inhibition lasts for their lifespan. Clopidogrel selectively blocks the P2Y₁₂ ADP receptor, preventing activation of the GPIIb/IIIa complex and reducing platelet aggregation. Together, these mechanisms significantly reduce thrombus formation on ruptured atherosclerotic plaques and lower the risk of myocardial infarction and ischemic stroke.

2.2 Beta-Blockers

Beta-adrenergic blockers reduce myocardial oxygen demand by inhibiting β ₁-adrenergic receptors, leading to decreased heart rate, contractility, and conduction velocity. This improves ischemic symptoms in IHD. In addition to hemodynamic effects, certain agents such as carvedilol and nebivolol demonstrate antioxidant properties, improve endothelial nitric oxide bioavailability, and reduce vascular

inflammation, thereby indirectly contributing to atherosclerotic protection.

2.3 Calcium Channel Blockers (CCBs)

CCBs inhibit L-type calcium channels in vascular smooth muscle and myocardium, leading to vasodilation and reduced systemic vascular resistance. This improves coronary blood flow and myocardial oxygen supply. Additionally, they inhibit smooth muscle proliferation and migration, reduce oxidative stress, and enhance endothelial function, contributing to plaque stabilization.

2.4 ACE Inhibitors

Angiotensin-converting enzyme inhibitors reduce the conversion of angiotensin I to angiotensin II, decreasing vasoconstriction, aldosterone secretion, oxidative stress, and inflammation. They also increase bradykinin levels, promoting nitric oxide and prostacyclin release, improving endothelial function. These effects reduce vascular remodeling and stabilize atherosclerotic plaques, lowering cardiovascular mortality.

2.5 Long-Acting Nitrates

Nitrates are converted into nitric oxide (NO), which activates guanylate cyclase and increases cyclic GMP levels, causing smooth muscle relaxation and vasodilation. This reduces preload and myocardial oxygen demand while improving coronary perfusion. However, their role is mainly symptomatic, without significant effect on disease progression.

2.6 Influenza Vaccination

Influenza infection can trigger systemic inflammation, endothelial dysfunction, and plaque destabilization, increasing the risk of acute coronary events. Vaccination reduces infection-related inflammatory burden and has been associated with lower cardiovascular mortality in high-risk patients.

3. Lipid-Lowering Therapy in Atherosclerosis

Dyslipidemia, characterized by elevated LDL-C and triglycerides and reduced HDL-C, is a key driver of atherosclerosis. Pharmacological correction of lipid abnormalities is central to both primary and secondary prevention.

3.1 Statins

Statins inhibit HMG-CoA reductase, the rate-limiting enzyme in cholesterol synthesis, leading to decreased intracellular cholesterol and upregulation of LDL receptors. This enhances LDL clearance from circulation. In clinical trials, statins reduce cardiovascular events by 25–40% and significantly lower mortality. In addition, they exert pleiotropic effects, including anti-inflammatory activity, endothelial improvement, and plaque stabilization.

3.2 Bile Acid Sequestrants

These agents bind bile acids in the intestine, increasing their excretion and forcing hepatic cholesterol utilization for bile synthesis. This leads to upregulation of LDL receptors and decreased plasma LDL-C. Their use is limited due to gastrointestinal side effects and drug absorption interference.

3.3 Fibrates

Fibrates activate peroxisome proliferator-activated receptors (PPARs), increasing fatty acid oxidation and lipoprotein lipase activity. They reduce triglycerides and increase HDL-C. However, combination with statins increases the risk of myopathy.

3.4 Nicotinic Acid (Niacin)

Niacin reduces VLDL synthesis and inhibits lipolysis in adipose tissue, lowering free fatty acid availability. It improves lipid profiles but is limited by flushing, hepatotoxicity, and risk of hyperuricemia.

3.5 Ezetimibe

Ezetimibe blocks intestinal cholesterol absorption at the brush border, reducing hepatic cholesterol supply and increasing LDL receptor expression. It is often used as add-on therapy to statins.

3.6 Omega-3 Fatty Acids

Omega-3 PUFAs reduce triglyceride synthesis in the liver and exert anti-inflammatory effects. They improve lipid profiles and reduce cardiovascular risk, with minimal side effects.

4. Mesenchymal Stem Cells in Atherosclerosis

MSCs represent a promising regenerative and immunomodulatory approach for

atherosclerosis therapy due to their ability to interact with multiple disease pathways.

4.1 Endothelial Protection

MSCs enhance endothelial regeneration via the Akt/eNOS pathway, increasing nitric oxide production and improving vascular function. They reduce endothelial dysfunction and slow disease progression.

4.2 Immunomodulation via Tregs

MSCs promote regulatory T cell expansion, increasing IL-10 and TGF- β secretion. This suppresses pro-inflammatory immune responses and enhances immune tolerance.

4.3 Macrophage Polarization

MSCs shift macrophages from pro-inflammatory M1 to anti-inflammatory M2 phenotype via paracrine signaling, reducing inflammation and stabilizing plaques.

4.4 Lipid Metabolism Modulation

MSCs indirectly improve lipid profiles by reducing VLDL levels and influencing lipid-processing enzymes. iPSC-derived MSCs show enhanced stability and anti-inflammatory effects.

4.5 Plaque Stabilization

MSCs reduce inflammatory cytokines (IL-6, TNF- α) and matrix metalloproteinases (MMPs), while increasing IL-10, leading to reduced plaque rupture risk.

4.6 Limitations

Challenges include poor cell survival, variability between sources, immunogenicity risks, potential tumorigenicity, and manufacturing difficulties.

5. Nanoparticles in Atherosclerosis

Nanotechnology provides innovative approaches for diagnosis, targeted therapy, and theranostics in atherosclerosis.

5.1 Metal-Based Nanoparticles

Iron oxide nanoparticles are widely used in MRI imaging and targeted drug delivery. Gold nanoparticles enable molecular imaging and drug transport, while silver nanoparticles provide antibacterial effects but may induce toxicity. Cerium

oxide nanoparticles act as antioxidants by scavenging reactive oxygen species and stabilizing endothelial function.

5.2 Non-Metallic Nanoparticles

Lipid-based nanoparticles (liposomes, HDL/LDL mimetics) provide targeted drug delivery to plaques. Polymeric nanoparticles (PLGA-based) allow controlled release of anti-inflammatory drugs. Carbon-based nanomaterials enhance imaging and macrophage targeting. Graphene oxide systems enable drug delivery and biosensing, while silica nanoparticles offer high drug-loading capacity but may have pro-atherogenic risks.

5.3 Advantages and Limitations

Nanoparticles improve drug specificity, reduce systemic toxicity, and enable combined diagnostic-therapeutic applications. However, safety concerns, long-term toxicity, and standardization remain major challenges.

6. Conclusion

Atherosclerosis is a multifactorial disease requiring integrated therapeutic strategies. Traditional pharmacological agents remain the foundation of treatment, while mesenchymal stem cells and nanotechnology represent emerging innovative approaches. These advanced therapies target endothelial dysfunction, inflammation, lipid metabolism, and plaque stability. Despite promising results, further research is needed to optimize safety, efficacy, and clinical translation.

LITERATURE:

1. https://www.openaccessjournals.com/articles/an-overview-of-managing-patients-with-coronary-heart-and-its-pathogenesis-antiplatelet-andor-anticoagulation-therapy-for-uneventfu-13083.html?utm_source=chatgpt.com
2. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564318/>
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482473/>
5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482382/>

6. <https://e-century.us/files/ajcd/10/2/ajcd0115364.pdf>
7. <https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-024-06113-8>
8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532906/>

**MYOCARDIAL INFARCTION IN YOUNG PATIENTS: CAUSES,
STATISTICS, VASCULAR FEATURES AND THE
INFLUENCE OF LIFESTYLE**

Rusnak Ilona,
Yaremchuk Oksana
Ph.D., Associate Professor
Kuba Anna
student
Bukovinian State Medical University
Chernivtsi, Ukraine

Abstract. Myocardial infarction in young patients is a pressing problem of modern cardiology due to the tendency to increase the frequency of cardiovascular diseases among young people. The main factors in the development of pathology are smoking, dyslipidemia, obesity, stress, unhealthy diet and a sedentary lifestyle. In young patients, myocardial infarction can occur both against the background of early atherosclerosis and in the absence of pronounced atherosclerotic changes in the coronary vessels. In our article, we examined the main causes of myocardial infarction at a young age, statistical features of the incidence in different countries of the world, the influence of lifestyle and nutrition on the condition of the vascular wall, as well as the role of atherosclerosis in the occurrence of acute coronary events.

Keywords: myocardial infarction, young age, atherosclerosis, risk factors, coronary vessels, lifestyle, nutrition.

Myocardial infarction in young patients is a complex multifactorial pathology, which in modern cardiology is considered as a separate clinical problem, different from the classic "age-related" atherosclerotic lesion of the coronary arteries. If in older patients long-term, decades-progressive atherosclerosis with gradual narrowing of the vessels dominates, then in young people the mechanisms of development of an acute coronary event are often more dynamic, functional and associated with a sharp

rupture or thrombosis against the background of still relatively unexpressed structural changes in the vascular wall. That is why in this age group modified risk factors are of great importance, which are formed under the influence of lifestyle and quickly lead to metabolic and vascular disorders [1].

The age criteria for “young infarction” in most studies are defined as up to 45 years, sometimes up to 50 years, depending on the methodology and study population. Within this group, it is important to understand that the risk is not uniform: some patients already have clinically significant risk factors from adolescence or early adulthood, while others do not have established diagnoses until the time of the first acute event. This indicates a hidden, subclinical course of vascular changes that remain undiagnosed for a long time, but gradually form the basis for acute myocardial infarction [2]. Epidemiologically, the proportion of myocardial infarction in young patients is approximately 5–10% of all cases, but this figure tends to increase in many regions of the world. Global estimates of the burden of cardiovascular disease demonstrate that the increase in early cases of MI is directly correlated with the prevalence of obesity, diabetes mellitus and arterial hypertension among the young population. This means that the current epidemiological picture is changing: cardiovascular diseases are no longer exclusively “age-related” and are increasingly formed in the third or fourth decade of life [6]. In high-income countries, in particular in the USA and most European countries, there is a clear trend towards an increase in hospitalizations of young adults with acute myocardial infarction. Most often these are men aged 35-45 years, who combine smoking, obesity, dyslipidemia and low physical activity. Urbanization, sedentary lifestyles, high availability of ultra-processed foods, and chronic psycho-emotional stress create an environment in which risk factors accumulate much faster than in previous generations [4].

In South Asian countries such as India, Pakistan, and Bangladesh, myocardial infarction at a young age is even more common and can occur even before the age of 40. This is explained by a combination of genetic predisposition to atherogenic dyslipidemias, early development of insulin resistance, and dietary patterns high in refined carbohydrates and saturated fats. In these populations, atherosclerosis

develops faster, and clinical manifestations are often more aggressive [11].

Sex differences are a stable epidemiological factor: young men are much more likely to get sick than women. This is explained by both behavioral factors (higher smoking rates, riskier behavioral patterns) and biological mechanisms, in particular the lack of estrogen cardioprotective effect in women of reproductive age. At the same time, in modern conditions there is a gradual increase in the frequency of myocardial infarction in young women, which is associated with metabolic syndrome, obesity and chronic stress [5].

Smoking is one of the strongest and most proven risk factors for myocardial infarction in young patients. It causes multilevel pathological changes: from direct damage to the endothelium to platelet activation and increased blood coagulation activity. In addition, nicotine and tobacco combustion products cause coronary vasospasm, which, in combination with even minimal atherosclerotic changes, can lead to acute vascular occlusion [7]. Chronic psychoemotional stress in young patients plays the role of a constant systemic trigger that activates the sympathetic nervous system and leads to a prolonged increase in catecholamine levels. This is accompanied by increased blood pressure, tachycardia, endothelial dysfunction and metabolic changes, which together accelerate the processes of vascular aging and contribute to the early development of atherosclerosis [8]. Metabolic syndrome is one of the key pathogenetic mechanisms of early vascular damage. It includes insulin resistance, abdominal obesity, arterial hypertension and atherogenic dyslipidemia, which form a vicious circle of progression of vascular pathology. In young patients, these disorders are often underestimated or not diagnosed, which allows pathological changes to progress without clinical manifestations until the moment of acute infarction [9].

The nutrition of modern youth is one of the key determinants of cardiovascular risk. Excessive consumption of saturated fats, trans fats, fast carbohydrates and ultra-processed foods leads to an increase in the level of low-density lipoproteins, systemic inflammation and impaired endothelial function. This creates conditions for the early formation of atherosclerotic changes even in the absence of classic clinical

symptoms [10]. Additionally, regular consumption of sweetened beverages and high-calorie foods contributes to the development of obesity, insulin resistance, and dyslipidemia, which are key components of cardiometabolic risk. These factors have a cumulative effect and gradually lead to structural changes in the vascular wall and a decrease in its elasticity [11].

Atherosclerosis in young patients has fundamentally different morphological characteristics compared to older age groups. Instead of stable, calcified plaques, “soft”, lipid-saturated and inflammatory plaques are more often formed, which are much more unstable and prone to rupture even with a small degree of coronary artery stenosis [12]. The direct mechanism of myocardial infarction is the rupture or erosion of an atherosclerotic plaque, which triggers a cascade of thrombus formation with platelet aggregation and the formation of an occlusive thrombus. This process leads to acute myocardial ischemia and cardiomyocyte necrosis [13].

The pathogenesis of atherosclerotic plaque instability includes chronic inflammation, macrophage infiltration, degradation of the fibrous capsule, and endothelial dysfunction. In young patients, these processes may develop more rapidly due to the influence of systemic risk factors, even in the absence of a long history of the disease [14]. Thus, myocardial infarction in young patients is the result of a complex interaction of behavioral, metabolic, and vascular factors, where smoking, stress, malnutrition, and metabolic syndrome play a leading role. The morphological basis is often unstable atherosclerosis, which, even with minimal structural changes, can lead to acute occlusion of the coronary arteries and the development of infarction [1, 6, 9, 12].

REFERENCES

1. Yandrapalli S., Nabors C., Goyal A. et al. Prevalence of and factors associated with young patients with acute myocardial infarction: insights from a large registry. *Journal of the American College of Cardiology*. 2019.
2. Thygesen K., Alpert J.S., Jaffe A.S. et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction. *Circulation*. 2018.
3. Andersson C., Vasan R.S. Epidemiology of cardiovascular disease in

young adults: global trends and risk factor patterns. *Nature Reviews Cardiology*. 2018.

4. Arora S., Stouffer G.A., Kucharska-Newton A.M. et al. Twenty-year trends and sex differences in young adults hospitalized with acute myocardial infarction. *Circulation*. 2019.

5. Shah N., Kelly A.M., Cox N. et al. Myocardial infarction in the young: risk factors and outcomes. *International Journal of Cardiology*. 2019.

6. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019. *Journal of the American College of Cardiology*. 2020.

7. Ambrose J.A., Barua R.S. The pathophysiology of cigarette smoking and cardiovascular disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018.

8. Kivimäki M., Steptoe A. Effects of stress on the development and progression of cardiovascular disease. *Nature Reviews Cardiology*. 2018.

9. Saklayen M.G. The global epidemic of the metabolic syndrome. *Current Hypertension Reports*. 2018.

10. Mozaffarian D. Dietary and policy priorities for cardiovascular disease, diabetes, and obesity. *Circulation*. 2017.

11. Rosinger A., Herrick K., Gahche J. Sugar-sweetened beverage consumption among U.S. adults. *NCHS Data Brief*. 2017.

12. Libby P. The changing landscape of atherosclerosis. *Nature*. 2021.

13. DeFilippis E.M. et al. Cocaine and marijuana use among young adults with myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018.

14. Bentzon J.F., Otsuka F., Virmani R., Falk E. Mechanisms of plaque formation and rupture. *Circulation Research*. 2017.

15. Virani S.S. et al. Heart disease and stroke statistics — 2021 update. *Circulation*. 2021.

THE ROLE OF CIRCAD RHYTHMS AND MELATONIN IN THE PATHOGENESIS OF BIPOLAR AFFECTIVE DISORDER

Tkachenko Serhii Serhiiiovych

Candidate of medical sciences, associate professor

Alimova Varvara Dmitrievna

Student

Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine

Introduction. Bipolar affective disorder (BAD) is a chronic mental disorder characterized by alternating manic (or hypomanic) and depressive states. The disorder is associated with dysregulation of emotions, neurotransmitter imbalance, and changes in the body's biological rhythms [1, 2]. This disorder is characterized by a significant impact on the quality of patients' life, an increased risk of suicide, comorbid mental and somatic conditions, and a reduction in life expectancy by an average of 10-13 years. According to the World Health Organization, in 2021, about 37 million people worldwide (approximately 0.5% of the population) were living with BAD [3]. According to other population-based studies, the prevalence reached 4.4%, which indicates a significant underestimation of the disease [4]. Often, BAD remains undiagnosed, which limits patients' access to timely treatment and worsens the prognosis, so studying the neurobiological mechanisms of BAD, the role of circadian rhythms and melatonin metabolism, the disruption of which is considered one of the key factors in the pathogenesis of the disease, is of particular importance [1, 5].

Keywords: Bipolar affective disorder, circad rhythms, melatonin, serotonin.

The aim of this work was to review the works devoted to the role of the circad rhythms disorders and melatonin in the development of BAD.

Materials and methods: literary sources on the specified topic for the period 2020-2025.

Results. One of the affective disorders development mechanisms, in particular BAD, is the disruption of circadian rhythms, as it leads to desynchronization of internal physiological processes and mood regulation [2]. The central regulator of these rhythms in the human body is the suprachiasmatic nucleus of the hypothalamus (SCN), which receives direct afferent information from the retina and ensures synchronization of endogenous rhythms with the light-dark cycle. This maintains the coherence of the body's functions, including sleep-wakefulness, hormonal secretion and metabolism [6]. Light signals regulate the expression of "clock genes" (CLOCK, BMAL1, PER, CRY), which form a molecular clock loop with an approximately 24-hour cycle [16]. The CLOCK-BMAL1 complex activates the transcription of the Per and Cry genes, the products of which subsequently repress this complex, providing a negative feedback mechanism. The stability of these proteins is regulated by post-translational modifications, which determines the duration of the circadian cycle [1]. Additional regulatory mechanisms involving REV-ERB and ROR ensure rhythm stabilization [7].

One of the key effectors of circadian regulation is the hormone melatonin, which provides humoral regulation of circadian rhythms [8,9]. Its synthesis occurs mainly in the pineal gland from the amino acid tryptophan through successive stages of conversion to serotonin and then to melatonin with the participation of the enzymes arylalkylamine-N-acetyltransferase (AANAT) and Hydroxyindole-O-methyltransferase (HIOMT), the activity of which has a clearly expressed daily rhythm [8, 10].

The expression of clock genes determines the daily profile of melatonin secretion through the regulation of the activity of the key enzyme of its synthesis – AANAT. The CLOCK-BMAL1 complex also contributes to the activation of enzymes necessary for the conversion of serotonin to melatonin. Disruption of the expression of these genes leads to desynchronization of circadian rhythms, changes in melatonin secretion and imbalance of neurotransmitter systems. Variations in the CLOCK gene are associated with an increased risk of developing bipolar affective disorder, its severity and frequency of relapses [1]. This process is controlled by the

SCN through a neuroendocrine pathway: during the dark period, sympathetic innervation is activated, which is accompanied by the release of noradrenaline, activation of adenylate cyclase, an increase in cAMP levels and stimulation of the enzyme AANAT. Light, on the contrary, inhibits this process, reducing its production [6, 11]. The nocturnal increase in melatonin contributes to the initiation of sleep and improves its quality. It acts through MT1 and MT2 receptors in brain structures, including the SCN, modulating the circadian phase and synchronization of the biological clock [12, 13].

Melatonin also interacts with various neurotransmitter systems: serotonergic, dopaminergic and GABAergic. Serotonin is a precursor of melatonin, therefore, disorders of serotonergic neurotransmission, characteristic of affective disorders, can lead to a decrease in melatonin synthesis and changes in its circadian profile. In turn, melatonin has a reverse effect on the serotonin system, modulating receptor activity and stabilizing diurnal fluctuations of serotonin [5, 8]. Dopamine is involved in the formation of motivation, behavior and manic symptoms. Melatonin is able to inhibit the release of dopamine and reduce the sensitivity of dopamine receptors during the night. Violation of its secretion in BAD can lead to disinhibition of the dopaminergic system and contribute to the development of manic episodes [1, 8]. At the same time, dopamine affects circadian rhythms by altering the activity of neurons in the suprachiasmatic nucleus, which forms a two-way connection between the dopamine system and circadian regulation. Melatonin also modulates neuronal excitability through its effect on GABA receptors, which contributes to the sedative effect and stabilization of the emotional state [8].

One of the pathophysiological features of bipolar affective disorder is the desynchronization of the biological clock, which is manifested by a violation of the coherence between the central circadian oscillator in the suprachiasmatic nucleus and the peripheral rhythms of the body [1, 2]. This leads to a shift in sleep phases, changes in the level of activity and instability of the emotional state. As a result, the internal biological time ceases to correspond to the external “day-night” cycle, which creates the prerequisites for the occurrence of manic and depressive episodes. Sleep

disturbances are one of the most characteristic signs of BAD. Insomnia, especially during manic and hypomanic states, is manifested by difficulty falling asleep, frequent night awakenings and a reduction in sleep duration [13]. A decrease in the need for sleep is often an early prodromal marker of mania [1]. Even during remission, patients may persist in persistent sleep disturbances, which indicates their role as a stable characteristic of the disorder, and not only of the affective episode. Hypersomnia is typical for the depressive phase, which is manifested by excessive sleepiness, prolonged sleep duration, and difficulty waking up in the morning [13]. Irregular sleep and daily activity patterns can trigger affective states, and chronic disruption of circadian regulation is associated with a more unfavorable course of the disease [1, 2]. These disorders are considered early biological markers of BAD that may precede clinical manifestations [1]. Changes in the sleep-wake cycle (reduced need for sleep or shift in sleep time) often occur several days or weeks before the episode develops. Also important are disturbances in the regularity of daily activity (sleep, eating, social interactions), which reflects the instability of the circadian system. Normalization of sleep is an important component of stabilizing the condition of patients with BAD [2, 13]. Restoration of a regular sleep-wake cycle contributes to the resynchronization of circadian rhythms and stabilization of the emotional state. Maintaining a stable sleep pattern reduces the risk of relapse and increases the effectiveness of pharmacotherapy. Interventions aimed at regulating circadian rhythms, such as light exposure control and behavioral sleep therapy, have demonstrated effectiveness in preventing exacerbations [13, 14].

An important component of circadian dysfunction in BAD is impaired melatonin secretion. Most often, a decrease in the amplitude of its night peak is observed, which reflects the weakening of circadian signaling and is accompanied by sleep fragmentation and a decrease in its efficiency. A delay in the nocturnal increase in melatonin is also characteristic, which causes a shift in the circadian phase and disruption of the synchronization of the sleep-wake cycle and may precede the development of manic states. There is also variability in melatonin secretion, which is manifested by the instability of the time of its onset and duration, as well as the

premature end of nocturnal production, which shortens the “biological night” [15]. Melatonin secretion indicators can be used as objective markers of circadian dysfunction [16]. A feature of BAD is the increased sensitivity of the melatonin system to light. Even relatively low levels of light, especially in the evening and at night, can significantly suppress its secretion. This also disrupts the synchronization of internal rhythms with the external environment and maintains a state of chronic desynchronization, which increases the risk of developing affective episodes [14].

Modern research is increasingly focusing on the role of the circadian system and melatonin as key elements in the pathogenesis of BAD. A promising direction is the search for objective biomarkers, including indicators of melatonin secretion and methods of digital monitoring of sleep, activity and light exposure [5,16]. Considerable attention is also paid to genetic factors (CLOCK, BMAL1, PER, CRY), which may affect the risk of developing the disorder and the response to treatment [7]. Understanding the role of melatonin and the circadian system contributes to the creation of new therapeutic approaches. Promising are drugs that affect melatonin receptors (MT1, MT2), as well as agents that modulate the activity of “clock genes”. Melatonin receptor agonists, such as agomelatine, are already used, which demonstrate effectiveness in normalizing circadian rhythms and improving symptoms of depression [12, 13]. Integration of biomarkers, genetic data and modern therapeutic strategies creates the basis for the development of more precise and personalized medicine in the treatment of BAD.

Conclusions. Dysfunction of the circadian system is manifested by desynchronization of the biological clock, disruption of the sleep-wake cycle and daily activity. The central component of these changes is the disruption of melatonin regulation, which is associated with an imbalance of the serotonergic and dopaminergic systems, as well as changes in the expression of clock genes. Circadian disorders have both pathogenetic and clinical significance, acting as early biomarkers of exacerbation and determining the risk of relapse. Normalization of sleep and restoration of circadian organization using chronotherapeutic approaches and drugs that affect melatonin contribute to improving the course of the disease.

REFERENCES

1. McCarthy M., Gottlieb J., Gonzalez R. Neurobiological and behavioral mechanisms of circadian rhythm disruption in bipolar disorder: A critical multi-disciplinary literature review and agenda for future research from the ISBD task force on chronobiology – Bipolar Disord. 2021 Dec 10;24(3):232–263. doi: 10.1111/bdi.13165.
2. Walker WH 2nd, Walton JC, Nelson RJ. Disrupted circadian rhythms and mental health. *Handb Clin Neurol*. 2021;179:259-270. doi:10.1016/B978-0-12-819975-6.00016-9
3. Bipolar disorder. *World Health Organization (WHO)*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/bipolar-disorder> (date of access: 19.04.2026).
4. Bipolar disorder. *National Institute of Mental Health (NIMH)*. URL: <https://www.nimh.nih.gov/health/statistics/bipolar-disorder> (date of access: 21.04.2026).
5. Dollish HK, Tsyglakova M, McClung CA. Circadian rhythms and mood disorders: Time to see the light. *Neuron*. 2024;112(1):25-40. doi:10.1016/j.neuron.2023.09.023
6. Li, Y., Androulakis, I.P. Light entrainment of the SCN circadian clock and implications for personalized alterations of corticosterone rhythms in shift work and jet lag. *Sci Rep* 11, 17929 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97019-7>
7. Yang Y, Wu G, Sancar A, Hogenesch JB. Mutations of the circadian clock genes *Cry*, *Per*, or *Bmal1* have different effects on the transcribed and nontranscribed strands of cycling genes. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2024;121(8):e2316731121. doi:10.1073/pnas.2316731121
8. Le HBC, Somsri K, Bhunyakarnjanarat T, Hirankarn N, Leelahavanichkul A. The integrative role of melatonin in psychiatric disorders: A systematic review of evidence from circadian biology, lifestyle medicine, and psychoneuroimmunology. *Biomedicine (Taipei)*. 2025;15(4):4-13. Published 2025 Dec 1. doi:10.37796/2211-8039.1682
9. Pfeffer M, von Gall C, Wicht H and Korf H-W (2022) The Role of the

Melatonergic System in Circadian and Seasonal Rhythms — Insights From Different Mouse Strains. *Front. Physiol.* 13:883637. doi: 10.3389/fphys.2022.883637

10. Baser KHC, Haskologlu IC, Erdag E. Molecular Links Between Circadian Rhythm Disruption, Melatonin, and Neurodegenerative Diseases: An Updated Review. *Molecules.* 2025; 30(9):1888. <https://doi.org/10.3390/molecules30091888>

11. von Gall C. The Effects of Light and the Circadian System on Rhythmic Brain Function. *International Journal of Molecular Sciences.* 2022; 23(5):2778. <https://doi.org/10.3390/ijms23052778>

12. Chhe K, Hegde MS, Taylor SR, Farkas ME. Circadian Effects of Melatonin Receptor-Targeting Molecules In Vitro. *Int J Mol Sci.* 2024;25(24):13508. Published 2024 Dec 17. doi:10.3390/ijms252413508

13. Moon E, Kim K, Partonen T, Linnaranta O. Role of Melatonin in the Management of Sleep and Circadian Disorders in the Context of Psychiatric Illness. *Curr Psychiatry Rep.* 2022;24(11):623-634. doi:10.1007/s11920-022-01369-6

14. Jing Wang, Haibo Di, Natural light exposure and circadian rhythm: a potential therapeutic approach for disorders of consciousness, *Sleep.* 2022; 45(7):zsac094, <https://doi.org/10.1093/sleep/zsac094>

15. Li X, Yu J, Jiang S, et al. Circadian rhythms of melatonin and its relationship with anhedonia in patients with mood disorders: a cross-sectional study. *BMC Psychiatry.* 2024;24(1):165. Published 2024 Feb 27. doi:10.1186/s12888-024-05606-5

16. Melhuish Beaupre LM, Brown GM, Gonçalves VF, Kennedy JL. Melatonin's neuroprotective role in mitochondria and its potential as a biomarker in aging, cognition and psychiatric disorders. *Transl Psychiatry.* 2021;11(1):339. Published 2021 Jun 2. doi:10.1038/s41398-021-01464-x

BILE ACIDS AND SALT-SENSITIVE HYPERTENSION: THE ROLE OF THE GASTROINTESTINAL AXIS

Tkachenko Serhii Serhiiovych

Candidate of medical sciences, associate professor

Baranova Daria Serhiivna

Student

Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine

Introduction. Arterial hypertension (AH) remains one of the most significant medical and social problems of our time, affecting a significant proportion of the adult population of the world (about 30-40%). A special place in the structure of this pathology is occupied by salt-sensitivity of blood pressure (SSP) – a condition characterized by increased sensitivity of blood pressure in response to sodium chloride consumption [1, 2]. According to research data, SSP is observed in 50% of patients with hypertension and in 25% of normotensive individuals, acting as an independent predictor of cardiovascular mortality [3]. However, despite decades of research, the molecular mechanisms underlying salt-sensitivity have not yet been fully elucidated, which limits the possibilities of effective therapy.

The aim of this article is to analyze current data on the role of bile acids in the pathogenesis of salt-sensitive hypertension, in particular their interaction with the intestinal microbiome and the immune system.

Results. The modern scientific paradigm considers salt-sensitive hypertension as the result of a complex interorgan interaction, where the gut-liver axis plays a key role. In this context, bile acids (BAs) attract special attention, which are now considered not only as detergents, but also as signaling molecules involved in the regulation of the immune response, water-salt homeostasis and vascular tone.

An important component of the pathogenesis of SCHAT is the activation of the immune system. Excessive sodium intake promotes the activation of innate and adaptive immune cells, which is accompanied by the production of pro-inflammatory

cytokines and the formation of chronic low-level inflammation. In particular, the epithelial sodium channel (ENaC) plays a role not only in sodium transport, but also in the modulation of the immune response, linking electrolyte balance with inflammatory processes.

The link between salt intake and bile acid metabolism is mediated by the gut microbiome [1,6]. Excess dietary sodium induces a state of dysbiosis that alters the activity of bacterial enzymes (particularly bile hydrolases) [7]. This leads to impaired transformation of primary bile acids into secondary bile acids, which directly affects signaling pathways through specific receptors FXR and TGR5, which are critical regulators of systemic pressure.

Bile acids (BA) are the end products of cholesterol catabolism, synthesized exclusively in hepatocytes of the liver. This process is realized through two main metabolic pathways: classical (neutral) and alternative (acidic).

The classical pathway is dominant in humans and is initiated by the enzyme cholesterol 7- α -hydroxylase (CYP7A1), which is the rate-limiting step in the entire biosynthesis. The result of this pathway is the formation of two major primary bile acids, cholic (CA) and chenodeoxycholic (CDCA). The alternative pathway begins with the action of sterol 27-hydroxylase (CYP27A1) and mainly leads to the synthesis of CDCA [8]. Before excretion into the bile capillaries, these acids are conjugated with the amino acids taurine or glycine. Conjugation changes the physicochemical properties of the FA, increasing their hydrophilicity and converting them into strong acids, which at physiological pH exist in the form of salts. This prevents their passive absorption in the biliary tree and upper small intestine, ensuring a high concentration in the lumen for emulsification of dietary lipids.

Bacterial transformation of bile acids begins in the distal small intestine and colon, where conjugated primary BAs undergo extensive modification by the intestinal microbiota. The key step is deconjugation, catalyzed by bile salt hydrolases (BSH) enzymes. These enzymes are widely represented in bacteria of the phyla Firmicutes (in particular the genus *Lactobacillus*) and Bacteroidetes [6, 7]. Deconjugated primary BAs are further subjected to the process of 7- α -

dehydroxylation, which leads to the formation of secondary bile acids: deoxycholic acid (DHA), a derivative of cholic acid; lithocholic acid (LHA), a derivative of chenodeoxycholic acid.

This microbial metabolism is critically important, as secondary BAs have the highest affinity for specific receptors, such as TGR5 and FXR [8]. About 95% of the total FA pool is reabsorbed in the ileum and returned to the liver via the portal vein within the enterohepatic circulation. The remaining 5% (about 0.5 g/day) is lost in the feces, which is the main mechanism for eliminating cholesterol from the body. Disturbance of the intestinal microbial composition (dysbiosis), caused, in particular, by excess salt in the diet, depletes the population of BSH-producing bacteria. This leads to a change in the ratio between primary and secondary DAs, a deficiency of ligands for systemic receptors and, as a result, impaired blood pressure regulation.

Salt-sensitive blood pressure (SSP) is defined as a hemodynamic characteristic manifested by an increase in mean arterial pressure of more than 10 mm Hg (or 5-10% of baseline) in response to increased sodium intake [1]. An important clinical feature is sexual dimorphism: women more often demonstrate a salt-sensitive phenotype and have a more aggressive response to salt loading. This is associated with higher serum aldosterone levels and increased expression of mineralocorticoid receptors in vascular endothelium in women. While the traditional Guyton model focuses exclusively on renal defects in sodium excretion, modern views significantly expand this concept to include extrarenal sodium deposition [3, 6]. Sodium can accumulate in the interstitial space of the skin and muscles, where it binds to proteoglycans (glycosaminoglycans) without osmotic water retention. This process activates macrophages, which through the regulatory system of Th17 helper cells initiate low-grade systemic inflammation, which contributes to target organ damage and vascular stiffness. The role of diet in the development of this phenomenon is realized through direct modulation of the intestinal microbiome. High sodium intake (High-Salt Diet, HSD) acts as a factor of selective pressure on the microbiota, causing a state of dysbiosis. In particular, HSD significantly suppresses the *Lactobacillus* population, disrupts the integrity of the “tight junctions” of the

intestinal epithelium and reduces the activity of BSH [1,6]. Thus, a diet with excess salt not only creates a direct electrolyte load, but also destroys the metabolic protective barrier, transforming the intestinal microbiome into a source of pro-inflammatory signals that support persistent arterial hypertension.

Bile acids act as systemic signaling molecules, exerting their effects on the cardiovascular system and water-salt homeostasis through the activation of specific receptors – the nuclear farnesoid X receptor (FXR) and the membrane G-coupled receptor (TGR5) [2, 8]. These receptor systems function as integral sensors that coordinate the response of the kidneys, vessels, and immune cells to dietary and metabolic changes. The farnesoid X receptor (FXR) plays a critical role in the regulation of natriuresis and vascular tone. In the kidney, FXR is highly expressed in the tubular epithelium, where it acts as a negative regulator of sodium reabsorption. Activation of FXR leads to inhibition of the activity of epithelial sodium channels (ENaC) and Na⁺/K⁺-ATPase, which promotes the excretion of excess sodium and prevents volume-dependent increases in blood pressure [3, 6]. In the vascular wall, FXR is expressed in both endothelial cells and smooth muscle cells. Its activation stimulates the expression of endothelial nitric oxide synthase (eNOS) and inhibits the synthesis of endothelin-1, which ensures adequate vasodilation and maintains vascular elasticity. Disruption of FXR signaling in salt-sensitive hypertension causes pathological sodium retention and the development of endothelial dysfunction [1]. The TGR5 receptor (Gpbar1) is a key mediator of the anti-inflammatory and direct vasoactive effects of bile acids [2,8]. In contrast to FXR, TGR5 provides a rapid response through cAMP-dependent cascades. Activation of TGR5 in the endothelium stimulates the production of not only nitric oxide (NO), but also hydrogen sulfide (H₂S), a gas transmitter that causes relaxation of vascular smooth muscle. In addition, TGR5 plays a fundamental role in modulating the immune response: its activation on macrophages inhibits the NF-κB signaling pathway, which leads to a decrease in the production of pro-inflammatory cytokines (TNF-α, IL-6). Since salt-sensitive hypertension is accompanied by immune infiltration of the kidneys and vessels, the functional activity of TGR5 acts as a protective barrier against

inflammatory tissue damage. Deficiency of secondary bile acids (especially lithocholic), which are natural ligands for TGR5, leads to an imbalance in the system: a decrease in the production of vasodilators against the background of uncontrolled systemic inflammation. Thus, the synergistic interaction of FXR and TGR5 provides multimodal control of hemodynamics, and the depletion of their signaling is a central molecular event in the pathogenesis of salt-sensitive hypertension.

Modern research considers the gut–brain axis as a fundamental two-way communication system that integrates signals from the microbiota and metabolites of the intestine with the centers of autonomic regulation of blood pressure. In the context of salt-sensitive hypertension, bile acids (BA) act as specific afferent messengers. The mechanism of this interaction is realized in two main ways: through the terminals of the vagus nerve (n. vagus) and direct humoral action on the structures of the central nervous system (CNS) [1,2]. Sensory neurons of the nodose ganglion of the vagus nerve express TGR5 receptors. Activation of these receptors by secondary bile acids in the intestinal lumen initiates the transmission of afferent signals to the nucleus of the solitary tract (NTS) in the medulla oblongata. Normally, this cascade contributes to the maintenance of parasympathetic tone and the suppression of excessive sympathetic activity. However, under conditions of high salt intake (HSD), a weakening of vagal inhibitory control occurs and the initiation of sympathetic hyperactivation occurs. In addition to the neuronal pathway, bile acids are capable of direct humoral signaling in the CNS. Although most FAs have a limited ability to cross the blood-brain barrier, they can affect circumventricular organs that lack this barrier or be transported to the brain by specific transport proteins. In particular, the expression of the nuclear receptor FXR has been found in the paraventricular nuclei of the hypothalamus (PVN), a key center for the integration of sympathetic drive. The interaction of bile acids with FXR in this area modulates the activity of neurons responsible for vasomotor control. Salt-induced dysbiosis changes the profile of FAs in favor of pro-inflammatory fractions, which stimulates neuroinflammation in the PVN and increases vasopressin secretion. In summary, the gut–brain axis transforms the metabolic signal of salt excess into a persistent neurogenic factor for increasing

blood pressure. This confirms that bile acids are not simply digestive products but important neuromodulators whose adequate signaling is necessary to prevent the development of a salt-sensitive phenotype.

The current evidence base confirms that the development of SSAH is inextricably linked to quantitative and qualitative changes in the BA pool. The key argument is the results of metabolomic studies, which demonstrate a significant decrease in the levels of secondary BA, in particular lithocholic and deoxycholic, in the blood plasma of patients with a salt-sensitive phenotype. Experimental data on animal models confirm that a high-salt diet (HSD) provokes depletion of bacteria of the genus *Lactobacillus*, which is critical for the deconjugation of BA. As a result, a decrease in the activity of bacterial hydrolases (BSH) correlates with a deterioration in natriuresis and an increase in vascular resistance [6, 7]. The therapeutic potential of modulation of the bile acid pool is currently considered one of the most promising areas in the treatment of resistant forms of hypertension. The main strategies include the use of selective receptor agonists, namely studies in animal models of obesity and atherosclerosis, which often accompany ACS, have shown high efficacy of the semisynthetic dual agonist of FXR and TGR5 — INT-767. Its administration contributes to the restoration of endothelial function, reduction of systemic inflammation and improvement of the metabolic profile. There is also evidence that chenodeoxycholic acid (CDC) through activation of FXR can attenuate the hypertensive response. In addition, dietary and prebiotic interventions are used, since the microbiome is a key link in the transformation of BA, restoration of the lactobacilli population with the help of specific probiotics and dietary fibers can stimulate the natural synthesis of secondary BA. Additionally, nutritional support with taurine promotes the conjugation of BA, which increases their availability as ligands for systemic receptors. Targeting immune activation should understand the role of bile acids in suppressing Th17 cell and macrophage activation, which opens up opportunities for the development of anti-inflammatory strategies aimed at reducing the immune infiltration of the kidneys, which is characteristic of salt-sensitive conditions. Despite the successes of experimental therapy, the transition to

clinical use of FXR agonists (such as obeticholic acid) requires caution due to possible side effects, in particular hepatotoxicity and effects on the lipid profile. However, the concept of restoring the gut-liver axis as a method of blood pressure control changes the paradigm of treatment of HFrEF: from symptomatic blood pressure reduction to restoration of fundamental metabolic homeostasis. Further research should focus on the development of tissue-specific modulators capable of selectively activating receptors in the kidneys and vessels, minimizing systemic risks.

Conclusions. A key role in the pathogenesis of SCHAT is played by the disruption of the integrity of the gut-liver axis, where bile acids act as critical mediators of interorgan communication. A high-salt diet initiates a state of dysbiosis that causes a deficiency of secondary bile acids, depriving the body of their protective vasodilating and anti-inflammatory effects. Depletion of signaling through the FXR and TGR5 receptors, through which bile acids regulate natriuresis, vascular tone, and immune response, is a central link linking excess salt in the diet to systemic hypertension and immune damage to target organs. Disruption of the profile of BAs that function as neuromodulators in the gut-brain system leads to a weakening of afferent inhibitory signaling through the vagus nerve and activation of sympathetic centers of the hypothalamus, which consolidates the neurogenic component of salt-sensitive hypertension.

Prospects: modulation of the bile acid pool using synthetic receptor agonists (e.g., INT-767), probiotic correction of the microbiome, or nutritional support (taurine) is a promising strategic direction for the treatment of salt-sensitive and resistant forms of arterial hypertension.

REFERENCES

1. Ishimwe JA, Dola T, Ertuglu LA, Kirabo A. Bile acids and salt-sensitive hypertension: a role of the gut-liver axis. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2022 Apr 1;322(4):H636-H646. doi: 10.1152/ajpheart.00027.2022. Epub 2022 Mar 4. PMID: 35245132; PMCID: PMC8957326.
2. Zhang Z., Lv T., Wang X., Wu M., Liu Z. Role of the microbiota–gut–

heart axis between bile acids and cardiovascular disease // *Biomedicine & Pharmacotherapy*. – 2024. – Article 116567.

3. Demirci M, Hinton A, Kirabo A. Dendritic cell epithelial sodium channel induced inflammation and salt-sensitive hypertension. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2024 Mar 1;33(2):145-153. doi: 10.1097/MNH.0000000000000963. Epub 2024 Jan 5. PMID: 38180118; PMCID: PMC10842661.

4. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet*. 2021 Sep 11;398(10304):957-980.

6. Wilck N, Matus MG, Kearney SM, Olesen SW, Forslund K, Bartolomaeus H, Haase S, Mähler A, Balogh A, Markó L, Vvedenskaya O, Kleiner FH, Tsvetkov D, Klug L, Costea PI, Sunagawa S, Maier L, Rakova N, Schatz V, Neubert P, Frätzer C, Krannich A, Gollasch M, Grohme DA, Côte-Real BF, Gerlach RG, Basic M, Typas A, Wu C, Titze JM, Jantsch J, Boschmann M, Dechend R, Kleinewietfeld M, Kempa S, Bork P, Linker RA, Alm EJ, Müller DN. Salt-responsive gut commensal modulates TH17 axis and disease. *Nature*. 2017 Nov 30;551(7682):585-589. doi: 10.1038/nature24628. Epub 2017 Nov 15. PMID: 29143823; PMCID: PMC6070150.

7. Jones BV, Begley M, Hill C, Gahan CG, Marchesi JR. Functional and comparative metagenomic analysis of bile salt hydrolase activity in the human gut microbiome. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2008 Sep 9;105(36):13580-5. doi: 10.1073/pnas.0804437105. Epub 2008 Aug 29. PMID: 18757757; PMCID: PMC2533232.

8. Fiorucci S, Distrutti E, Carino A, Zampella A, Biagioli M. Bile acids and their receptors in metabolic disorders. *Prog Lipid Res*. 2021 Apr;82:101094. doi: 10.1016/j.plipres.2021.101094. Epub 2021 Feb 23. PMID: 33636214.

NETWORK-BASED IDENTIFICATION OF MASTER REGULATORS OF CARDIAC FIBROSIS

Tkachenko Serhiy Serhiyovych

Associate Professor, Candidate of Medical Sciences

Hryshko Mykhailo Serhiyovych,

Portnyaha Maria Mykhailivna

Students

Dnipro State Medical University

Dnipro, Ukraine

Abstract: Cardiac fibrosis is one of the leading mechanisms of heart failure progression. The paper proposes a bioinformatic pipeline for identifying the main transcription regulators (master regulators, MR) of fibrotic remodeling of the heart based on single-cell RNA sequencing (scRNA-seq) data. The pipeline includes pseudo-temporal analysis of cardiac fibroblast populations, identification of regulatory gene networks (GRNs) by pySCENIC, and identification of TGF- β -dependent Mrs. As shown by the results of the analysis of public datasets, the key regulators of fibroblast-to-myofibroblast transition are SMAD3, TWIST1, ZEB1, and SP1.

Key words: cardiac fibrosis, scRNA-seq, pySCENIC, TGF- β , transcription factors, regulatory network.

Introduction

Cardiac fibrosis is a pathological process of excessive accumulation of extracellular matrix components (PCM), which accompanies a wide range of cardiac diseases: myocardial infarction, hypertrophic and dilated cardiomyopathy, chronic heart failure. Clinically, fibrosis is manifested by a decrease in contractility and conduction disorders, which significantly worsens the prognosis of patients [1].

The central mediator of fibroblast activation is the TGF- β (transforming growth factor beta) signaling pathway, which triggers the Smad protein phosphorylation

cascade and induces transcription of the collagen, fibronectin, and α -smooth muscle actin (Asma/ACTA2) genes. However, the complete picture of transcriptional regulation of this process remains unclear, since cardiac fibroblasts are a heterogeneous population with different functional states [2].

The single-cell genomics revolution has made it possible to study this heterogeneity directly. ScRNA-seq technology makes it possible to characterize the transcriptome of each cell separately and reconstruct the trajectories of cell transitions using pseudo-time analysis methods. At the same time, regulatory network inference tools, in particular pySCENIC [3], open the way for systematic identification of active transcription programs at the level of individual cells. The aim of this paper is to develop and test an integrated pipeline for detecting MR of cardiac fibrosis using the above approaches.

Materials and methods

The publicly available human heart Cell Atlas scRNA-seq dataset (GEO: GSE183852, n = 42,320 cells, 9 donors) was used for analysis [4]. Additionally, the gse121893 dataset (mouse heart after myocardial infarction) was used for validation. All analyses were performed in Python 3.10 (Scanpy, pySCENIC, Monocle3) and R 4.3 (Seurat, CellChat).

Preprocessing and clustering. Cell filtration was performed according to standard quality criteria: the number of detected genes is from 200 to 6000, the proportion of mitochondrial transcripts is below 20%. Duplets were removed using Scrublet (threshold 0.25). Normalization was performed using the library size normalization method, followed by $\log_1(x+1)$ transformation. Dimensionality reduction is performed using PCA (component 30) and UMAP. Clustering was performed using the Leiden algorithm (resolution = 0.5). Fibroblasts were identified by markers DCN, COL1A1, PDGFRA, TCF21.

Pseudo-time analysis. Trajectory analysis of a subpopulation of fibroblasts (n = 4817 cells) was performed in Monocle3. a subpopulation of Resident fibroblasts (TCF21⁺⁺, CFD⁺⁺) was selected as the root point. Genes with reliable pseudo-temporal dynamics were detected by the Moran test ($I > 0.1$, FDR < 0.05).

The trajectory included three nodes: resident → activated (POSTN⁺) → myofibroblasts (ACTA2⁺, TAGLN⁺).

Output of regulatory networks (pySCENIC). The pySCENIC pipeline is implemented in three stages. At the first stage, an adjacency matrix of potential TF/target interactions for 1,622 human transcription factors was constructed using GRNBoost2. At the second stage, the cistarget method selected reliable regulons based on enrichment with cis-regulatory motifs in the hg38 database (± 10 kb from TSS). In the third step, the AUCell algorithm calculated the activity index of each regulon in each cell separately.

Identification of master regulators. MR it was determined on the basis of three criteria: (1) AUCell-score correlation with pseudo-time (Spearman coefficient $p > 0.3$, FDR < 0.05); (2) regulon target gene enrichment in TGF- β gene sets (GSEA, Hallmark + KEGG, FDR < 0.25); (3) high TF centrality in the TF-TF interaction network (between centrality, upper quartile). Intercellular communication of TGF- β signals between cardiomyocytes, macrophages, and fibroblasts was analyzed in CellChat.

Results

After filtering and clustering the gse183852 dataset, 12 major heart cell types were identified. Fibroblasts formed three morphologically and transcriptionally distinct subpopulations (fig. 1). Pseudo-temporal analysis confirmed the linear activation trajectory: resident fibroblasts (TCF21⁺⁺) → activated (POSTN⁺⁺, FN1⁺⁺) → myofibroblasts (ACTA2⁺⁺, TAGLN⁺⁺). Along this trajectory, 847 genes showed significant pseudo-temporal dynamics.

The pySCENIC pipeline identified 312 reliable regulons. Clustering of cells according to AUCell profiles reproduced the subtypal structure of fibroblasts, demonstrating a qualitative correspondence between regulatory programs and morphological States of cells. Integration of the three ranking criteria allowed us to identify 18 TF candidates for MR, of which 6 showed the highest overall scores (Table 1).

Table 1.**top 6 master regulators of TGF- β -dependent cardiac fibrosis**

TF	(n of genes)	Function in fibrosis	ρ pseudotime	GSEA FDR
SMAD3	SMAD3(+) (182)	TGF- β nuclear effector; activation of collagen genes	0.61	0.003
TWIST1	TWIST1(+) (97)	EMT induction, E-cadherin repression	0.54	0.008
ZEB1	ZEB1(+) (143)	Mesenchymal program; support for myofibroblasts	0.49	0.011
SP1	SP1(+) (231)	Basal activation of COL1A2, FN1, CTGF	0.45	0.019
SNAI1	SNAI1(+) (88)	Initiation of EMT; repression of claudines and occludins	0.43	0.021
KLF5	KLF5(+) (116)	Cardiac remodeling; regulation of ACTA2 and MYH7	0.38	0.041

Cellchat analysis showed that the TGF- β 1 signal mainly comes from activated macrophages (M2-like, CD163⁺) and cardiomyocytes in response to damage to TGFBR2/TGFBR1-positive fibroblasts. The activity of SMAD3-regulon in recipient cells closely correlated with the intensity of the TGF- β 1 signal ($r = 0.71$, $p < 0.001$), which confirms the correctness of identifying SMAD3 as the central Mr cascade.

Validation on the independent dataset GSE121893 (mouse) confirmed the status of SMAD3, TWIST1, and SP1 as MR: all three TFS demonstrated significant regulon enrichment in the group of TGF- β -stimulated fibroblasts compared to the control group ($|\log_2FC| > 1.5$, $FDR < 0.05$). Cross-validation via the ChEA3 Base confirmed ChIP-seq evidence of Smad3 and SP1 binding to promoters of 68% and 54% of the genes of the corresponding regulons, respectively.

Conclusions

1. Master regulators of cardiac fibrosis were identified using a combination of scRNA-seq analysis, pseudotime trajectories, and pySCENIC-based regulatory network modeling.

2. pseudo-time analysis reconstructed the three-step activation trajectory of cardiac fibroblasts (TCF21 → POSTN → ACTA2.) and identified 847 genes with significant dynamics along the fibrotic transition trajectory.

3. SMAD3 has been identified as the central node of the TGF- β cascade: its regulon (182 genes) shows the highest correlation with pseudotime ($p = 0.61$) and the greatest enrichment of TGF- β gene sets, which is consistent with ChIP-seq data from the ChEA3 base.

4. the results were replicated on an independent dataset of a mouse model of myocardial infarction, which indicates the evolutionary conservatism of the identified regulatory programs and the translational potential of the identified MR as targets of antifibrotic therapy.

TABLE OF CONTENTS

1. Frangogiannis N. G. Cardiac fibrosis // Cardiovascular Research. 2021. Vol. 117. P. 1450–1488.

2. Tucker N. R. et al. Transcriptional and cellular diversity of the human heart // Circulation. 2020. Vol. 142. P. 466–482.

3. Aibar S. et al. SCENIC: single-cell regulatory network inference and clustering // Nature Methods. 2017. Vol. 14. P. 1083–1086.

4. Litviňuková M. et al. Cells of the adult human heart // Nature. 2020. Vol. 588. P. 466–472.

5. Cao J. et al. The single-cell transcriptional landscape of mammalian organogenesis // Nature. 2019. Vol. 566. P. 496–502.

6. Jin S. et al. Inference and analysis of cell-cell communication using CellChat // Nature Communications. 2021. Vol. 12. P. 1088.

7. Dobaczewski M. et al. TGF- β signaling in cardiac remodeling // J. Mol. Cell. Cardiol. 2011. Vol. 51. P. 600–606.

ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ МЕТАБОЛІЧНОГО ПЕРЕМИКАННЯ ТА АУТОФАГІЇ ЗА УМОВ ІНТЕРВАЛЬНОГО ОБМЕЖЕННЯ КАЛОРІЙ

Булинiна Оксана Дмитрiвна,

магістр, старший викладач

Лiлiтко Дар'я Андрiївна,

здобувачка вищої освіти II медичного факультету

Удовиченко Катерина Олександрiвна,

здобувачка вищої освіти II медичного факультету

Харківський національний медичний університет

м. Харків, Україна

Анотація. Стаття присвячена дослідженню фізіологічних механізмів метаболічного перемикавання та активації процесів аутофагії в умовах інтервального обмеження калорій. Метаболічне перемикавання — це фундаментальний зсув енергетичного метаболізму від використання глюкози до мобілізації жирних кислот і кетонових тіл, що супроводжується зміною активності ключових сенсорів енергії (AMPK, mTOR) та індукцією макроаутофагії. Клінічні та фундаментальні дослідження вказують на те, що цей процес є критичним тригером для запуску адаптивних реакцій організму, спрямованих на підвищення метаболічної гнучкості, покращення мітохондріальної функції та стимуляцію клітинного самоочищення.

У цій статті будуть підсумовані ключові дані щодо молекулярного впливу кетогенних станів на клітинну стійкість, а також проаналізовано роль повторюваних циклів голодування у запобіганні метаболічним захворюванням і подовженні тривалості здорового життя. Окрему увагу приділено фізіологічній значущості цього перемикавання як захисного механізму, що активує системне метаболічне перепрограмування та відновлює внутрішній гомеостаз.

Ключові слова: періодичне голодування, метаболічне перемикавання, аутофагія, обмеження калорій, кетонові тіла, AMPK-сигналінг, mTOR, аутофагосома.

Актуальність. З огляду на стрімке зростання епідемії ожиріння та пов'язаних із ним хронічних захворювань, пошук ефективних стратегій корекції метаболічних порушень стає пріоритетним завданням сучасної медицини та громадського здоров'я. Традиційні моделі щоденного обмеження калорій часто виявляються неефективними через низьку прихильність пацієнтів до тривалих дієтичних обмежень [1]. У цьому контексті особливого значення набуває періодичне голодування як науково обґрунтований підхід, що базується на циклічному чергуванні періодів споживання їжі та утримання від неї [1].

Науковий інтерес до даної теми зумовлений тим, що терапевтичний ефект періодичного голодування виходить далеко за межі простої втрати ваги [2]. Ключовим фактором тут виступає метаболічне перемикавання — перехід організму на використання кетонових тіл як основного енергетичного ресурсу, що стимулює процеси клітинного очищення (аутофагії), покращує чутливість до інсуліну та знижує системне запалення [2].

Розуміння фізіологічних механізмів, що стоять за цими процесами, є необхідним для розробки персоналізованих протоколів лікування метаболічного синдрому, цукрового діабету 2 типу та серцево-судинних захворювань, а також для розширення стратегій подовження тривалості здорового життя [6].

Мета дослідження: комплексне вивчення біохімічних маркерів метаболічного перемикавання та їхнього зв'язку з індукцією аутофагії на підставі даних літератури.

Матеріали та методи дослідження. Було проведено порівняльно-описовий, індукційний та дедуктивний методи аналізу наукової зарубіжної літератури.

Результати дослідження. Періодичне голодування (ПГ) — це термін, що використовується для опису різноманітних моделей харчування, за яких калорії не споживаються або споживаються у мінімальній кількості протягом періодів від 12 годин до кількох днів [1]. Сучасні дослідження зосереджуються на фізіологічних реакціях основних систем органів на початок метаболічного

перемикання. Цей процес визначається як точка негативного енергетичного балансу, за якої запаси глікогену в печінці виснажуються, а організм починає мобілізувати жирні кислоти, що зазвичай відбувається через 12 годин після припинення прийому їжі [2]. Обмеження калорій (ОК), яке передбачає зменшення споживання енергії без дефіциту поживних речовин, постійно демонструє здатність знижувати масу тіла та подовжувати тривалість здорового життя у різних видів, включаючи приматів [3,4]. Зокрема, короткочасне ОК тривалістю 6 місяців у людей із надмірною вагою значно покращує чутливість до інсуліну, функцію мітохондрій та знижує фактори серцево-судинного ризику [5]. Проте практика показує, що переважна більшість людей відчуває значні труднощі з підтриманням постійного щоденного ОК протягом тривалого часу [6].

Одним із ключових механізмів, відповідальних за ці корисні ефекти, є активація метаболічного перемикача. Під цим терміном розуміють переважний перехід організму від використання глюкози, отриманої в результаті глікогенолізу, до використання жирних кислот і кетонів [7]. Кетони є важливим альтернативним паливом як для мозку, так і для тіла під час періодів голодування та тривалих фізичних навантажень [8]. З точки зору контролю ваги, цей перемикач являє собою фундаментальний зсув від синтезу ліпідів та накопичення жиру до мобілізації жиру у формі вільних жирних кислот (ВЖК). Саме тому режими інтервальної терапії розглядаються як перспективний метод лікування ожиріння, метаболічного синдрому та діабету 2 типу [9].

Метаболічне перемикання зазвичай відбувається під час фази кетогенезу, коли запаси глікогену в гепатоцитах вичерпані, а прискорений ліполіз жирової тканини призводить до збільшення кількості жирних кислот та гліцерину [10]. Цей перехід зазвичай фіксується через 12–36 годин після їжі, залежно від початкового вмісту глікогену та рівня фізичної активності людини. Ліпіди в адипоцитах метаболізуються до ВЖК, які вивільняються в кров, що стає сигналом для подальших адаптивних змін [10]. Дослідження підтверджують, що періодичне голодування може запобігти або відтермінувати початок

метаболических захворювань [11,12], включаючи стеатоз печінки [13]. Важливо зауважити, що фізіологічна реакція на повторні цикли голодування-відновлення суттєво відрізняється від реакції на одиничне гостре голодування. Якщо гостре голодування може спричинити системний метаболічний стрес та тимчасове накопичення ліпідів у печінці, то циклічне ПГ запускає метаболічне перепрограмування та відновлює гомеостаз [14, 15]. Відповідно до концепції стресової та адаптивної реакцій, початковий дискомфорт є лише тригером для формування захисних ефектів, що виникають внаслідок звикання організму до повторного стресу [16, 17].

Під час голодування печінка перетворює жирні кислоти на кетонові тіла, які стають основним джерелом енергії для багатьох тканин, особливо для мозку. У людей рівень кетонів у крові починає зростати через 8–12 годин, досягаючи 0,2–0,5 мМ протягом першої доби. У гризунів (зокрема у мишей) цей процес відбувається значно швидше: мілімолярні рівні бета-гідроксибутирату (1–2 мМ) фіксуються вже через 12–18 годин голодування, тоді як до 24 годин організм тварини переходить у стан глибокого кетозу (понад 3 мМ) [20]. Такі часові межі визначають ефективність різних режимів ПГ, таких як голодування через день, дієта 5:2 або щоденне харчування з обмеженим часом [21]. Режимми, що передбачають скорочення раціону до 500–700 калорій у певні дні, також призводять до значного підвищення рівня кетонів тіл [22, 23]. Цей перехід супроводжується зниженням коефіцієнта дихального обміну, що свідчить про вищу метаболічну гнучкість та ефективність вироблення енергії з альтернативних джерел [24].

Історично дослідження ОК та ПГ були зосереджені на питаннях старіння. Майже століття експериментів на тваринах підтверджує, що зменшення споживання їжі суттєво подовжує життя. Наприклад, у щурів, які дотримувалися режиму голодування через день, медіана тривалості життя збільшувалася на 40–60% залежно від генетичної лінії [10]. Однак ефект може варіюватися залежно від статі, генетики та віку [25]. Метааналіз даних за період з 1934 по 2012 рік показав, що ОК збільшує тривалість життя на 14–45% у

щурів та на 4–27% у мишей [26]. Цікаво, що у деяких штамів мишей спостерігався обернений зв'язок між швидкістю втрати жиру та тривалістю життя: тварини, які занадто швидко втрачали запаси жиру під час суворого обмеження калорій (40%), мали менші показники виживання порівняно з тими, хто демонстрував помірне зниження ожиріння [27, 28]. Це підкреслює важливість індивідуального підходу та поступової адаптації до метаболічного перемикавання.

Перехід до кетогенного метаболізму супроводжується значними змінами у внутрішньоклітинних сигнальних шляхах, які безпосередньо сприяють активації макроаутофагії. Ключову роль у цьому процесі відіграє зниження активності кінази mTORC1, що функціонує як центральний сенсор амінокислот та інсуліну. Під час інтервального голодування зниження рівня інсуліну та амінокислот (зокрема лейцину) спричиняє дефосфорилювання та активацію комплексу ULK1, який ініціює формування мембрани фагофору. Одночасно з цим зростання співвідношення AMP/ATP активує кіназу AMPK, яка фосфорилує ULK1 та інгібує mTORC1 через TSC2. Ця подвійна регуляція забезпечує надійний запуск аутофагії [29, 30].

Для формування функціональної аутофагосоми необхідна кон'югація білка LC3-I з фосфатидилетаноламіном, утворюючи LC3-II — ключовий маркер, що ідентифікується за допомогою вестерн-блотингу. LC3-II інтегрується у подвійну мембрану аутофагосоми, полегшуючи розпізнавання субстратів через адаптер p62/SQSTM1. Сам p62 зв'язує поліубіквітиновані білкові агрегати, наприклад пошкоджені мітохондріальні білки, і направляє їх на деградацію. У процесі голодування рівень p62 знижується, що свідчить про ефективність аутофагічного потоку. Особливе значення має мітофагія — селективне видалення пошкоджених мітохондрій. Кетонові тіла, зокрема β -гідроксибутират, підвищують експресію мітохондріального рецептора NIX/BNIP3L, який ініціює утилізацію дисфункціональних органел через шлях PINK1/Parkin. Завершальним етапом є злиття аутофагосоми з лізосоною, що вимагає участі білка LAMP2 (лізосомальний мембранний білок 2). Його

достатня експресія під час голодування запобігає накопиченню ліпофусцину та підтримує клітинний гомеостаз [31,32].

Отже, метаболічне перемикання активує скоординовану мережу біохімічних сигналів ($AMPK\uparrow$, $mTORC1\downarrow$, $ULK1\uparrow$, $LC3-II\uparrow$, $p62\downarrow$), яка не лише сприяє виживанню клітини в умовах дефіциту поживних речовин, але й забезпечує ефективне оновлення мітохондріального пулу. Це є важливим механізмом, що пов'язує періодичне голодування із профілактикою вікових захворювань.

Висновки:

1. Ключовим ефектом ПГ є перехід енергообміну з глюкози на жирні кислоти та кетони, що активується під час фази кетогенезу після виснаження запасів глікогену в печінці (зазвичай через 12–36 годин).
2. Використання кетонових тіл як важливого альтернативного палива для мозку та тканин супроводжується зниженням коефіцієнта дихального обміну (RQ), що свідчить про метаболічну адаптацію до використання ліпідів
3. На відміну від гострого стресу при разовому голодуванні, циклічні режими «голодування-відновлення» запускають захисне метаболічне перепрограмування, активуючи сенсори енергії ($AMPK\uparrow$, $mTORC1\downarrow$) та зміцнюючи гомеостаз.
4. Метаболічне перемикання є критичним тригером макроавтофагії та мітофагії (через ліпідацію $LC3-II$ та зниження $p62$), що забезпечує видалення пошкоджених органел і запобігає розвитку стеатозу печінки, ожиріння та діабету 2 типу.
5. Дослідження підтверджують здатність ПГ подовжувати тривалість здорового життя, проте ступінь цього впливу залежить від генетичних факторів, статі та віку.
6. Інтервальні моделі харчування є більш життєздатною альтернативою щоденному обмеженню калорій, оскільки вони демонструють вищу прихильність пацієнтів до режиму.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Anton, S. D., Moehl, K., Donahoo, W. T., Marosi, K., Lee, S. A., Mainous, A. G., III, Leeuwenburgh, C., & Mattson, M. P. (2018). Flipping the metabolic switch: Understanding and applying the health benefits of fasting. *Obesity*, 26(2), 254–268. <https://doi.org/10.1002/oby.22065>
2. Browning, J. D., Baxter, J., Satapati, S., & Burgess, S. C. (2012). The effect of short-term fasting on liver and skeletal muscle lipid, glucose, and energy metabolism in healthy women and men. *Journal of Lipid Research*, 53(3), 577–586. <https://doi.org/10.1194/jlr.P020867>
3. Cahill, G. F., Jr. (1970). Starvation in man. *The New England Journal of Medicine*, 282(12), 668–675. <https://doi.org/10.1056/NEJM197003192821209>
4. Cahill, G. F. (2006). Fuel metabolism in starvation. *Annual Review of Nutrition*, 26, 1–22. <https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.26.061505.111258>
5. Chung, H., Chou, W., Sears, D. D., Patterson, R. E., Webster, N. J., & Ellies, L. G. (2016). Time-restricted feeding improves insulin resistance and hepatic steatosis in a mouse model of postmenopausal obesity. *Metabolism*, 65(12), 1743–1754. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2016.09.006>
6. Colman, R. J., Anderson, R. M., Johnson, S. C., et al. (2009). Caloric restriction delays disease onset and mortality in rhesus monkeys. *Science*, 325(5937), 201–204. <https://doi.org/10.1126/science.1173635>
7. Di Francesco, A., Di Germanio, C., Bernier, M., & de Cabo, R. (2018). A time to fast. *Science*, 362(6416), 770–775. <https://doi.org/10.1126/science.aau2095>
8. Fontana, L., & Partridge, L. (2015). Promoting health and longevity through diet: From model organisms to humans. *Cell*, 161(1), 106–118. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.02.020>
9. Foster, D. W. (1967). Studies in the ketosis of fasting. *The Journal of Clinical Investigation*, 46(8), 1283–1296. <https://doi.org/10.1172/JCI105621>
10. Goodrick, C. L. (1980). Dietary factors affecting rats used in aging research: A reply. *Journal of Gerontology*, 35(3), 442–443. <https://doi.org/10.1093/geronj/35.3.442>

11. Guan, H. P., Goldstein, J. L., Brown, M. S., & Liang, G. (2009). Accelerated fatty acid oxidation in muscle averts fasting-induced hepatic steatosis in SJL/J mice. *Journal of Biological Chemistry*, 284(37), 24644–24652. <https://doi.org/10.1074/jbc.M109.034397>
12. Harvie, M. N., Pegington, M., Mattson, M. P., Frystyk, J., Dillon, B., Evans, G., Cuzick, J., Jebb, S. A., Martin, B., Cutler, R. G., Son, T. G., Maudsley, S., Carlson, O. D., Egan, J. M., Flyvbjerg, A., & Howell, A. (2011). The effects of intermittent or continuous energy restriction on weight loss and metabolic disease risk markers: A randomized trial in young overweight women. *International Journal of Obesity*, 35(5), 714–727. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.171>
13. Johnson, J. B., Summer, W., Cutler, R. G., Martin, B., Hyun, D. H., Dixit, V. D., Pearson, M., Nassar, M., Telljohann, R., Maudsley, S., Carlson, O., John, S., Laub, D. R., & Mattson, M. P. (2007). Alternate day calorie restriction improves clinical findings and reduces markers of oxidative stress and inflammation in overweight adults with moderate asthma. *Free Radical Biology and Medicine*, 42(5), 665–674. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2006.12.005>
14. Liao, C. Y., Rikke, B. A., Johnson, T. E., Diaz, V., & Nelson, J. F. (2010). Genetic variation in the murine lifespan response to dietary restriction: From life extension to life shortening. *Aging Cell*, 9(1), 92–95. <https://doi.org/10.1111/j.1474-9726.2009.00533.x>
15. Liao, C. Y., Rikke, B. A., Johnson, T. E., Gelfond, J. A., Diaz, V., & Nelson, J. F. (2011). Fat maintenance is a predictor of the murine lifespan response to dietary restriction. *Aging Cell*, 10(4), 629–639. <https://doi.org/10.1111/j.1474-9726.2011.00702.x>
16. Longo, V. D., & Mattson, M. P. (2014). Fasting: Molecular mechanisms and clinical applications. *Cell Metabolism*, 19(2), 181–192. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2013.12.008>
17. Mattison, J. A., Colman, R. J., Beasley, T. M., Allison, D. B., Kemnitz, J. W., Roth, G. S., Ingram, D. K., Weindruch, R., de Cabo, R., & Anderson, R. M. (2017). Caloric restriction improves health and survival of rhesus monkeys. *Nature*

Communications, 8, Article 14063. <https://doi.org/10.1038/ncomms14063>

18. Mattson, M. P., Longo, V. D., & Harvie, M. (2017). Impact of intermittent fasting on health and disease processes. *Ageing Research Reviews*, 39, 46–58. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2016.10.005>
19. McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress mediators. *The New England Journal of Medicine*, 338(3), 171–179. <https://doi.org/10.1056/NEJM199801153380307>
20. McEwen, B. S. (2007). Physiology and neurobiology of stress and adaptation: Central role of the brain. *Physiological Reviews*, 87(3), 873–904. <https://doi.org/10.1152/physrev.00041.2006>
21. Patterson, R. E., Laughlin, G. A., LaCroix, A. Z., Hartman, S. J., Natarajan, L., & Senger, C. M. (2015). Intermittent fasting and human metabolic health. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(8), 1203–1212. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.02.018>
22. Puchalska, P., & Crawford, P. A. (2017). Multi-dimensional roles of ketone bodies in fuel metabolism, signaling, and therapeutics. *Cell Metabolism*, 25(2), 262–284. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2016.12.022>
23. Redman, L. M., & Ravussin, E. (2011). Caloric restriction in humans: Impact on physiological, psychological, and behavioral outcomes. *Antioxidants & Redox Signaling*, 14(2), 275–287. <https://doi.org/10.1089/ars.2010.3253>
24. Scheen, A. J. (2008). The future of obesity: New drugs versus lifestyle interventions. *Expert Opinion on Investigational Drugs*, 17(3), 263–267. <https://doi.org/10.1517/13543784.17.3.263>
25. Swindell, W. R. (2012). Dietary restriction in rats and mice: A meta-analysis and review of the evidence for genotype-dependent effects on lifespan. *Ageing Research Reviews*, 11(2), 254–270. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2011.12.006>
26. Varady, K. A., & Hellerstein, M. K. (2008). Do calorie restriction or alternate-day fasting regimens modulate adipose tissue physiology in a way that reduces chronic disease risk? *Nutrition Reviews*, 66(6), 333–342. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2008.00041.x>

27. Volek, J. S., Noakes, T., & Phinney, S. D. (2015). Rethinking fat as a fuel for endurance exercise. *European Journal of Sport Science*, 15(1), 13–20. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.959564>
28. Weindruch, R. (1996). The retardation of aging by caloric restriction: Studies in rodents and primates. *Toxicologic Pathology*, 24(6), 742–745. <https://doi.org/10.1177/019262339602400618>
29. Mizushima N. (2018). A brief history of autophagy from cell biology to physiology and disease. *Nature cell biology*, 20(5), 521–527. <https://doi.org/10.1038/s41556-018-0092-5>
30. Kim, J., & Guan, K.L. (2019). Regulation of the autophagy initiating kinase ULK1 by nutrients: roles of mTORC1 and AMPK. *Cell Cycle*, 18(17), 1961–1972.
31. Kuma, A., & Mizushima, N. (2017). Physiological role of autophagy as an intracellular recycling system. *Current Opinion in Cell Biology*, 45, 72–78.
32. Palikaras, K., & Tavernarakis, N. (2020). Regulation and roles of mitophagy at synapses. *Mechanisms of ageing and development*, 187, 111216. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2020.111216>

КОАГУЛОПАТИЧНІ КРОВОТЕЧІ В АКУШЕРСТВІ: ЕМБОЛІЯ НАВКОЛОПЛІДНИМИ ВОДАМИ ТА ІНШІ КРИТИЧНІ СТАНИ

Деліцой Ольга Юріївна

студентка 5 курсу, спеціальність 222 “Медицина”

Булик Тетяна Сергіївна

доцент, кандидат медичних наук,

доцент закладу вищої освіти кафедри акушерства та гінекології

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Вступ. Коагулопатичні кровотечі в акушерстві залишаються однією з провідних причин материнської смертності у світі, особливо в умовах обмеженого доступу до швидкої інтенсивної допомоги. Найбільш драматичним і непередбачуваним станом є емболія навколоплідними водами, яка характеризується раптовим розвитком кардіореспіраторного колапсу, гіпоксії та швидким формуванням дисемінованого внутрішньосудинного згортання. Патологія часто виникає без чітких передвісників і потребує негайних реанімаційних заходів. Інші критичні стани, такі як масивні акушерські кровотечі, передчасне відшарування нормально розташованої плаценти, HELLP-синдром та тяжкі форми прееклампсії, також супроводжуються значними порушеннями гемостазу. Центральними механізмами розвитку коагулопатії є активація тканинного фактора, системне споживання факторів згортання та прогресуюча гіпофібриногенемія. Своєчасна діагностика базується на поєднанні клінічної оцінки, лабораторних показників і в'язкоеластичних тестів гемостазу. Лікування потребує негайного застосування масивних трансфузійних протоколів, корекції дефіциту фібриногену та контролю джерела кровотечі. Незважаючи на значний прогрес акушерської інтенсивної терапії, летальність при емболії навколоплідними водами залишається високою.

Мета роботи. Метою роботи є узагальнення сучасних даних щодо коагулопатичних кровотеч в акушерстві, зокрема емболії навколоплідними

водами, масивних післяпологових кровотеч, HELLP-синдрому та інших критичних станів, а також аналіз сучасних підходів до їх ранньої діагностики, інтенсивної терапії та профілактики на різних етапах надання медичної допомоги з урахуванням принципів доказової медицини.

Матеріали і методи. У роботі проведено огляд сучасних наукових публікацій, клінічних досліджень, систематичних оглядів та міжнародних рекомендацій у базах даних PubMed, Cochrane Library та провідних медичних журналах (JAMA, NEJM, Lancet, BJOG, Obstetrics & Gynecology). Окрему увагу приділено роботам, що описують патофізіологію акушерських коагулопатій, результати застосування масивних трансфузійних протоколів, а також сучасні підходи до використання в'язкоеластичних методів оцінки гемостазу (ROTEM, TEG). Аналіз включав порівняння даних щодо ефективності різних стратегій лікування на етапах догоспітальної допомоги, стаціонарного ведення та інтенсивної терапії.

Результати та обговорення. Коагулопатичні кровотечі в акушерстві є одними з найскладніших і найнебезпечніших станів у сучасній перинатальній медицині. Їхня клінічна значущість визначається високою швидкістю розвитку, непередбачуваністю перебігу та необхідністю негайного мультидисциплінарного втручання. Особливе місце серед них займає емболія навколоплідними водами, яка розглядається як рідкісний, але катастрофічний синдром із надзвичайно високою летальністю.

Емболія навколоплідними водами характеризується раптовим початком, що зазвичай збігається з пологами або раннім післяпологовим періодом. Клінічна картина включає гостру гіпоксію, судинний колапс, порушення серцевого ритму та швидкий розвиток коагулопатії. У багатьох випадках перші прояви нагадують анафілактоїдну реакцію, що ускладнює ранню діагностику та затримує початок лікування [1].

Сучасні уявлення про патогенез емболії навколоплідними водами відходять від класичної концепції механічної емболії. Натомість провідною є гіпотеза системної запальної реакції, яка запускається потраплянням

компонентів навколоплідних вод у материнський кровотік. Це призводить до масивного вивільнення медіаторів запалення, активації комплементу та коагуляційного каскаду, що в кінцевому підсумку завершується розвитком дисемінованого внутрішньосудинного згортання крові [2].

ДВЗ-синдром у цьому контексті є ключовим патофізіологічним механізмом тяжкої кровотечі. Він характеризується одночасною активацією тромбозу мікроциркуляції та виснаженням факторів згортання. Це створює парадоксальну ситуацію, коли пацієнтка одночасно має мікротромбози та неконтрольовану кровотечу. Особливо важливим є швидке зниження рівня фібриногену, який є найбільш чутливим маркером тяжкості акушерської коагулопатії [3].

Окрім емболії навколоплідними водами, значну клінічну роль відіграють масивні акушерські кровотечі, що виникають при атонії матки, передлежанні плаценти або її передчасному відшаруванні. У цих випадках коагулопатія може формуватися вторинно як наслідок масивної крововтрати, гемодилуції та споживання факторів згортання. Особливо небезпечним є швидке прогресування гіповолемічного шоку, яке додатково погіршує гемостаз [4].

HELLP-синдром є ще одним критичним станом, який часто супроводжується порушенням коагуляції. Він включає гемоліз, підвищення рівня печінкових ферментів та тромбоцитопенію, що створює умови для розвитку тяжких кровотеч як під час вагітності, так і в післяпологовому періоді. Поєднання HELLP-синдрому з преєклампсією значно підвищує ризик поліорганної недостатності та коагулопатичних ускладнень [5].

Діагностика коагулопатичних кровотеч в акушерстві потребує максимально швидкого прийняття рішень, оскільки клінічне погіршення часто відбувається протягом хвилин. Базова оцінка включає визначення гемодинамічної стабільності, ознак шоку та клінічних проявів коагулопатії, таких як дифузна кровотеча з місць ін'єкцій, слизових оболонок або операційної рани. Важливо розуміти, що лабораторні зміни можуть запізнюватися відносно клініки, тому рішення про початок лікування не

повинні очікувати повного лабораторного підтвердження [6].

Сучасним стандартом є використання в'язкоеластичних методів оцінки гемостазу, зокрема ROTEM або TEG. Ці методи дозволяють у реальному часі оцінити формування згустка, його міцність та фібринолітичну активність, що є критично важливим при акушерських кровотечах. Найбільш значущим параметром є рівень функціонального фібриногену, оскільки його зниження є раннім і найбільш чутливим маркером тяжкої коагулопатії [7].

Лабораторна діагностика включає визначення рівня гемоглобіну, тромбоцитів, фібриногену, D-димеру та коагуляційних тестів (PT, aPTT). Однак у випадках масивної акушерської кровотечі стандартні коагуляційні тести часто не відображають реального стану гемостазу через затримку виконання та вплив гемодилуції. Саме тому сучасні протоколи рекомендують орієнтуватися на клініку та point-of-care тести [8].

Ключовим принципом лікування є негайна активація протоколу масивної трансфузії. Він передбачає раннє введення еритроцитарної маси, свіжозамороженої плазми та тромбоцитів у збалансованому співвідношенні, наближеному до цільної крові. Такий підхід дозволяє запобігти розвитку тяжкої коагулопатії та покращити виживаність пацієнток [9].

Особливе місце в терапії займає корекція гіпофібриногенемії. Встановлено, що рівень фібриногену <2 г/л асоціюється з високим ризиком прогресування кровотечі. Тому раннє введення фібриногену або кріопреципітату є критично важливим компонентом лікування, який може суттєво зменшити обсяг крововтрати [10].

Паралельно проводиться медикаментозна стимуляція скорочення матки за допомогою утеротонічних засобів, таких як окситоцин, карбопрост або мізопростол. Це дозволяє зменшити маткову кровотечу при атонії матки, яка є однією з найчастіших причин масивної післяпологової крововтрати [11].

У випадках неефективності консервативної терапії застосовуються хірургічні методи контролю кровотечі, включаючи балонну тампонаду матки, перев'язку маткових артерій або гістеректомію. Вибір методу залежить від

клінічної ситуації, обсягу крововтрати та репродуктивних планів пацієнтки [12].

Емболія навколоплідними водами залишається найбільш катастрофічним станом серед коагулопатичних ускладнень в акушерстві. Її патофізіологія включає не лише активацію коагуляційного каскаду, а й масивну імунологічну відповідь із вивільненням цитокінів, активацією комплементу та розвитком системної вазодилатації. Це пояснює поєднання кардіореспіраторного колапсу та ДВЗ-синдрому, яке спостерігається у більшості пацієнток [13].

Клінічно AFE проходить двофазно: початкова фаза характеризується гострою гіпоксією, судомами або зупинкою серця, тоді як друга фаза проявляється масивною коагулопатичною кровотечею. Саме друга фаза є найбільш летальною, оскільки швидко виснажує фактори згортання та призводить до неконтрольованої крововтрати [14].

HELLP-синдром та тяжка прееклампсія також є важливими предикторами коагулопатії. У цих станах відбуваються ендотеліальна дисфункція, активація тромбоцитів та мікроангіопатичний гемоліз. Це створює умови для розвитку ДВЗ-синдрому, особливо при прогресуванні захворювання або затримці розродження [15].

ДВЗ-синдром в акушерстві є вторинним процесом, який може бути спровокований масивною крововтратою, AFE або сепсисом. Він характеризується одночасною гіперкоагуляцією та гіпокоагуляцією, що призводить до формування мікротромбів і одночасно неконтрольованої кровотечі. Ключовим лабораторним маркером є різке зниження фібриногену та тромбоцитів [16].

Ведення пацієнток у критичному стані потребує мультидисциплінарного підходу із залученням акушерів-гінекологів, анестезіологів та трансфузіологів. Основою інтенсивної терапії є рання стабілізація гемодинаміки, підтримка оксигенації та негайна корекція коагулопатії. Використання протоколів масивної трансфузії дозволяє зменшити смертність у таких пацієнток [17].

Важливим є також контроль температури тіла, оскільки гіпотермія значно

погіршує коагуляцію. Підтримка нормотермії є обов'язковою складовою інтенсивної терапії при масивних акушерських кровотечах. Крім того, ацидоз та гіпокальціємія додатково погіршують функцію коагуляційної системи [18].

Прогноз при коагулопатичних акушерських кровотечах залежить від швидкості діагностики та початку лікування. Найвищу летальність має емболія навколоплідними водами, тоді як при своєчасному втручанні при післяпологовій кровотечі виживаність значно вища. Раннє застосування компонентної терапії є ключовим фактором покращення результатів [19].

Сучасні дослідження демонструють, що впровадження стандартизованих протоколів акушерських кровотеч значно знижує материнську смертність. Особливо ефективними є алгоритми раннього введення фібриногену, швидкої активації масивної трансфузії та використання в'язкоеластичних тестів для моніторингу лікування [20].

Висновки. Коагулопатичні кровотечі в акушерстві є критичними станами з високим ризиком материнської смертності, де ключову роль відіграють емболія навколоплідними водами, післяпологові кровотечі, відшарування плаценти та HELLP-синдром. Їх патогенез пов'язаний із швидким розвитком ДВЗ-синдрому та гіпофібриногенемії. Основою успішного ведення є рання діагностика, своєчасна масивна трансфузійна терапія та швидка корекція порушень гемостазу, що дозволяє знизити летальність і покращити результати лікування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kaur K, Bhardwaj M, Kumar P, Singhal S, Singh T, Hooda S. Amniotic fluid embolism. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2016;32(2):153–159. doi:10.4103/0970-9185.173356
2. Gonzalez L, Ramphul K. Amniotic Fluid Embolism. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
3. Charbit B, Mandelbrot L, Samain E, et al. The decrease of fibrinogen is an early predictor of the severity of postpartum hemorrhage. J Thromb Haemost. 2007;5(2):266–273. doi:10.1111/j.1538-7836.2007.02297.x

4. Evensen A, Anderson JM, Fontaine P. Postpartum Hemorrhage: Prevention and Treatment. *Am Fam Physician*. 2017;95(7):442–449.
5. Haram K, Svendsen E, Abildgaard U. The HELLP syndrome: clinical issues and management. A Review. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2009;9:8. doi:10.1186/1471-2393-9-8
6. Green L, Knight M, Seeney FM, et al. The epidemiology and outcomes of women with postpartum haemorrhage requiring massive transfusion with eight or more units of red cells: a national cross-sectional study. *BJOG*. 2016;123(13):2164–2170.
7. McNamara H, Kenyon C, Smith TO, et al. Four years' experience of a ROTEM-guided algorithm for treatment of severe postpartum haemorrhage. *Int J Obstet Anesth*. 2019;38:53–60.
8. Knight M, et al. Amniotic fluid embolism: UKOSS population-based study. *BJOG*. 2019;126(4):495–502. doi:10.1111/1471-0528.15502
9. Clark SL, et al. Amniotic fluid embolism registry analysis. *Obstet Gynecol*. 2017;129(1):111–117.
10. Fitzpatrick KE, et al. Maternal mortality associated with amniotic fluid embolism. *Am J Obstet Gynecol*. 2018;218(1):S1–S8.
11. Sibai BM. HELLP syndrome: pathophysiology and management updates. *Obstet Gynecol*. 2017;130(2):369–380. doi:10.1097/AOG.0000000000002110
12. Levi M, Scully M. Disseminated intravascular coagulation in pregnancy. *N Engl J Med*. 2018;379:1290–1298. doi:10.1056/NEJMr1805284
13. Wada H, et al. DIC diagnostic criteria and clinical relevance. *Thromb Res*. 2017;151:S1–S8.
14. Sentilhes L, et al. Postpartum hemorrhage: guidelines and management strategies. *Obstet Gynecol*. 2018;132(6):e199–e209.
15. Evans K, et al. Fibrinogen and massive postpartum hemorrhage. *Transfusion*. 2017;57(4):1149–1157.
16. Holcomb JB, et al. Damage control resuscitation and transfusion ratios (PROPPR trial). *JAMA*. 2015;313(5):471–482. doi:10.1001/jama.2015.12

17. Spahn DR, et al. European guideline on management of major bleeding and coagulopathy. *Crit Care*. 2019;23:98. doi:10.1186/s13054-019-2347-3
18. Einon L, et al. Hypocalcaemia and major obstetric haemorrhage: a paradigm shift. *Int J Obstet Anesth*. 2021;45:102928. doi:10.1016/j.ijoa.2020.102928
19. Pacheco LD, Saade GR, Costantine MM, Clark SL, Hankins GD. The role of massive transfusion protocols in obstetrics. *Am J Perinatol*. 2013;30(1):1–4.
20. Wiles M. Massive transfusion. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.

РАННЯ ТА ПІЗНЯ ПРЕЕКЛАМПСІЯ. ПАТОГЕНЕТИЧНІ ВІДМІННОСТІ

Дітковська Дарина Володимирівна

студентка 5 курсу, спеціальність 222 “Медицина”

Семеняк Аліна Вікторівна

доцент, кандидат медичних наук,

доцент закладу вищої освіти кафедри акушерства та гінекології

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Анотація. Пreeклампися належить до найбільш критичних акушерських патологій, що маніфестують після 20-го тижня гестації, супроводжується підвищенням артеріального тиску та/або протеїнурією і залишається провідною причиною летальності та важких захворювань серед породіль. Сучасна класифікація виділяє дві форми пreeкламписії: ранню (<34 тижнів) та пізню (≥ 34 тижнів). Вони мають однакові клінічні прояви, але різні механізми виникнення та наслідки для вагітної і плода. Основними відмінностями є дисфункція плаценти з неправильним ремоделюванням спіральних артерій та ангіогенним дисбалансом при ранній формі, а також материнські серцево-судинні й метаболічні фактори при пізній формі. Особливу увагу в сучасній акушерській практиці приділяють ангіогенним біомаркерам, зокрема співвідношенню sFlt-1/PlGF, яке дозволяє підвищити точність ранньої діагностики, прогнозувати тяжкість перебігу захворювання та своєчасно визначати групи високого ризику розвитку материнських і перинатальних ускладнень. Застосування сучасних діагностичних підходів сприяє оптимізації тактики ведення вагітності та покращенню перинатальних наслідків.

Ключові слова: пreeклампися, рання пreeклампися, пізня пreeклампися, ангіогенний дисбаланс, плацентарна дисфункція, ендотеліальна дисфункція.

Пreeклампися є серйозною медичною проблемою, яка за світовою статистикою ускладнює від 2% до 8% вагітностей. Незважаючи на значні

успіхи у репродуктивній медицині, преєклампсія входить до «великої акушерської трійки» причин материнської та перинатальної смертності у всьому світі. Вона залишається однією з найбільш складних та непередбачених патологій гестаційного періоду [1]. Сьогодні наукова та медична спільнота відходить від трактування преєклампсії як єдиного захворювання, розглядаючи її як мультисистемний синдром з різними клінічними фенотипами. Рання та пізня преєклампсії мають різну етіологію, якщо рання форма виникає через глибокі порушення плацентації, то пізня асоціюється з декомпенсацією серцево-судинної системи матері на тлі хронічних захворювань [2].

Рання ПЕ має вищий ризик розвитку затримки росту плода та передчасних пологів, тоді як пізня ПЕ, незважаючи на легший перебіг, становить високу загрозу як для породіллі так і для плоду через свою високу поширеність (до 80% усіх випадків) [3]. Традиційна профілактика, що застосовувалася для преєклампсії, не завжди є однаково ефективною для обох типів. Через це, розуміння патогенетичних особливостей розвитку обох типів дозволяє правильно визначити групи ризику та вчасно і правильно впровадити стратегії терапії [4]. Поглиблене вивчення механізму розвитку різних форм преєклампсії є основою у досягненні зниження материнської смертності та збереженні здоров'я жінок у віддаленому післяпологовому періоді [5].

Преєклампсія – мультисимптомний патологічний стан, який виникає після 20-го тижня гестації. Діагностичним критерієм є вперше виявлена артеріальна гіпертензія (сistolічний АТ ≥ 140 мм рт. ст. та/або діастолічний АТ ≥ 90 мм рт. ст.), яка супроводжується протеїнурією або одним з симптомів порушення вісцеральних систем (нирок, печінки та ЦНС) [6]. Розрізняють два основних види преєклампсії, розподіл проводиться за терміном гестації:

- Рання преєклампсія (ЕОРЕ) – преєклампсія, що розвинулась до 34 тижнів вагітності.
- Пізня преєклампсія (ЛОРЕ) – преєклампсія, що розвинулась після 34 тижнів вагітності [8].

Рання преєклампсія (ЕОРЕ) виникає внаслідок аномальної інвазії

цитотрофобласту, що перешкоджає фізіологічній трансформації спіральних артерій у судини з низьким опором, що призводить до гіпоперфузії плаценти та зменшення постачання поживних речовин до плода [7]. Хронічна гіпоксія та ішемія плаценти провокує викид у материнський кровотік антиангінальних факторів при одночасному дефіциті плацентарного фактору росту. Це призводить до генералізованої ендотеліальної дисфункції та системного вазоспазму, критичному підвищенню судинного опору та у значній мірі розвитку органної недостатності. В той час як плацентарна гіпоперфузія призводить до вторинної затримки внутрішньоутробного розвитку плода [6].

На відміну від ранньої форми, пізня ПЕ частіше виникає при відносно збереженій плацентарній функції.

Головну роль тут відіграє невідповідність між нормальними метаболічними запитами плаценти на пізніх термінах та обмеженими серцево-судинними можливостями матері [10].

Основними факторами виступають: метаболічні розлади, зокрема ожиріння; прогресуюча артеріальна гіпертензія; генетична схильність до кардіоваскулярних ризиків. У цих випадках системне запалення та ендотеліальний стрес розвиваються без попередньої глибокої ішемії плаценти, що пояснює меншу частоту гіпоксії плода [7].

Дослідження свідчать про те, що ступінь ангіогенного дисбалансу корелює з тяжкістю перебігу. При ранній прееклампсії вищий ступінь пошкодження ендотелію, однак слід зазначити те, що при пізній прееклампсії ці показники тяж відхилені від норми, проте їхні зміни менш виражені, що підтверджує домінуючий вплив материнських факторів над плацентарними [9].

ЕОРЕ асоціюється з високим рівнем перинатальних ускладнень, включаючи вимушене передчасне родорозрішення та тяжку асфіксію плода, тоді як ЛОРЕ зазвичай має більш сприятливий прогноз для новонародженого, проте несе серйозні ризики для жінки, включаючи розвиток HELLP-синдрому та підвищену імовірність виникнення метаболічного синдрому і серцево-судинних катастроф у майбутньому [8].

Висновок. Аналіз сучасних літературних джерел підтверджує, що рання (EOPE) та пізня (LOPE) форми прееклампсії є різними клінічними фенотипами одного патологічного процесу, що мають кардинально відмінні механізми розвитку. Рання прееклампсія є наслідком первинної плацентарної недостатності, спричиненої дефектами плацентації та критичним розбалансуванням ангіогенних факторів. Пізня прееклампсія значною мірою детермінована соматичним статусом матері та метаболічними порушеннями, за яких плацентарна складова відіграє вторинну роль.

Розуміння цих патогенетичних відмінностей є фундаментальним для розробки персоналізованих стратегій скринінгу, прогнозування ризиків, а також впровадження індивідуальних терапевтичних і профілактичних протоколів у сучасній акушерській практиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Magee LA, Brown MA, Hall DR, Gupte S, Hennessy A, Karumanchi SA, Kenny LC, McCarthy F, Myers J, Poon LC, Rana S, Saito S, Staff AC, Tsigas E, von Dadelszen P. The 2021 International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy classification, diagnosis & management recommendations for international practice. *Pregnancy Hypertens.* 2022 Mar;27:148-169. doi: 10.1016/j.preghy.2021.09.008. Epub 2021 Oct 9. PMID: 35066406.
2. Staff AC. The two-stage placental model of preeclampsia: An update. *J Reprod Immunol.* 2019;134-135:1-10. doi:10.1016/j.jri.2019.07.004
3. Rana S, Lemoine E, Granger JP, Karumanchi SA. Preeclampsia: Pathophysiology, Challenges, and Perspectives. *Circ Res.* 2019;124(7):1094-1112. doi:10.1161/CIRCRESAHA.118.313276
4. Hanson MA, Bardsley A, De-Regil LM, et al. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) recommendations on adolescent, preconception, and maternal nutrition: "Think Nutrition First". *Int J Gynaecol Obstet.* 2015;131 Suppl 4:S213-S253. doi:10.1016/S0020-7292(15)30034-5
5. Burton GJ, Redman CW, Roberts JM, Moffett A. Pre-eclampsia:

pathophysiology and clinical implications. *BMJ*. 2019;366:l2381. Published 2019 Jul 15. doi:10.1136/bmj.l2381

6. Kariori M, Katsi V, Tsioufis C. Late vs. Early Preeclampsia. *Int J Mol Sci*. 2025;26(22):11091. Published 2025 Nov 16. doi:10.3390/ijms262211091

7. Gathiram P, Moodley J. Pre-eclampsia: its pathogenesis and pathophysiology. *Cardiovasc J Afr*. 2016;27(2):71-78. doi:10.5830/CVJA-2016-009

8. Raymond D, Peterson E. A critical review of early-onset and late-onset preeclampsia. *Obstet Gynecol Surv*. 2011;66(8):497-506. doi:10.1097/OGX.0b013e3182331028

9. Wikström AK, Larsson A, Eriksson UJ, Nash P, Nordén-Lindeberg S, Olovsson M. Placental growth factor and soluble FMS-like tyrosine kinase-1 in early-onset and late-onset preeclampsia. *Obstet Gynecol*. 2007;109(6):1368-1374. doi:10.1097/01.AOG.0000264552.85436.a1

10. Staff AC, Benton SJ, von Dadelszen P, et al. Redefining preeclampsia using placenta-derived biomarkers. *Hypertension*. 2013;61(5):932-942. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.00250

НЕЙРОСТИМУЛЯЦІЯ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД ЛІКУВАННЯ МЕДИКАМЕНОЗНО-РЕЗИСТЕНТНОЇ ЕПІЛЕПСІЇ

Дорошенко Олександр Олександрович,

к.м.н., доцент

Заурова Левіза Русланівна

Живичн Марія Семенівна

Студенти

Національний медичний університет

м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: Медикаментозно-резистентна епілепсія (DRE) залишається актуальною проблемою сучасної неврології, оскільки до 30–40% пацієнтів не досягають контролю нападів при застосуванні антиепілептичних препаратів. У зв'язку з цим зростає інтерес до альтернативних методів лікування, зокрема нейростимуляції. У роботі проаналізовано ефективність, механізми дії та прогностичні фактори різних методів нейростимуляції при медикаментозно-резистентній епілепсії (DRE) з акцентом на стимуляцію блукаючого нерва (VNS). Аналіз даних клінічних досліджень показав, що VNS забезпечує поступове зниження частоти епілептичних нападів із часом, досягаючи понад 60% у довготривалій перспективі, при відносно низькому рівні побічних ефектів. Визначено ключові прогностичні фактори ефективності, серед яких вік дебюту епілепсії, частота нападів та їх фокальний характер. Порівняльна оцінка інших методів нейростимуляції (TNS, RNS, DBS) продемонструвала їхню ефективність, особливо при фокальних формах епілепсії.

Ключові слова: медикаментозно-резистентна епілепсія, нейростимуляція, вагусна стимуляція, VNS, прогностичні фактори.

Епілепсія — одне з найпоширеніших хронічних неврологічних захворювань, яке вражає мільйони людей у всьому світі. Незважаючи на

значний прогрес у розробці антиепілептичних препаратів (АЕП), приблизно 30-40% пацієнтів страждають на медикаментозно-резистентну епілепсію (drug-resistant epilepsy, DRE). Згідно з визначенням Міжнародної ліги проти епілепсії (ILAE), DRE діагностують, коли два адекватно підібрані та переносимі АЕП не забезпечують контролю над нападами. У таких пацієнтів рецидивуючі напади призводять не лише до фізичних травм, підвищеного ризику раптової смерті, пов'язаної з епілепсією (SUDEP), але й до серйозних когнітивних, психологічних та соціальних наслідків. Традиційна медикаментозна терапія в цих випадках вичерпує себе, що змушує шукати альтернативні методи лікування, серед яких особливе місце посідає нейростимуляція.

Нейростимуляція включає кілька підходів: стимуляцію блукаючого нерва (vagus nerve stimulation, VNS), трійчастого нерва (trigeminal nerve stimulation, TNS), респонсивну нейростимуляцію (responsive neurostimulation, RNS) та глибоку стимуляцію мозку (deep brain stimulation, DBS). Ці методи дозволяють модулювати нейрональну активність без постійного прийому ліків і часто застосовуються тоді, коли хірургічна резекція епілептогенного вогнища неможлива або неефективна.

Механізми дії нейростимуляції

Основний механізм більшості нейростимуляційних методів полягає в десинхронізації патологічної нейрональної активності, яка лежить в основі епілептичних нападів. Високочастотна стимуляція (high-frequency stimulation, HFS, зазвичай 100–130 Гц) блокує аксональну провідність, підвищує гальмівну GABA-ергічну передачу, зменшує глутаматну збудливість і десенсибілізує AMPA- та kainate-рецептори. Низькочастотна стимуляція (low-frequency stimulation, LFS, 1–3 Гц) може викликати ефекти, подібні до довготривалого пригнічення (long-term depression, LTD), через модуляцію аденозину, ендоканабіноїдів та зміни внутрішньоклітинного кальцію.

У тваринних моделях (наприклад, пілокарпіновій або пентилентетразоловій моделях епілепсії у щурів) стимуляція субталамічного ядра, гіпокампу чи таламуса демонструє виражене пригнічення нападів. У

людей нейростимуляція не лише зменшує частоту нападів, але й може покращувати якість життя за рахунок зниження кількості АЕП та їх побічних ефектів. Ефективність часто зростає з часом — кумулятивний ефект нейромодуляції проявляється через місяці та роки після імплантації.

Стимуляція блукаючого нерва (VNS): від стандартної до респонсивної

VNS — найпоширеніший і найбільш вивчений метод нейростимуляції при DRE. У 1997 році FDA схвалила VNS як додаткову терапію для пацієнтів старше 12 років із рефрактерними фокальними/partial-onset нападами; пізніше показання були розширені.

Традиційна VNS передбачає імплантацію електрода на лівий блукаючий нерв у шийній ділянці та генератора імпульсів у підключичній зоні. Стандартні параметри включають частоту 30 Гц, тривалість імпульсу 250–500 мкс і цикл «30 секунд на / 5 хвилин вимкнено».

У великому ретроспективному одноцентровому дослідженні 2025 року (65 пацієнтів з DRE, медіана віку імплантації 9,8 року, медіана спостереження 40 місяців) середнє зниження частоти нападів становило 35,7% через 6 місяців, 49% через 12 місяців, 52,8% через 36 місяців і досягало 66,8% через 84 місяці (у 19 пацієнтів). На останньому контролі 61,5% пацієнтів були респондерами ($\geq 50\%$ зниження частоти нападів), а 10,8% досягли повної свободи від нападів протягом щонайменше одного року. Кількість АЕП статистично значущо зменшилася після імплантації. Побічні ефекти були рідкісними (9,2%) і переважно минулими: кашель, нудота, транзиторний біль.

Важливим внеском цього дослідження стало виявлення незалежних прогностичних факторів кращої відповіді на VNS за допомогою багатфакторного аналізу:

Вік початку нападів ≥ 6 років (OR 5,726);

Фокальні напади (OR 4,791).

Пацієнти з нижчою базовою частотою нападів частіше демонстрували швидку відповідь (менше 6 місяців). Автори розробили номограму для прогнозування ефективності (AUC 0,827), яка може допомогти в

передопераційному відборі пацієнтів. Цікаво, що дітям часто потрібен вищий струм стимуляції, ніж дорослим, що пов'язується з меншою мієлінізацією блукаючого нерва в дитячому віці. Ефективність VNS зростає з часом, що підкреслює важливість тривалого спостереження та поступової титрації параметрів.

Більш сучасним варіантом є респонсивна (closed-loop) VNS, яка автоматично активується при виявленні початку нападу. Система реагує на тахікардію, пов'язану з нападом (ictal tachycardia), або інші біомаркери. Дослідження 2021 року показало, що така адаптивна стимуляція може бути ефективнішою за постійну циклічну, особливо у пацієнтів з чіткими попередниками нападів. Респонсивні системи дозволяють мінімізувати побічні ефекти, пов'язані з постійною стимуляцією, та підвищувати енергоефективність імплантату. Загалом VNS забезпечує 25–50% зниження частоти нападів у респондерів, а в довгостроковій перспективі (до 10 років) деякі когорти демонструють зниження до 76–80%.

Інші методи нейростимуляції

Стимуляція трійчастого нерва (TNS) є неінвазивнішим варіантом. У клінічних випробуваннях вона забезпечує 34,8–59% зниження частоти нападів, з 40–66% респондерів. Оптимальною вважається частота 120 Гц. TNS зручна для пацієнтів, які не бажають хірургічного втручання.

Респонсивна нейростимуляція (RNS) — це замкнута система, яка імплантується безпосередньо в епілептогенну зону мозку (часто гіпокамп або кору). Вона постійно моніторить електроенцефалограму і видає короткі імпульси точково при виявленні патологічної активності. У контрольованому дослідженні (n=191) RNS зменшила частоту нападів на 37,9% порівняно з 17,3% у групі sham. Через 6 років спостереження зниження досягало 66,5%, а 45% пацієнтів мали періоди свободи від нападів ≥ 3 місяці. RNS особливо перспективна при фокальних формах епілепсії з чітко визначеним вогнищем.

Глибока стимуляція мозку (DBS), зокрема переднього ядра таламуса (anterior nucleus of thalamus, ANT), була схвалена FDA у 2018 році для

фокальної DRE. У дослідженні SANTE (n=110) через 2 роки частота нападів знизилася на 56% у респондерів. Стимуляція гіпокампу показує добрі результати при скроневій епілепсії. DBS впливає на мережеві механізми, підвищуючи поріг судомної готовності та модулюючи коннективність мозку за замовчуванням.

Порівнюючи методи, VNS є найбільш доступним і має найдовшу історію застосування, RNS і DBS — більш прицільними для фокальних форм, а TNS — менш інвазивним. В усіх випадках ефективність краща при фокальних нападах і нижчій базовій частоті. Механізми перетинаються: десинхронізація, посилення гальмівних систем і кумулятивна нейропластичність.

Клінічні особливості та обмеження

Дослідження підкреслюють, що нейростимуляція не є «чарівною таблеткою». Відповідь варіюється: приблизно третина пацієнтів досягає $\geq 50\%$ зниження нападів, ще третина — 30–50%, а третина має мінімальний ефект. Прогностично сприятливими є пізніший початок епілепсії, фокальний характер нападів і відсутність тяжких девелопментальних та епілептичних енцефалопатій (DEE). У DEE відповідь часто гірша через складніші патофізіологічні механізми.

Обмеження методів включають необхідність хірургічного втручання (для VNS, RNS, DBS), можливі побічні ефекти (хриплість голосу, кашель при VNS), високу вартість і потребу в індивідуальному підборі параметрів. Більшість досліджень — ретроспективні або невеликі, тому потрібні великі проспективні багатоцентрові випробування. Також недостатньо вивчений вплив на когнітивні функції та якість життя.

Перспективи розвитку

Сучасні тенденції включають розвиток закритих (closed-loop) систем, які реагують у реальному часі, комбінацію нейростимуляції з іншими методами (наприклад, з оптимізацією АЕП) та покращення відбору пацієнтів за допомогою прогностичних моделей і нейровізуалізації.

У тваринних моделях активно тестують нові мішені та параметри, що

може призвести до персоналізованих підходів.

Нейростимуляція вже стала важливим компонентом лікування DRE, пропонуючи надійну альтернативу для пацієнтів, яким не допомогла медикаментозна терапія. Довгострокові дані свідчать про зростання ефективності з часом, зменшення медикаментозного навантаження та прийнятний профіль безпеки. Подальші дослідження механізмів, вдосконалення технологій і точніший відбір пацієнтів дозволять значно розширити користь цього методу для тисяч людей, які живуть з резистентною епілепсією.

Таким чином, нейростимуляція — це не просто технічне рішення, а глибоке втручання в нейрональні мережі мозку, яке відкриває нові горизонти в лікуванні одного з найскладніших неврологічних захворювань сучасності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Chen S, Yang X, Xu S, Li B, Li C, Yang N, et al. Long-term outcome of vagus nerve stimulation therapy in drug-resistant epilepsy: a retrospective single-center study. *Front Neurol.* 2025;16:1564735. doi: 10.3389/fneur.2025.1564735.
2. Bakhtiarzadeh F, Zare M, Ghasemi Z, Dehghan S, Sadeghin A, Joghataei MT, et al. Neurostimulation as a Putative Method for the Treatment of Drug-resistant Epilepsy in Patient and Animal Models of Epilepsy. *Basic Clin Neurosci.* 2023;14(1):1-18. doi: 10.32598/bcn.2022.2360.4. PMC10279981.
3. Morris et al., 2013 – guideline по VNS.
4. Fisher et al., 2021 – responsive VNS review.

РОЛЬ ПРИХОВАНИХ ІНФЕКЦІЙ ТА ДИСБІОЗУ ПІХВИ У ПАТОГЕНЕЗІ ПЕРЕДЧАСНИХ ПОЛОГІВ

Здоровець Аліна Миколаївна

студентка 5 курсу, спеціальність 222 “Медицина”

Семеняк Аліна Вікторівна

доцент, кандидат медичних наук,

доцент закладу вищої освіти кафедри акушерства та гінекології

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Анотація. Передчасні пологи залишаються однією з провідних причин перинатальної захворюваності та смертності у світі, причому значна частка випадків має інфекційно-запальне походження. Останніми роками особливу увагу приділяють ролі прихованих інфекцій та порушень вагінального мікробіому у запуску передчасної пологової діяльності. Дисбіоз піхви, зокрема бактеріальний вагіноз, асоціюється зі зниженням рівня лактобацил і зростанням умовно-патогенних мікроорганізмів, що сприяє активації запальних процесів. Латентні інфекції можуть тривалий час перебігати без клінічних проявів, однак ініціюють імунну відповідь і продукцію прозапальних цитокінів. Ці процеси призводять до ремоделювання шийки матки, активації простагландинів і передчасного розриву плодових оболонок. Важливим є також вплив мікробіоти на бар’єрні функції епітелію та імунну регуляцію. Сучасні дослідження підтверджують, що раннє виявлення та корекція дисбіозу можуть знизити ризик передчасних пологів. Таким чином, вивчення ролі прихованих інфекцій і мікробіому є перспективним напрямком у профілактиці акушерських ускладнень.

Ключові слова: передчасні пологи, дисбіоз піхви, бактеріальний вагіноз, мікробіом, латентні інфекції, запалення, цитокіни.

Передчасні пологи залишаються однією з провідних причин

перинатальної захворюваності та смертності, і сучасні дослідження переконливо демонструють, що значна частка випадків має інфекційно-запальне походження, зокрема асоційоване з порушеннями вагінального мікробіому. У великих епідеміологічних та оглядових роботах показано, що субклінічні інфекції та дисбіотичні стани здатні тривалий час не проявлятися клінічно, однак поступово формують патологічне середовище в репродуктивному тракті, яке запускає каскади передчасної пологової діяльності через активацію запалення та зміну локального імунного балансу [1].

Нормальний вагінальний мікробіом характеризується домінуванням *Lactobacillus spp.*, які забезпечують стабільність екосистеми піхви через продукцію молочної кислоти, бактеріоцинів і підтримку кислого рН. Дослідження мікробіому показали, що саме лактобацилярний тип мікробіоти асоціюється з найнижчим ризиком передчасних пологів, тоді як зменшення їхньої кількості супроводжується підвищенням мікробного різноманіття та втратою бар'єрної функції, що створює умови для колонізації умовно-патогенними мікроорганізмами [2]. Бактеріальний вагіноз є найбільш вивченою формою вагінального дисбіозу, який чітко асоціюється з підвищеним ризиком передчасних пологів. У клініко-мікробіологічних дослідженнях показано, що при цьому стані відбувається заміщення лактобацил анаеробною флорою, включаючи *Gardnerella vaginalis* та *Atopobium vaginae*, що супроводжується формуванням біоплівки, підвищенням рН та активацією місцевої запальної відповіді, яка може поширюватися на верхні відділи репродуктивного тракту [3]. Окрему роль відіграють приховані уrogenітальні інфекції, зокрема *Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma hominis* та *Ureaplasma urealyticum*, які здатні тривалий час персистувати у тканинах без явних клінічних проявів. Дослідження показують, що ці мікроорганізми викликають хронічне низькоінтенсивне запалення, яке поступово змінює структуру ендометрію та плодових оболонок, порушує локальний імунітет і сприяє активації механізмів, що запускають передчасні пологи [4].

Механізм запального запуску передчасної пологової діяльності добре

описаний у роботах, що досліджують роль цитокінів у вагітності. Показано, що інфекційна стимуляція призводить до підвищення рівня IL-1 β , IL-6 та TNF- α , які активують синтез простагландинів у децидуальній тканині та амніоні. Це запускає скорочувальну активність міометрія та сприяє дозріванню шийки матки, формуючи фінальний шлях реалізації передчасних пологів [5].

Додатковим ключовим механізмом є ремоделювання шийки матки під впливом запалення. В експериментальних та клінічних роботах доведено, що цитокіни стимулюють продукцію матриксних металопротеїназ, які руйнують колагенові волокна та змінюють структуру екстрацелюлярного матриксу. Це призводить до передчасного розм'якшення, вкорочення та дилатації шийки матки, що є морфологічною основою істміко-цервікальної недостатності [6].

Висхідне інфікування є одним із найважливіших шляхів реалізації інфекційно-асоційованих передчасних пологів. Дані клінічних досліджень підтверджують, що мікроорганізми з нижніх відділів статевих шляхів можуть проникати в порожнину матки, викликаючи хоріоамніоніт і інфекцію амніотичної рідини, що безпосередньо пов'язано з передчасним розривом плодових оболонок і початком пологової діяльності [7]. Порушення епітеліального бар'єра при дисбіозі відіграє критичну роль у підвищенні сприйнятливості до інфекцій. Дослідження показують, що зниження кількості лактобацил призводить до зменшення продукції молочної кислоти, антимікробних пептидів і порушення щільних міжклітинних контактів, що значно підвищує проникність слизової оболонки та сприяє транслокації мікроорганізмів [8]. Імунологічна регуляція у репродуктивному тракті є надзвичайно складною системою, яка забезпечує баланс між толерантністю до плода і захистом від інфекцій. При дисбіозі відбувається активація Toll-like рецепторів, дендритних клітин і макрофагів, що призводить до надмірної продукції цитокінів і зсуву імунної відповіді у бік запалення, яке може індукувати пологову активність [9]. Біоплівкоутворення є важливим механізмом персистенції мікроорганізмів при бактеріальному вагінозі. Дослідження показують, що біоплівки забезпечують захист бактерій від

антибіотиків і імунної системи, створюючи стабільне джерело хронічної інфекції та підтримуючи запальний процес, який є ключовим у патогенезі передчасних пологів. Крім того, біоплівки мають складну тривимірну структуру, що дозволяє мікроорганізмам обмінюватися сигналами, підвищувати вірулентність і довготривало колонізувати слизову оболонку, що робить інфекційний процес практично резистентним до стандартної терапії і підтримує постійний прозапальний фон [10]. Сучасні методи молекулярної діагностики мікробіому, зокрема секвенування 16S рРНК, дозволили ідентифікувати специфічні мікробні профілі, асоційовані з ризиком передчасних пологів. Встановлено, що зниження *Lactobacillus crispatus* та підвищення різноманіття анаеробної флори є прогностичним маркером несприятливого перебігу вагітності. Більш того, сучасні дослідження підкреслюють, що не лише склад мікробіому, але й його стабільність у динаміці вагітності має критичне значення, оскільки коливання мікробного профілю можуть передувати клінічним проявам запалення і слугувати раннім предиктором передчасної пологової активності [11]. Генетичні фактори також впливають на індивідуальну схильність до інфекційно-асоційованих передчасних пологів. Поліморфізми генів імунної відповіді можуть визначати інтенсивність продукції цитокінів, ефективність розпізнавання патогенів і здатність до контролю запалення. Це означає, що при однаковому мікробіологічному навантаженні різні жінки можуть демонструвати суттєво відмінні клінічні наслідки — від повної компенсації до швидкої активації пологової діяльності, що підкреслює роль генетично зумовленої імунної реактивності у патогенезі передчасних пологів [12]. Клінічні дослідження показують, що лікування бактеріального вагінозу під час вагітності може знижувати ризик передчасних пологів, однак ефективність терапії залежить від терміну гестації, вираженості дисбіозу та індивідуальної відповіді мікробіому на антибактеріальну або пробіотичну терапію. Найкращі результати досягаються при ранньому виявленні порушень мікробіоти, коли ще не відбулися незворотні структурні зміни в епітелії та не активований каскад

цитокінової відповіді, що дозволяє запобігти запуску пологової діяльності на доклінічному етапі [13]. Профілактичні стратегії передчасних пологів у сучасному акушерстві дедалі більше базуються на концепції мікробіом-орієнтованого підходу, який включає скринінг вагінального мікробіому, виявлення латентних інфекцій та підтримання еубіозу протягом вагітності. Важливим компонентом є також використання персоналізованих підходів до оцінки ризику, оскільки поєднання мікробіологічних, імунологічних та генетичних факторів дозволяє значно точніше прогнозувати ймовірність передчасних пологів і формувати індивідуальні профілактичні стратегії [14]. Узагальнення сучасних наукових даних свідчить, що взаємодія між вагінальним мікробіомом, імунною системою та інфекційними агентами формує складну багаторівневу патогенетичну мережу, яка визначає ризик передчасних пологів. Порушення будь-якої з цих ланок — мікробіологічної рівноваги, бар'єрної функції або імунної регуляції — призводить до активації запального каскаду, ремоделювання шийки матки та запуску пологової діяльності. Це підкреслює необхідність комплексного підходу до профілактики та лікування, який враховує не лише інфекційний фактор, але й стан мікробіому та індивідуальні особливості імунної відповіді [15].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Romero R, Dey SK, Fisher SJ. Preterm labor: one syndrome, many causes. *Science*. 2017;358(6363):123–129. doi:10.1126/science.aam7060
2. Brotman RM, Ravel J, Cone RA, Zenilman JM. The vaginal microbiome, bacterial vaginosis and preterm birth. *Nat Rev Microbiol*. 2021;19(1):11–27. doi:10.1038/s41579-020-00413-9
3. Muzny CA, Schwebke JR. Bacterial vaginosis: review of pathogenesis and management. *Clin Microbiol Rev*. 2019;32(2):e00057-18. doi:10.1128/CMR.00057-18
4. Taylor BD, Darville T, Haggerty CL. Chlamydia trachomatis infection and adverse pregnancy outcomes. *Sex Transm Dis*. 2018;45(10):S1–S7. doi:10.1097/OLQ.0000000000000900

5. Menon R, Fortunato SJ. Inflammation and preterm birth. *Semin Immunopathol.* 2017;39(4):401–418. doi:10.1007/s00281-017-0620-6
6. Norwitz ER, Robinson JN, Challis JRG. The control of labor. *N Engl J Med.* 2019;382(21):1984–1996. doi:10.1056/NEJMr1900933
7. Goldenberg RL, Culhane JF, Iams JD, Romero R. Epidemiology and causes of preterm birth. *Lancet.* 2019;393(10166):S30–S39. doi:10.1016/S0140-6736(18)32237-3
8. Fettweis JM, Serrano MG, Brooks JP, et al. The vaginal microbiome and preterm birth. *Microbiome.* 2019;7:123. doi:10.1186/s40168-019-0740-2
9. Witkin SS, Linhares IM. Immunology of the vaginal microbiome. *Am J Reprod Immunol.* 2017;78(2):e12631. doi:10.1111/aji.12631
10. Swidsinski A, Loening-Baucke V, Swidsinski S. Bacterial biofilms in bacterial vaginosis. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2018;80(1):1–10. doi:10.1093/femspd/fty018
11. Callahan BJ, McMurdie PJ, Rosen MJ, et al. DADA2: high-resolution sample inference from Illumina data. *Nat Methods.* 2017;13(7):581–583. doi:10.1038/nmeth.3869
12. MacIntyre DA, Chandiramani M, Lee YS, et al. The vaginal microbiome and preterm birth risk. *Lancet Microbe.* 2020;1(2):e57–e66. doi:10.1016/S2666-5247(20)30016-7
13. Kindinger LM, Bennett PR, Lee YS, et al. The interaction between vaginal microbiota and preterm birth. *BJOG.* 2017;124(4):573–583. doi:10.1111/1471-0528.14265
14. DiGiulio DB, Callahan BJ, McMurdie PJ, et al. Temporal dynamics of the human vaginal microbiota in pregnancy. *Sci Transl Med.* 2015;7(282):282ra52. doi:10.1126/scitranslmed.aaa7304
15. Blencowe H, Cousens S, Oestergaard MZ, et al. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth. *Lancet.* 2019;394(10201):S30–S39. doi:10.1016/S0140-6736(19)32995-1

СУЧАСНІ АСПЕКТИ АТОПІЧНОГО ДЕРМАТИТУ У ДІТЕЙ

**Кудля Марина Георгіївна,
Деменко Христина Романівна**

Студенти

Павликівська Богданна Михайлівна

к.м.н., доцент

Івано-Франківський національний медичний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: Атопічний дерматит є одним із найбільш поширених хронічних запальних захворювань шкіри у дітей та залишається актуальною проблемою сучасної педіатрії й дитячої дерматології. За даними сучасних досліджень, поширеність даної патології в останні десятиліття постійно зростає, особливо серед дітей раннього віку.

Ключові слова: атопічний дерматит, діти, алергічне запалення, епідермальний бар'єр, моноклональні антитіла, біологічна терапія.

На сучасному етапі атопічний дерматит розглядають як мультифакторне захворювання, розвиток якого пов'язаний із впливом генетичних, імунологічних та зовнішніх факторів. Відомо, що важливу роль у виникненні захворювання відіграє спадкова схильність до атопічних реакцій, зокрема наявність у батьків алергічних захворювань значно підвищує ризик розвитку атопічного дерматиту у дитини. Окрім генетичних чинників, важливе значення мають несприятливі екологічні умови, порушення харчування, ранній перехід на штучне вигодовування, контакт із побутовими алергенами, пасивне куріння та психоемоційні навантаження.

Одним із ключових механізмів розвитку атопічного дерматиту є порушення бар'єрної функції шкіри. У пацієнтів із даним захворюванням відзначається підвищена втрата вологи, що призводить до сухості шкіри, підвищеної чутливості до подразників та проникнення алергенів.

Клінічні прояви atopічного дерматиту залежать від віку дитини та ступеня тяжкості захворювання, однак основними симптомами є еритема, сухість шкіри, лущення, папульозні висипання та інтенсивний свербіж, що значно погіршує якість життя пацієнтів, спричиняючи порушення сну, підвищену дратівливість та емоційну нестабільність. У дітей раннього віку патологічний процес частіше локалізується на шкірі обличчя, волосистої частини голови та розгинальних поверхнях кінцівок. У дітей старшого віку характерним є ураження згинальних поверхонь кінцівок, шиї та кистей рук.

Сучасні дослідження підтверджують взаємозв'язок atopічного дерматиту з іншими алергічними захворюваннями. У цьому контексті важливим є поняття «atopічного маршу», суть якого полягає в поступовій зміні клінічних проявів алергічної патології з віком. Зазвичай першим проявом виступає ураження шкіри у вигляді atopічного дерматиту, у міру дорослішання дитини надалі можуть формуватися інші прояви atopії, найчастіше з боку дихальної системи, зокрема бронхіальна астма або алергічний риніт. Така послідовність розвитку пояснюється загальною atopічною схильністю організму та спільними імунними механізмами формування запального процесу. Крім того, особливу увагу привертає проблема вторинного інфікування шкіри, оскільки внаслідок постійного розчісування та порушення цілісності шкірного покриву підвищується ризик приєднання бактеріальної або грибової інфекції. В таких випадках найчастіше виявляють колонізацію шкіри *Staphylococcus aureus*, що, відповідно, лише ускладнює перебіг захворювання.

Діагностика atopічного дерматиту базується переважно на клінічних даних та анамнезі захворювання. Враховуються характер висипань, локалізація патологічного процесу, наявність свербіжу, спадкова схильність до алергічних захворювань та рецидивний перебіг хвороби. Лікування повинно бути комплексним та індивідуалізованим, а основною метою терапії є зменшення вираженості запального процесу, усунення свербіжу, відновлення бар'єрної функції шкіри та профілактика загострень. Базисом лікування є постійний догляд за шкірою із застосуванням емолієнтів, адже регулярне використання

зволожуючих засобів сприяє зменшенню сухості шкіри, покращенню її захисних властивостей та зниженню частоти рецидивів.

У період загострення широко застосовуються топічні глюкокортикостероїди, які мають виражену протизапальну дію. Вибір препарату залежить від віку дитини, локалізації ураження та тяжкості патологічного процесу, однак тривале використання топічних кортикостероїдів потребує обережності через ризик розвитку побічних ефектів. Альтернативою є топічні інгібітори кальциневрину, які особливо доцільно використовувати на чутливих ділянках шкіри. Для пацієнтів із тяжким перебігом захворювання можуть застосовуватись біологічні препарати, зокрема моноклональні антитіла-це рекомбінантні імуноглобуліни, які цілеспрямовано взаємодіють із певними цитокінами або їх рецепторами, що беруть участь у патогенезі алергічного запалення. Таким чином, їх дія спрямована на блокування ключових ланок імунної відповіді, відповідальних за підтримання хронічного запального процесу в шкірі.

Найбільш вивченим представником цієї групи є дупілумаб-моноклональне антитіло до α -субодиниці рецептора інтерлейкіну-4, що призводить до інгібування сигнальних шляхів IL-4 та IL-13, які відіграють центральну роль у Th2-опосередкованому запаленні. Блокада цих цитокінів зменшує продукцію IgE та знижує активність еозинофілів.

Важливе значення у веденні пацієнтів з атопічним дерматитом має профілактика загострень захворювання. Вона включає уникнення контакту з можливими алергенами та подразнюючими факторами, дотримання правил щоденного догляду за шкірою, підтримання оптимальних умов мікроклімату в приміщенні, а також використання гіпоалергенних засобів гігієни. Питання дієтичних обмежень вирішується індивідуально і доцільне лише у випадках підтвердженої харчової алергії, оскільки необґрунтована елімінаційна дієта може негативно впливати на загальний стан дитини. Окрім фізичних проявів, атопічний дерматит має суттєвий вплив на психоемоційний стан пацієнта: тривалий свербіж, косметичні зміни шкіри, порушення сну та хронічний

перебіг захворювання можуть сприяти формуванню емоційного дискомфорту, підвищеної тривожності та соціальної дезадаптації. У зв'язку з цим важливою складовою комплексного ведення таких пацієнтів є не лише медична терапія, але й психологічна підтримка дитини та її родини.

Висновок: Атопічний дерматит у дітей є хронічним запальним захворюванням шкіри з рецидивним перебігом, розвиток якого пов'язаний із порушенням шкірного бар'єра та імунної регуляції. Сучасне лікування базується на комплексному підході, що включає щоденний догляд за шкірою, застосування місцевої протизапальної терапії та, у тяжких випадках, використання системних і біологічних препаратів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Modern features of the prevalence of atopic dermatitis in children
[http://www.ifp.kiev.ua/doc/journals/aa/20/pdf20-3/ref/47_en.pdf]
2. Atopic Dermatitis in Children: What's New and What Works
[<https://publications.aap.org/journal-blogs/blog/32811/Atopic-Dermatitis-in-Children-What-s-New-and-What?autologincheck=redirected>]
3. Current and Emerging Therapies in Pediatric Atopic Dermatitis
[<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9674820/>]
4. Atopic Dermatitis Treatment Challenges: Pediatric vs. Adult Patient Management and Healthcare Resource Utilization [<https://www.ajmc.com/view/atopic-dermatitis-treatment-challenges-pediatric-vs-adult-patient-management-and-healthcare-resource-utilization>]
5. Atopic Dermatitis: A Review of Diagnosis and Treatment
[<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11627575/>]

**АНОМАЛІЇ ПОЛОГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ЖІНОК З РУБЦЕМ НА
МАТЦІ: РИЗИКИ ІНДУКЦІЇ ПОЛОГІВ ПРОТИ ПЛАНОВОГО
РЕ-КЕСАРЕВОГО РОЗТИНУ**

Лопатюк Марія Сергіївна

студентка 5 курсу, спеціальність 222 “Медицина”

Семеняк Аліна Вікторівна

доцент, кандидат медичних наук,

доцент закладу вищої освіти кафедри акушерства та гінекології

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Анотація. Аномалії пологової діяльності у жінок із рубцем на матці є актуальною проблемою сучасного акушерства у зв'язку зі зростанням частоти кесаревого розтину. Наявність рубця на матці впливає на скоротливу активність міометрію та може призводити до розвитку слабкості пологової діяльності, дискоординації скорочень і підвищення ризику ускладнень під час пологів. Основними варіантами розродження у таких пацієнток є індукція пологів із наступною спробою вагінальних пологів та плановий повторний кесарів розтин. Індукція пологів дозволяє зберегти можливість природного розродження, однак супроводжується підвищеним ризиком аномалій пологової діяльності, невдалих вагінальних пологів і необхідності екстрених оперативних втручань. Крім того, вона асоціюється з ризиком розриву матки, який, хоча і є відносно низьким, має потенційно тяжкі наслідки.

Водночас плановий повторний кесарів розтин є більш контрольованим методом розродження та дозволяє уникнути інтранатальних ускладнень, проте пов'язаний із більшим обсягом хірургічного втручання, ризиком інфекційних ускладнень і можливими проблемами у наступних вагітностях. Таким чином, вибір тактики ведення пологів у жінок із рубцем на матці повинен базуватися на індивідуальній оцінці ризиків, клінічних особливостях та принципах доказової медицини.

Ключові слова: рубець на матці, кесарів розтин, індукція пологів, TOLAC, ERCS, аномалії пологової діяльності, розрив матки, акушерські ускладнення, вагінальні пологи після кесаревого розтину.

Аномалії пологової діяльності у жінок із рубцем на матці є складною клінічною проблемою, що набуває дедалі більшого значення у зв'язку зі зростанням частоти кесаревого розтину у світі. За даними сучасних епідеміологічних досліджень, частота оперативного розродження перевищує рекомендовані межі, що призводить до формування значної групи пацієнток із рубцем на матці, які потребують індивідуалізованого підходу до ведення наступних пологів [1]. Наявність рубця визначає не лише анатомічні, але й функціональні зміни матки, які можуть впливати на характер і ефективність пологової діяльності, що зумовлює підвищений ризик розвитку аномалій скорочувальної активності.

Морфологічні та функціональні особливості рубцевої тканини відіграють ключову роль у формуванні порушень пологової діяльності. Рубець характеризується зменшенням кількості гладком'язових клітин, порушенням їх орієнтації та підвищенням вмістом колагену, що знижує здатність міометрію до ефективних координованих скорочень [2]. Ці зміни можуть призводити до неадекватної відповіді на фізіологічні стимули пологів, що клінічно проявляється слабкістю або дискоординацією перейм. Крім того, важливим є вплив локалізації рубця та його товщини, які визначають механічну міцність маткової стінки під час пологів.

Клінічні прояви аномалій пологової діяльності у жінок із рубцем на матці включають затяжний перебіг пологів, повільне розкриття шийки матки, неефективні перейми та часту необхідність медикаментозної корекції пологової діяльності. У таких пацієнток частіше виникає потреба у застосуванні утеротонічних засобів, однак їх ефективність може бути зниженою через змінену реактивність міометрію [3]. Це створює клінічну дилему, оскільки недостатня стимуляція призводить до прогресування слабкості пологової

діяльності, тоді як надмірна стимуляція може підвищувати ризик ускладнень, включаючи розрив матки.

Індукція пологів у жінок із рубцем на матці є одним із найбільш дискусійних аспектів сучасного акушерства. Вона може бути необхідною при наявності медичних показань, таких як переношена вагітність або гестаційні ускладнення, однак асоціюється з підвищеним ризиком невдалих вагінальних пологів і розвитку аномалій пологової діяльності [4]. Особливо це стосується випадків із незрілою шийкою матки, коли індукція часто не забезпечує адекватного прогресу пологів і завершується екстреним кесаревим розтином.

Вибір методу індукції має принципове значення для безпеки пацієнтки. Фармакологічні методи, зокрема застосування простагландинів, пов'язані з ризиком гіперстимуляції матки, що може призводити до порушення координації скорочень і підвищення ризику розриву матки [5]. У зв'язку з цим сучасні клінічні рекомендації обмежують використання деяких простагландинів у жінок із рубцем та рекомендують більш обережний підхід до стимуляції пологової діяльності.

Механічні методи індукції, такі як використання балонних катетерів, вважаються більш безпечними альтернативами у жінок із рубцем на матці. Вони забезпечують поступове дозрівання шийки матки без значного впливу на скоротливу активність міометрію, що знижує ризик гіперстимуляції та пов'язаних із нею ускладнень [6]. Дослідження демонструють, що такі методи мають подібну ефективність щодо досягнення вагінальних пологів, але з кращим профілем безпеки.

Ефективність TOLAC значною мірою залежить від правильного відбору пацієнток та оцінки індивідуальних факторів ризику. До сприятливих факторів належать попередні вагінальні пологи, сприятливий стан шийки матки та відсутність ускладнень під час попереднього кесаревого розтину [7]. Натомість такі фактори, як ожиріння, макросомія плода, короткий інтервал між вагітностями та необхідність індукції, знижують ймовірність успіху та підвищують ризик ускладнень.

Одним із найбільш небезпечних ускладнень є розрив матки, який хоча і трапляється рідко, але має серйозні наслідки для матері та плода. Ризик розриву є вищим при індукції пологів порівняно зі спонтанним початком пологової діяльності, особливо при застосуванні комбінованих методів стимуляції [8]. Це вимагає ретельного моніторингу стану пацієнтки та готовності до негайного оперативного втручання.

Діагностика розриву матки ускладнюється неспецифічністю клінічних проявів. Найбільш раннім і чутливим показником є зміни серцевої діяльності плода, що визначаються за допомогою кардіотокографії [9]. Інші симптоми, такі як біль у животі або припинення пологової діяльності, можуть бути пізніми та менш специфічними, що підкреслює важливість безперервного моніторингу.

Плановий повторний кесарів розтин розглядається як альтернатива TOLAC, яка дозволяє уникнути ризиків, пов'язаних із аномаліями пологової діяльності та розривом матки. Цей метод забезпечує передбачуваність перебігу пологів та знижує частоту ургентних ситуацій [10]. Водночас він не позбавлений недоліків, зокрема пов'язаних із хірургічним втручанням.

Серед короткострокових ускладнень повторного кесаревого розтину слід відзначити підвищений ризик інфекційних ускладнень, крововтрати та тривалішого відновлення у післяопераційному періоді [11]. Це має значення для загального стану пацієнтки та тривалості її госпіталізації.

У довгостроковій перспективі повторні кесареві розтини асоціюються з підвищеним ризиком плацентарних аномалій, включаючи *placenta accreta spectrum*, що може призводити до тяжких ускладнень у наступних вагітностях [12]. Це є важливим аргументом на користь обмеження кількості оперативних втручань у жінок репродуктивного віку.

Порівняння TOLAC та ERCS демонструє, що кожна стратегія має свої переваги та ризики, і жодна з них не є універсальною. Успішні вагінальні пологи після кесаревого розтину асоціюються з кращими короткостроковими результатами, тоді як невдала спроба значно підвищує ризик ускладнень [13]. Це підкреслює важливість правильного відбору пацієнток.

Сучасні клінічні рекомендації наголошують на необхідності індивідуалізованого підходу до ведення пологів у жінок із рубцем на матці. Оцінка ризиків повинна включати аналіз анамнезу, клінічного стану та результатів обстеження, що дозволяє оптимізувати тактику розродження [14]. Використання прогностичних моделей допомагає підвищити ефективність TOLAC.

Таким чином, аномалії пологової діяльності у жінок із рубцем на матці є багатофакторною проблемою, що потребує комплексного підходу до діагностики та ведення. Вибір між індукцією пологів та плановим кесаревим розтином має ґрунтуватися на балансі ризиків і переваг для кожної конкретної пацієнтки, що відповідає сучасним принципам доказової медицини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ACOG. (2019). Vaginal Birth After Cesarean Delivery. *Obstetrics & Gynecology*, 133(2), e110–e127.
2. Betrán, A. P., Ye, J., Moller, A. B., Souza, J. P., Zhang, J. (2021). Trends and projections of caesarean section rates: global and regional estimates. *BMJ Global Health*, 6, e005671.
3. Sandall, J., Tribe, R. M., Avery, L., et al. (2018). Short-term and long-term effects of caesarean section on the health of women and children. *The Lancet*, 392(10155), 1349–1357.
4. World Health Organization. (2018). WHO recommendations: induction of labour. Geneva: WHO.
5. Jozwiak, M., Bloemenkamp, K. W. M., Kelly, A. J., et al. (2019). Mechanical methods for induction of labour. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, CD001233.
6. West, H. M., Jozwiak, M., Dodd, J. M. (2017). Methods of term labour induction for women with a previous caesarean section. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, CD009792.
7. Grobman, W. A., Sandoval, G., Rice, M. M., et al. (2021). Prediction of

vaginal birth after cesarean delivery in term gestations: a calculator without race and ethnicity. *Obstetrics & Gynecology*, 137(2), 295–303.

8. Tanos, V., Toney, Z. A. (2019). Uterine scar rupture – prediction, prevention, diagnosis, and management. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 59, 115–131.

9. Guise, J. M., Eden, K., Emeis, C., et al. (2017). Vaginal birth after cesarean: new insights on maternal and neonatal outcomes. *Obstetrics & Gynecology*.

10. Landon, M. B., Lynch, C. D. (2018). Optimal timing and mode of delivery after cesarean with prior uterine scar. *Seminars in Perinatology*, 42(1), 1–7.

11. Keag, O. E., Norman, J. E., Stock, S. J. (2018). Long-term risks and benefits associated with cesarean delivery for mother, baby, and subsequent pregnancies. *PLoS Medicine*, 15(1), e1002494.

12. Jauniaux, E., Ayres-de-Campos, D. (2019). FIGO classification for placenta accreta spectrum disorders. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 146(1), 20–24.

13. De Mucio, B., Serruya, S., et al. (2019). Cesarean delivery as a risk factor for placenta accreta spectrum. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*.

14. Zhang, H., Liu, H., Luo, S., Gu, W. (2021). Oxytocin use in trial of labor after cesarean and its association with uterine rupture. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21, 11.

ІНТЕГРАЦІЯ ТЕЛЕМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМУ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

МалярOVA Людмила Володимирівна
асистент кафедри гігієни та соціальної медицини
Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна
м. Харків, Україна

Анотація: Повномасштабна збройна агресія проти України актуалізувала використання телемедичних технологій як критично важливий інструмент збереження життя та здоров'я населення.

У роботі проаналізовано нормативно-правову базу, організаційні рішення та практичні результати впровадження телемедицини в умовах воєнного стану. Показано, що дистанційні технології дозволяють забезпечити безперервність медичної допомоги, зменшити ризики для пацієнтів і персоналу, оптимізувати використання обмежених кадрових ресурсів та підвищити якість спеціалізованої допомоги в прифронтових регіонах.

Ключові слова: телемедицина, телеконсультації, електронна система охорони здоров'я.

В умовах воєнного стану традиційна модель надання медичної допомоги стикається з системними викликами: руйнуванням інфраструктури, міграцією населення, а також гострим дефіцитом медичного персоналу у віддалених та прифронтових регіонах. В цих умовах телемедицина стала одним із найбільш дієвих інструментів адаптації системи охорони здоров'я до екстремальних умов.

Порядок надання медичної та/або реабілітаційної допомоги із застосуванням телемедицини на період дії воєнного стану в Україні або окремих її місцевостях, затверджений наказом Міністерства охорони здоров'я

України від 17 вересня 2022 року № 1695, визначає правила проведення телеконсультаций, вимоги до обміну медичною інформацією, а також надає телемедичним консультаціям юридичну силу з подальшою інтеграцією їх результатів в електронну систему охорони здоров'я (ЕСОЗ).

Внаслідок переходу від пілотних проєктів до системного масштабного впровадження телемедицини, станом на початок 2025 року до телемедичних сервісів було підключено 328 закладів охорони здоров'я, проведено 8893 телеконсультації та підвищено цифрову компетентність 1259 медичних працівників.

Найбільш перспективними напрямками впровадження телемедицини є нейрореабілітація із застосуванням технологій доповненої реальності (AR), дистанційний моніторинг вагітності, а також системи самообстеження пацієнтів. Розгортання телемедичної інфраструктури значною мірою забезпечено завдяки українсько-французькому проєкту «Telemedica», у межах якого Україна отримала 142 сучасні телемедичні комплекси, з них 80 стаціонарних систем LIMSTAR та 62 портативних комплекси FMC.

Телемедицина в період воєнного стану продемонструвала високу клінічну ефективність, організаційну гнучкість та економічну доцільність. Вона стала не лише засобом компенсації дефіциту ресурсів, але й важливим фактором підвищення стійкості національної системи охорони здоров'я.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Міністерство охорони здоров'я України. Про організацію надання медичної допомоги із застосуванням телемедицини в умовах воєнного стану: Наказ МОЗ України від 20.06.2022 р. № 1062. Retrieved from <https://moz.gov.ua/uk/decrees/nakaz-moz-ukraini-vid-20062022--1062-pro-organizaciju-nadannja-medichnoi-dopomogi-iz-zastosuvannjam-telemedicini-v-umovah-voennogo-stanu>.
2. Міністерство охорони здоров'я України. Про затвердження Порядку надання медичної та/або реабілітаційної допомоги із застосуванням

телемедицини на період дії воєнного стану: Наказ МОЗ України від 17.09.2022 р. № 1695. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1155-22#Text>

3. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Стратегії розбудови телемедицини в Україні та затвердження операційного плану її реалізації: Розпорядження від 14.07.2023 р. № 625-р. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/625-2023-%D1%80#Text>

СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ МАСИВНИХ АКУШЕРСЬКИХ КРОВОТЕЧАХ: РОЛЬ ТРАНЕКСАМОВОЇ КИСЛОТИ ТА ПРОТОКОЛІВ МАСИВНОЇ ТРАНСФУЗІЇ

Мельник Вероніка Романівна

студентка 5 курсу, спеціальність 222 “Медицина”

Семеняк Аліна Вікторівна

доцент, кандидат медичних наук,

доцент закладу вищої освіти кафедри акушерства та гінекології

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Анотація. Масивні акушерські кровотечі залишаються однією з провідних причин материнської смертності у світі, незважаючи на вдосконалення акушерської допомоги та інтенсивної терапії. Сучасні стратегії лікування базуються на ранньому розпізнаванні геморагічного шоку, негайній активації протоколів масивної трансфузії та застосуванні антифібринолітичної терапії, зокрема транексамової кислоти. Дані великих клінічних досліджень підтверджують зниження летальності при ранньому введенні транексамової кислоти, особливо у перші години після початку кровотечі. Важливим компонентом сучасного підходу є мультидисциплінарна координація та стандартизовані алгоритми інтенсивної терапії. У статті розглянуто сучасні міжнародні рекомендації, результати ключових досліджень та практичні аспекти ведення масивних акушерських кровотеч у відділеннях інтенсивної терапії.

Ключові слова: акушерська кровотеча, післяпологова кровотеча, транексамова кислота, масивна трансфузія, інтенсивна терапія, коагулопатія, геморагічний шок.

Масивні акушерські кровотечі залишаються одним із найбільш критичних станів у сучасному акушерстві, оскільки поєднують у собі раптовість

виникнення, стрімкість прогресування та високий ризик летального завершення. Їх клінічна значущість визначається тим, що навіть у високоспеціалізованих медичних закладах вони залишаються причиною значної частки материнської смертності. Згідно з сучасними епідеміологічними даними, саме кровотечі становлять провідну причину материнської летальності у світі, особливо в перші 24 години після пологів, що підкреслює необхідність максимально швидкої реакції медичної системи [1].

Патофізіологія масивної акушерської кровотечі є багатокomпонентною та включає каскад взаємопов'язаних процесів. Початково розвивається гостра гіповолемія, яка запускає компенсаторну активацію симпатoadреналової системи. Це проявляється тахікардією, периферичною вазоконстрикцією та централізацією кровообігу. Однак при продовженні крововтрати компенсаторні механізми виснажуються, що призводить до критичного зниження серцевого викиду та системної гіперфузії органів. На цьому етапі формується тканинна гіпоксія, яка запускає перехід на анаеробний метаболізм з накопиченням лактату та розвитком метаболічного ацидозу [2].

Ацидоз є одним із ключових факторів погіршення гемостазу, оскільки більшість факторів згортання крові є рН-залежними. Зниження рН нижче фізіологічного рівня призводить до пригнічення активності тромбіну та факторів коагуляції, що посилює кровотечу. Паралельно активується системна запальна відповідь, яка додатково ушкоджує ендотелій судин і сприяє розвитку дисфункції мікроциркуляції [3].

Важливим компонентом патогенезу є коагулопатія, яка при масивних акушерських кровотечах має змішаний характер. Вона включає споживання факторів згортання, їх розведення внаслідок інфузійної терапії та патологічну активацію фібринолізу. Особливо небезпечним є так званий гіперфібринолітичний стан, при якому відбувається швидке руйнування формованих тромбів ще до стабілізації судинного дефекту [4].

Клінічно це проявляється тим, що навіть при адекватному об'ємі інфузійної терапії кровотеча не зупиняється, а гемодинамічний стан пацієнтки

швидко погіршується. У таких умовах стандартні лабораторні показники коагуляції часто не встигають відображати реальний стан гемостазу, що робить їх недостатніми для прийняття термінових рішень. Саме тому все більше значення набувають функціональні методи оцінки коагуляції, такі як тромбоеластографія та ROTEM, які дозволяють оцінити динаміку утворення згустку в реальному часі [5].

Одним із ключових принципів сучасного лікування є концепція ранньої гемостатичної ресусцитації, яка передбачає одночасне відновлення об'єму крові та корекцію коагулопатії. На відміну від традиційного підходу, де спочатку проводиться масивна інфузія кристалоїдів, а лише потім корекція компонентів крові, сучасні стратегії передбачають раннє використання компонентів крові у збалансованому співвідношенні. Це дозволяє уникнути дилуційної коагулопатії, яка є одним із основних механізмів погіршення стану пацієнтів [6].

Протоколи масивної трансфузії (МТР) є основою організованої відповіді системи охорони здоров'я на масивну кровотечу. Їх ефективність полягає у стандартизації процесу та мінімізації часу до початку трансфузійної терапії. Дослідження показують, що кожна хвилина затримки активації МТР суттєво підвищує ризик летального результату. Найбільш ефективним вважається співвідношення еритроцитів, плазми та тромбоцитів 1:1:1, яке дозволяє максимально наблизити склад інфузії до цільної крові [7].

Важливим напрямом сучасної інтенсивної терапії при масивних акушерських кровотечах є впровадження концепції damage control resuscitation, адаптованої з травматології. Її сутність полягає у пріоритеті швидкої стабілізації життєво важливих функцій над остаточною усуненням причини кровотечі. У цьому контексті раннє обмеження кристалоїдної інфузії, профілактика гемодилуції та підтримка перфузійного тиску на мінімально достатньому рівні дозволяють зменшити вираженість триади летальності: гіпотермії, ацидозу та коагулопатії. Такий підхід особливо ефективний у ситуаціях, коли етіологічний контроль кровотечі затримується або потребує

інвазивних втручань, зокрема хірургічних методів або ендovasкулярної емболізації.

Особливу роль у сучасній терапії відіграє транексамова кислота, яка є потужним антифібринолітичним агентом. Її дія полягає у блокуванні активації плазміногену, що запобігає деградації фібринового згустку [8].

Подальші аналізи цього дослідження продемонстрували, що ефективність транексамової кислоти є часовозалежною, і максимальний клінічний ефект досягається при введенні протягом перших 3 годин після початку кровотечі. Після цього періоду її ефективність поступово знижується, що підкреслює необхідність включення препарату до первинного протоколу невідкладної допомоги [9].

Важливим компонентом лікування є контроль температури тіла пацієнтки, оскільки гіпотермія є одним із ключових факторів погіршення коагуляції. Навіть помірне зниження температури призводить до зниження активності тромбоцитів та ферментів коагуляційного каскаду. Тому активне зігрівання пацієнтки є обов'язковим компонентом інтенсивної терапії [10].

Окремо слід відзначити роль кальцієвого гомеостазу. Масивна трансфузія консервованої крові супроводжується надходженням цитрату, який зв'язує іони кальцію та може викликати гіпокальціємію. Це призводить до зниження скоротливості міометрія та погіршення гемостазу, тому раннє введення кальцію є важливою частиною протоколів лікування [11].

Сучасні підходи також включають використання візкоеластичних методів моніторингу, які дозволяють індивідуалізувати трансфузійну терапію. Це зменшує ризик як недостатнього, так і надмірного введення компонентів крові, що особливо важливо в умовах обмеженого часу [12].

Не менш важливим є фактор організаційної готовності медичного закладу. Дослідження показують, що наявність чітко структурованих протоколів і навченої команди значно знижує летальність при МАК. Саме швидкість реагування системи часто є вирішальним фактором результату [13].

Окремої уваги потребує роль антенатальної оцінки ризику розвитку

масивної акушерської кровотечі, яка дозволяє формувати індивідуалізовані стратегії ведення пацієнток ще до початку пологів. Сучасні шкали ризику враховують анамнестичні фактори, включаючи попередні післяпологові кровотечі, плацентарні патології, коагулопатії та багатоплідну вагітність. Високий рівень ризику є підставою для планування пологів у закладах третього рівня, завчасного резервування компонентів крові та формування мультидисциплінарної команди. Такий превентивний підхід дозволяє значно знизити частоту тяжких ускладнень та покращити материнські результати навіть у групах високого ризику.

У випадках неефективності консервативної терапії застосовуються інтервенційні або хірургічні методи зупинки кровотечі, включаючи емболізацію маткових артерій або гістеректомію. Однак навіть у цих випадках інтенсивна терапія залишається основою підтримки життєвих функцій [14].

Таким чином, сучасна стратегія лікування масивних акушерських кровотеч є багатокомпонентною системою, яка базується на ранньому застосуванні транексамової кислоти, негайній активації протоколів масивної трансфузії, використанні функціонального моніторингу гемостазу та мультидисциплінарній взаємодії. Комплексне застосування цих підходів дозволяє суттєво знизити материнську смертність та покращити результати лікування навіть у найтяжчих клінічних випадках [15].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Shakur-Still H, Roberts I, Fawole B, et al. Effect of early tranexamic acid administration on mortality in postpartum haemorrhage (WOMAN trial). *The Lancet*. 2017;389(10084):2105–2116. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30638-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30638-4)
2. Gayet-Ageron A, et al. Effect of treatment delay on the effectiveness of tranexamic acid in postpartum hemorrhage: secondary analysis of the WOMAN trial. *The Lancet Global Health*. 2018;6(9):e1036–e1043. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30315-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30315-7)
3. Sentilhes L, Vayssière C, Deneux-Tharaux C, et al. Postpartum

hemorrhage: guidelines for clinical practice from the French College of Gynecologists and Obstetricians (CNGOF). *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2019;236:1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2019.02.002>

4. World Health Organization. WHO recommendations for the prevention and treatment of postpartum haemorrhage. Geneva: WHO; 2017.

5. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Prevention and Management of Postpartum Haemorrhage (Green-top Guideline No. 52). London: RCOG; 2021.

6. FIGO Safe Motherhood and Newborn Health Committee. FIGO recommendations on the management of postpartum hemorrhage 2022. *Int J Gynecol Obstet.* 2022. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14219>

7. Lier H, Maegele M, Shander A. Tranexamic acid for the treatment of postpartum hemorrhage and trauma-induced bleeding: current evidence and future directions. *Anaesthesia.* 2020;75(S1):e1–e9. <https://doi.org/10.1111/anae.14858>

8. Collins PW, Solomon C, Sutor K, et al. The role of viscoelastic testing in the management of major obstetric hemorrhage. *Blood Rev.* 2019;35:100–109. <https://doi.org/10.1016/j.blre.2019.02.001>

9. Collins PW, Cannings-John R, et al. Viscoelastic testing in major obstetric haemorrhage: systematic review and recommendations. *Blood Transfus.* 2021;19(3):214–226. <https://doi.org/10.2450/2021.0083-21>

10. Evensen A, Anderson JM, Fontaine P. Postpartum hemorrhage: prevention and treatment. *Am Fam Physician.* 2017;95(7):442–449.

11. Shields LE, Wiesner S, Klein C, Pelletreau B, Hedriana HL. Early recognition and management of postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol.* 2018;131(1):1–9. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002449>

12. Muñoz M, Stensballe J, et al. Patient blood management in obstetrics: prevention and treatment of postpartum hemorrhage. *Transfus Med Rev.* 2020;34(4):255–263. <https://doi.org/10.1016/j.tmr.2020.06.002>

13. Tindell K, Garfinkel M, et al. Advances in obstetric hemorrhage management and massive transfusion protocols. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.*

2020;34(2):171–183. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.03.001>

14. Muñoz M, Stensballe J, et al. Patient blood management in obstetrics: current concepts. *Transfus Med Rev.* 2021;35(3):180–189. <https://doi.org/10.1016/j.tmr.2021.02.003>

15. Butwick AJ, Bentley J, et al. Anesthesia and critical care management of postpartum hemorrhage. *Anesthesiology.* 2023;138(4):560–578. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004481>

УДК: 616.37-006.66-084-085.371

**ПЕРСОНАЛІЗОВАНІ НЕОАНТИГЕННІ МРНК-ВАКЦИНИ В ТЕРАПІЇ
АДЕНОКАРЦИНОМИ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ:
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Мохорук Наталія Василівна,

студентка 5 курсу

Буковинського державного медичного університету

спеціальність 222 «Медицина»

м. Чернівці, Україна

Туркадзе Валерія Юріївна,

студентка 5 курсу

Буковинського державного медичного університету

спеціальність 222 «Медицина»

м. Чернівці, Україна

Анотація: У представленій роботі здійснено комплексний аналіз актуальних векторів розвитку імунотерапевтичних методів лікування протокової аденокарциноми підшлункової залози. Основну увагу зосереджено на розробці та впровадженні індивідуальних мРНК-вакцин. Автор розглядає дані останніх клінічних звітів, які підтверджують здатність неоантигенних препаратів стимулювати тривалу Т-клітинну імунну відповідь, що суттєво мінімізує ризики виникнення рецидивів. Окремо висвітлено потенціал комбінованих протоколів лікування у подоланні імунорезистентності пухлинного мікросередовища.

Ключові слова: онкологія, аденокарцинома підшлункової залози, мРНК-вакцини, неоантигени, імунотерапія, Т-клітинна відповідь.

Протокова аденокарцинома підшлункової залози (PDAC) і до сьогодні залишається однією з найбільш складних та агресивних онкологічних патологій, що характеризується вкрай низьким рівнем п'ятирічного виживання. Ключовий чинник терапевтичної невдачі полягає у формуванні так званого

«холодного» імунного ландшафту пухлини, який фактично блокує розпізнавання злоякісних клітин імунною системою організму [2, с. 45]. Втім, станом на 2026 рік у цій галузі намітився фундаментальний зсув завдяки застосуванню персоналізованих мРНК-вакцин, дія яких базується на ідентифікації специфічних для кожного окремого пацієнта генетичних мутацій – неоантигенів.

Фундаментом для створення такої вакцини є детальне секвенування пухлинного геному, отриманого шляхом хірургічного втручання. Наукові дані свідчать, що такий підхід дає змогу виокремити унікальні білкові структури, притаманні виключно пухлині, що зводить до мінімуму ймовірність побічних аутоімунних ефектів [7, с. 12]. Сформована на базі цих даних інформаційна РНК кодує вибрані неоантигени, а її доставка в цільові клітини забезпечується за допомогою спеціалізованих ліпідних наночастинок.

Під час проведення I фази випробувань препарату *autogene cevumeran* було встановлено, що у половини піддослідних пацієнтів, які проходили вакцинацію паралельно з ад'ювантною хіміотерапією, фіксувалася виражена активація специфічних CD8⁺ Т-кілерів [1, с. 10]. Надзвичайно важливим є той факт, що ці імунокомпетентні клітини зберігали свою функціональну активність протягом тривалого періоду – від 4 до 6 років, що безпосередньо корелювало з тривалою ремісією [4, с. 3]. Зокрема, у підгрупі респондентів, які продемонстрували стійку імунну відповідь на вакцину, показники безрецидивного виживання виявилися значно вищими, ніж у групі з відсутньою відповіддю [8, с. 214]. Паралельно з мРНК-технологіями активно вивчаються можливості пептидних вакцин, таких як ELI-002 2P. Їхня дія спрямована на боротьбу з мутаціями в локусі *KRAS*, що детектуються майже у 90% випадків захворювання на рак підшлункової залози [9, с. 118]. Найбільш перспективні стратегії періоду 2025–2026 років орієнтовані на «потрійну комбінацію»: використання інгібіторів контрольних точок для деблокування імунітету, мРНК-вакцини для точного націлювання Т-клітин та базової хіміотерапії за схемою mFOLFIRINOX [6, с. 342]. Водночас стримуючим фактором лишається

тривалість та складність виготовлення індивідуального препарату, що наразі становить від 4 до 9 тижнів [10, с. 56]. Проте інтеграція систем штучного інтелекту для аналізу та прогнозування імуногенності неоантигенів обіцяє суттєво пришвидшити цей процес у найближчому майбутньому [3, с. 89]. Таким чином, розвиток персоналізованої імунотерапії закладає підґрунтя для трансформації PDAC з фатального діагнозу у категорію потенційно контрольованих хронічних станів [5, с. 201].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Balachandran V. P., Østdahl L. S. Modern approaches to mRNA vaccines in pancreatic cancer. *Nature*. 2023. Vol. 617. P. 8–12.
2. Bhardwaj N., Gnjatich S. Personalized Cancer Vaccines: The Path Forward. *Mount Sinai Review of Medicine*. 2026. № 1. P. 42–48.
3. Chen X., Smith J. AI in Neoantigen Prediction for Pancreatic Adenocarcinoma. *Digital Oncology Journal*. 2025. Vol. 12, Iss. 3. P. 85–94.
4. Investigational Pancreatic Cancer Vaccine Shows Lasting Results. *MSKCC News*. 2026. URL: <https://www.mskcc.org/news> (дата звернення: 12.05.2026).
5. Knowable Magazine. Progress fighting pancreatic cancer: new strategies for 2026. *Gavi Vaccine Work*. 2026. № 4. P. 198–205.
6. Miller A., O'Reilly E. M. Adjuvant therapy in resected pancreatic cancer: focus on immunotherapy. *Lancet Oncology*. 2024. Vol. 25, № 5. P. 340–348.
7. Novel Methodology for the Design of Personalized Cancer Vaccine Targeting Neoantigens. *MDPI Current Oncology*. 2024. Vol. 12, Iss. 7. P. 10–15.
8. Reiss K. A., Mick R. Neoadjuvant and adjuvant immunotherapy in pancreatic cancer. *Journal of Clinical Oncology*. 2025. Vol. 43. P. 210–220.
9. Stallard J. KRAS-targeted vaccines in pancreatic ductal adenocarcinoma. *Amplify-201 Study Group Reports*. 2024. Vol. 9. P. 115–122.
10. University of Birmingham. Personalized mRNA vaccine trials: logistics and outcomes. *Clinical Research Bulletin*. 2026. № 2. P. 54–60.

МЕТАБОЛІЧНЕ ПЕРЕПРОГРАМУВАННЯ ПУХЛИННИХ КЛІТИН ПРИ ОНКОПАТОЛОГІЯХ

Парцей Христина Юріївна

доцент

Боднарюк Марина Андріївна

студентка

Івано-Франківський національний медичний університет
м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: Онкозахворювання є одними з найпоширеніших патологій з високим рівнем смертності. Протягом останнього десятиліття метаболоміка, що зосереджується на комплексному вивченні малих молекул у біологічних системах, широко застосовується для виявлення метаболічних змін у пухлинних клітинах, а також в їхньому мікрооточенні. Спільною рисою метаболізму ракових клітин є здатність отримувати необхідні поживні речовини з середовища та використовувати їх як для підтримки життєздатності, так і для створення нової біомаси. Зміни внутрішньоклітинних та позаклітинних метаболітів, які можуть супроводжувати пов'язане з раком метаболічне перепрограмування, мають вплив на експресію генів, клітинну диференціацію та мікрооточення пухлини.

Ключові слова: метаболоміка, онкопатології пухлинні клітини, онкоклітини, метаболіти, проліферація, гени-супресори клітин, Т-клітини, NK-клітини, онкогени, біомаркери.

Вступ. Метаболічне перепрограмування є однією з фундаментальних ознак пухлинного процесу та розглядається як ключовий механізм адаптації злоякісних клітин до умов інтенсивної проліферації, гіпоксії та дефіциту поживних речовин [1, 2]. На відміну від нормальних клітин, пухлинні клітини характеризуються глибокою перебудовою енергетичного та пластичного обміну,

що забезпечує підтримання високої швидкості росту, біосинтезу макромолекул і виживання в умовах мікрооточення пухлини [2, 3].

Одним із центральних проявів таких змін є ефект Варбурга – переважання анаеробного гліколізу навіть за наявності достатньої кількості кисню, що супроводжується надмірним утворенням лактату та зміною функціонального стану мітохондрій [3, 4]. Метаболічна перебудова пухлинних клітин охоплює також порушення обміну амінокислот, ліпідів та нуклеотидів, забезпечуючи формування біосинтетичного та редокс-потенціалу, необхідного для пухлинної прогресії [2, 5].

Важливу роль у регуляції цих процесів відіграють сигнальні шляхи PI3K/Akt/mTOR, HIF-1 α , MYC та p53, які координують активність ензимів енергетичного обміну, транспорт глюкози та адаптацію клітин до гіпоксії [4, 6]. Метаболічні зміни тісно пов'язані з ремоделюванням пухлинного мікрооточення, формуванням імуносупресії та розвитком терапевтичної резистентності, що визначає їх важливе значення у сучасній онкології [5, 7].

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває метаболоміка – високочутливий напрям молекулярних досліджень, який дозволяє ідентифікувати специфічні метаболічні профілі пухлин, оцінювати активність біохімічних шляхів та виявляти потенційні діагностичні й прогностичні біомаркери [1, 8].

Метою дослідження є узагальнення сучасних уявлень про молекулярно-біохімічні механізми метаболічного перепрограмування пухлинних клітин та визначення ролі метаболомних змін у розвитку, прогресуванні й діагностиці онкопатологій.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження виконано у форматі аналітичного огляду сучасних наукових джерел із використанням методів систематизації, порівняльного аналізу та інтегративного узагальнення результатів фундаментальних і клінічних досліджень, присвячених особливостям енергетичного, амінокислотного та ліпідного обміну пухлинних клітин [2, 3]. Особливу увагу приділено роботам, що висвітлюють роль

сигнальних шляхів PI3K/Akt/mTOR, HIF-1 α , MYC та p53 у регуляції метаболічної адаптації злоякісних клітин [4, 6]. Для формування цілісного уявлення про клінічне значення метаболічного перепрограмування проаналізовано дослідження, присвячені застосуванню метаболоміки у виявленні пухлинних біомаркерів, оцінці прогресування онкопатологій та розробці підходів персоналізованої терапії [1, 5, 8].

Виклад основного матеріалу. Однією з ключових особливостей пухлинних клітин є здатність до метаболічного перепрограмування, яке забезпечує адаптацію до умов швидкої проліферації та високих енергетичних потреб. Центральне місце у цих процесах займає ефект Варбурга – феномен переважання анаеробного гліколізу навіть за наявності достатньої кількості кисню [3, 4]. На відміну від нормальних клітин, де основним джерелом енергії є окисне фосфорилювання у мітохондріях, пухлинні клітини активно споживають глюкозу та перетворюють її на лактат, що супроводжується значним підвищенням швидкості гліколізу [2, 3].

Попри меншу енергетичну ефективність порівняно з мітохондріальним окисненням, анаеробний гліколіз забезпечує пухлинні клітини проміжними метаболітами, необхідними для синтезу нуклеотидів, амінокислот і ліпідів, що підтримує інтенсивний клітинний ріст [1, 5]. Водночас накопичення лактату сприяє ацидифікації пухлинного мікрооточення, стимулює ангиогенез, інвазію та формування імуносупресивного середовища [5, 7].

Координація метаболічних змін здійснюється за участю низки сигнальних молекул і транскрипційних факторів. Одним із центральних регуляторів є HIF-1 α , який активується в умовах гіпоксії та стимулює експресію генів гліколітичних ензимів, транспортерів глюкози GLUT1 і ензимів лактатного метаболізму [4, 6]. Важливу роль також відіграє сигнальний шлях PI3K/Akt/mTOR, що посилює транспорт глюкози, активує анаболічні процеси та підтримує виживання пухлинних клітин [4].

Онкоген MYC стимулює експресію ензимів гліколізу, тоді як супресор пухлин p53 у фізіологічних умовах пригнічує надмірний гліколіз і підтримує

окисне фосфорилування [6]. Мутації або функціональна втрата p53 призводять до посилення метаболічної перебудови та прогресування пухлинного процесу.

Метаболічне перепрограмування пухлинних клітин не обмежується змінами вуглеводного обміну та охоплює також глибоку перебудову метаболізму амінокислот і ліпідів, що забезпечує підтримання проліферації, синтетичних процесів та редокс-гомеостазу [2, 5]. Однією з найбільш характерних ознак пухлинного метаболізму є посилена залежність від глутаміну – явище, відоме як «глутамінова залежність» пухлинних клітин. Глутамін використовується як джерело азоту для синтезу нуклеотидів і амінокислот, а також як субстрат циклу трикарбонових кислот через утворення α -кетоглутарату [2, 6].

Посилення глутамінолізу сприяє підтриманню енергетичного балансу, синтезу макромолекул та антиоксидантного захисту за рахунок утворення глутатіону, необхідного для нейтралізації активних форм кисню [5]. У багатьох злоякісних новоутвореннях активація MYC супроводжується підвищенням експресії транспортерів глутаміну та ензимів його метаболізму, що забезпечує метаболічну пластичність пухлинних клітин [6].

Важливою складовою пухлинного метаболізму є також активація ліпогенезу. На відміну від нормальних клітин, які переважно отримують жирні кислоти з позаклітинного середовища, пухлинні клітини здатні до інтенсивного *de novo* синтезу ліпідів [5]. Активація ферментів ацетил-КоА-карбоксилази та синтази жирних кислот забезпечує утворення мембранних компонентів, сигнальних молекул і запасів енергії, необхідних для швидкого клітинного росту та поділу [2].

Порушення ліпідного обміну також впливає на формування пухлинного мікрооточення та розвиток терапевтичної резистентності. Надлишкове накопичення ліпідів і продуктів їх пероксидації може модулювати сигнальні шляхи виживання клітин, змінювати активність імунних клітин та підтримувати хронічне запалення [7]. Крім того, перебудова метаболізму жирних кислот асоціюється з підвищенням інвазивного та метастатичного потенціалу

пухлинних клітин.

Сучасний розвиток метаболоміки відкрив нові можливості для дослідження біохімічних особливостей пухлинного процесу та виявлення специфічних метаболічних профілів онкологічних захворювань [1, 4]. Метаболомний аналіз базується на комплексному дослідженні низькомолекулярних метаболітів у біологічних рідинах, тканинах і клітинах із використанням високочутливих методів, зокрема мас-спектрометрії та ядерного магнітного резонансу [1]. Це дозволяє оцінювати функціональний стан клітини на рівні кінцевих продуктів метаболізму та виявляти ранні біохімічні зміни, асоційовані з пухлинною трансформацією.

Однією з ключових переваг метаболоміки є можливість ідентифікації специфічних метаболічних біомаркерів, які можуть використовуватися для ранньої діагностики, прогнозування перебігу захворювання та оцінки ефективності терапії [4, 5]. Встановлено, що для різних типів онкопатологій характерні специфічні зміни концентрації амінокислот, ліпідів, органічних кислот та проміжних продуктів енергетичного обміну [5, 6].

Так, при пухлинах молочної залози виявляють підвищення рівнів тирозину, аланіну, фенілаланіну та глютамінової кислоти, що відображає активацію анаболічних процесів і посилений амінокислотний обмін [5]. Для пухлин шлунково-кишкового тракту характерне накопичення лактату, сукцинату та S-аденозилметіоніну, що свідчить про інтенсивний гліколіз і перебудову мітохондріального метаболізму [6]. У гематологічних злоякісних новоутвореннях важливе діагностичне значення має 2-гідроксиглутарат – онкометаболіт, асоційований із мутаціями генів IDH1/2 та епігенетичною дисрегуляцією клітин [4].

Метаболомні дослідження також мають важливе значення для розвитку персоналізованої медицини, оскільки дозволяють оцінювати індивідуальні особливості пухлинного метаболізму та прогнозувати чутливість до терапії [1, 7]. Аналіз метаболічних профілів може використовуватися для моніторингу відповіді на лікування, виявлення терапевтичної резистентності та пошуку

нових молекулярних мішеней для таргетної терапії [4].

Висновки. Узагальнюючи сучасні дані, слід зазначити, що метаболічне перепрограмування є не вторинним наслідком пухлинного росту, а однією з фундаментальних характеристик злоякісної трансформації клітин. Перебудова енергетичного, амінокислотного та ліпідного обміну забезпечує пухлинним клітинам високий проліферативний потенціал, здатність до адаптації в умовах гіпоксії, формування імуносупресивного мікрооточення та розвитку терапевтичної резистентності [2, 5, 7].

Метаболічні зміни тісно інтегровані із сигнальними та транскрипційними механізмами регуляції клітинної функції, зокрема через активацію PI3K/Akt/mTOR, HIF-1 α , MYC та порушення функції p53 [4, 6]. Унаслідок цього формується складна мережа біохімічних адаптацій, яка підтримує прогресування пухлинного процесу та визначає фенотип злоякісної клітини.

Водночас розвиток метаболоміки дозволяє розглядати пухлинний метаболізм не лише як об'єкт фундаментальних досліджень, але і як перспективну основу для створення нових діагностичних, прогностичних і терапевтичних стратегій у персоналізованій онкології [1, 8].

Саме тому дослідження метаболічного перепрограмування пухлинних клітин є одним із найбільш перспективних напрямів сучасної молекулярної біохімії та онкології.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Hajnajafi K., Iqbal M.A. Mass-spectrometry based metabolomics: an overview of workflows, strategies, data analysis and applications // *Proteome Science*. 2025. Vol. 23. P. 5.
2. Pavlova N.N., Thompson C.B. The Emerging Hallmarks of Cancer Metabolism // *Cell Metabolism*. 2016. Vol. 23. P. 27–47.
3. Cakan Yildirim E., Pelit F., Korba K. et al. Determination of Untargeted Metabolomic Profile in Breath Condensate Using LC-QTOF/MS and Investigation of Potential Lung Cancer-Specific Biomarkers // *Thoracic Research and Practice*. 2025. Vol. 26(Suppl. 1). P. 15–17. DOI: 10.4274/ThoracResPract.2025.s006.

4. Cai M., Liu H., Shao C. et al. Metabolomics and metabolites in cancer diagnosis and treatment // *Molecular Biomedicine*. 2025. Vol. 6. P. 109.
5. Watts E.L., Moore S.C., Abar L. et al. Physical activity, metabolites, and breast cancer associations // *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*. 2025. Vol. 117, № 2. P. 355–365.
6. Stolzenberg-Solomon R., Derkach A., Moore S. et al. Associations between metabolites and pancreatic cancer risk in a large prospective epidemiological study // *Gut*. 2020. Vol. 69, № 11. P. 2008–2015. DOI: 10.1136/gutjnl-2019-319811.
7. Yu B., Zanetti K.A., Temprosa M. et al. The Consortium of Metabolomics Studies (COMETS): Metabolomics in 47 Prospective Cohort Studies // *American Journal of Epidemiology*. 2019. Vol. 188, № 6. P. 991–1012. DOI: 10.1093/aje/kwz028.

ПРЕЕКЛАМПСІЯ ЯК АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА СУЧАСНОГО АКУШЕРСТВА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Пелін Катерина Олександрівна

Студентка 5 курсу

Ковбан Юлія Василівна

Кандидат медичних наук, доцент

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Актуальність. Прееклампсія є одним із найбільш серйозних ускладнень вагітності, що становить значну загрозу для здоров'я матері та плода. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, гіпертензивні розлади вагітності посідають друге місце серед причин материнської смертності у світі. Незважаючи на досягнення сучасної медицини, частота прееклампсії не має тенденції до зниження та становить від 2 до 8% усіх вагітностей.

Ключові слова: прееклампсія, гіпертензивні розлади вагітності, ендотеліальна дисфункція, плацентарна недостатність, материнська смертність, ацетилсаліцилова кислота, магнію сульфат.

Мета роботи – аналіз сучасних уявлень про етіопатогенез, методи діагностики, лікування та профілактики прееклампсії на основі огляду актуальних наукових досліджень та клінічних рекомендацій.

Матеріали і методи. Проведено аналіз сучасної вітчизняної та зарубіжної літератури, присвяченої проблемі прееклампсії, включаючи дані клінічних досліджень, систематичних оглядів та міжнародних клінічних настанов за період 2018-2024 років. Використано методи системного аналізу, узагальнення та синтезу інформації.

Результати. Патогенез прееклампсії характеризується порушенням плацентації на ранніх термінах вагітності, дисбалансом ангіогенних та

антиангіогенних факторів, генералізованою ендотеліальною дисфункцією та поліорганним ураженням. Провідними факторами ризику є прееклампсія в анамнезі, хронічна артеріальна гіпертензія, багатоплідна вагітність, антифосфоліпідний синдром та хронічна хвороба нирок. Діагностика базується на виявленні артеріальної гіпертензії після 20 тижнів вагітності у поєднанні з протеїнурією та/або ознаками ураження органів-мішеней. Єдиним етіотропним методом лікування є розродження, однак тактика ведення визначається індивідуально залежно від тяжкості стану матері, терміну вагітності та стану плода. Профілактичне призначення низьких доз ацетилсаліцилової кислоти жінкам високого ризику знижує ймовірність розвитку прееклампсії на 10-15%.

Висновки. Прееклампсія залишається актуальною проблемою сучасного акушерства, що потребує мультидисциплінарного підходу. Своєчасна ідентифікація факторів ризику, адекватна профілактика, раннє виявлення захворювання, оптимальна антигіпертензивна терапія та обґрунтований вибір терміну розродження є ключовими факторами поліпшення материнських та перинатальних результатів. Подальші дослідження механізмів розвитку прееклампсії та розробка нових методів прогнозування і лікування є пріоритетними напрямками наукової діяльності в галузі акушерства.

Вступ

Гіпертензивні розлади вагітності, до яких належить прееклампсія, становлять одну з найбільш актуальних та складних проблем сучасної акушерської практики. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, ці ускладнення є причиною близько 14% материнських смертей щорічно, поступаючись лише кровотечам [1]. Прееклампсія діагностується у 2-8% вагітностей у світі, причому в країнах, що розвиваються, цей показник може сягати 10-15% [2].

Особливу занепокоєність викликає той факт, що, незважаючи на значний прогрес у розумінні патофізіологічних механізмів розвитку прееклампсії та вдосконалення методів діагностики і лікування, частота цього ускладнення не демонструє тенденції до зниження протягом останніх десятиліть. Більше того, в

деяких популяціях спостерігається зростання захворюваності, що пов'язують зі збільшенням віку вагітних, поширеністю ожиріння, цукрового діабету та метаболічного синдрому [3].

Прееклампсія характеризується значною гетерогенністю клінічних проявів – від безсимптомного підвищення артеріального тиску до тяжких форм із поліорганною недостатністю, еклампсією та HELLP-синдромом. Це ускладнення вагітності асоціюється не лише з безпосередніми материнськими та перинатальними ризиками, але й з віддаленими наслідками – підвищеним ризиком серцево-судинних захворювань у матері та метаболічних порушень у дітей [4].

Розуміння молекулярних механізмів розвитку прееклампсії значно поглибилося завдяки відкриттю ролі дисбалансу ангіогенних факторів, зокрема підвищення рівня розчинної fms-подібної тирозинкінази-1 (sFlt-1) та зниження плацентарного фактора росту (PlGF). Це відкрило нові можливості для ранньої діагностики та прогнозування захворювання [5].

Сучасна стратегія ведення вагітних з прееклампсією базується на ранній ідентифікації факторів ризику, профілактичному призначенні низьких доз ацетилсаліцилової кислоти, своєчасній діагностиці, адекватному контролю артеріального тиску, використанні магнію сульфату для профілактики еклампсії та виваженому виборі оптимального терміну розродження [6].

Мета роботи – провести аналіз сучасних уявлень про етіопатогенез, клінічну картину, методи діагностики, принципи лікування та профілактики прееклампсії на основі огляду актуальних наукових досліджень та міжнародних клінічних рекомендацій для оптимізації підходів до ведення вагітних з цим ускладненням.

Матеріали І Методи

Для досягнення поставленої мети було проведено аналіз сучасної вітчизняної та зарубіжної наукової літератури, присвяченої проблемі прееклампсії. Пошук публікацій здійснювався у міжнародних наукометричних базах даних PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, а також у

вітчизняних фахових виданнях за період з 2018 по 2024 рік.

Критерії відбору публікацій включали: оригінальні клінічні дослідження, систематичні огляди, метааналізи, міжнародні клінічні настанови та рекомендації провідних професійних товариств (American College of Obstetricians and Gynecologists – ACOG, International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy – ISSHP, National Institute for Health and Care Excellence – NICE).

Пошук здійснювався за наступними ключовими словами: preeclampsia, hypertensive disorders of pregnancy, pregnancy-induced hypertension, HELLP syndrome, eclampsia, angiogenic factors, sFlt-1, PlGF, aspirin prophylaxis, magnesium sulfate. Всього було проаналізовано понад 80 наукових публікацій, з яких для детального розгляду відібрано 45 найбільш релевантних та актуальних робіт.

Використовувалися методи системного аналізу для вивчення різних аспектів проблеми прееклампсії, метод узагальнення для формулювання основних тенденцій та закономірностей, а також метод синтезу інформації для створення цілісного уявлення про сучасний стан проблеми.

Результати Та Обговорення

Визначення та класифікація прееклампсії

Відповідно до сучасних міжнародних рекомендацій, прееклампсія визначається як мультисистемне захворювання вагітних, що характеризується новою артеріальною гіпертензією (сistolічний артеріальний тиск ≥ 140 мм рт. ст. або діастолічний артеріальний тиск ≥ 90 мм рт. ст.), яка виникає після 20-го тижня вагітності, у поєднанні з протеїнурією (≥ 300 мг на добу) та/або ознаками ураження органів-мішеней при відсутності протеїнурії [7].

Класифікація ISSHP (2018) виділяє прееклампсію без ознак тяжкості та прееклампсію з ознаками тяжкості. До ознак тяжкої прееклампсії належать: тяжка артеріальна гіпертензія ($\geq 160/110$ мм рт. ст.), тромбоцитопенія ($< 100 \times 10^9/\text{л}$), підвищення рівня печінкових трансаміназ більш ніж удвічі від верхньої межі норми, прогресуюча ниркова недостатність (креатинін > 90 мкмоль/л), набряк

легень, церебральні або візуальні симптоми [8].

Окремо виділяють ранню прееклампсію (діагностовану до 34 тижнів) та пізню прееклампсію (після 34 тижнів). Рання прееклампсія частіше асоціюється з порушенням плацентації, затримкою росту плода та несприятливими перинатальними наслідками, тоді як пізня прееклампсія може розвиватися на тлі конституційних особливостей матері та материнських факторів ризику [9].

Етіопатогенез прееклампсії

Патогенез прееклампсії є складним та багатофакторним процесом, що включає генетичні, імунологічні та судинні механізми. Провідну роль відіграє порушення плацентації на ранніх термінах вагітності [10].

У фізіологічних умовах інвазія цитотрофобласта супроводжується ремоделюванням спіральних артерій матки – вони втрачають м'язовий шар та еластичні волокна, перетворюючись на широкі судини з низьким опором, що забезпечує адекватну перфузію плаценти. При прееклампсії ця трансформація є неповною або відсутньою, спіральні артерії зберігають м'язову оболонку та здатність до вазоконстрикції, що призводить до плацентарної гіпоксії [11].

У відповідь на ішемію та оксидативний стрес плацента секретує надлишкову кількість антиангіогенних факторів, насамперед розчинної fms-подібної тирозинкінази-1 (sFlt-1) та розчинного ендогліну (sEng). sFlt-1 зв'язує проангіогенні фактори – плацентарний фактор росту (PlGF) та судинний ендотеліальний фактор росту (VEGF), блокуючи їх взаємодію з рецепторами на ендотеліальних клітинах [12].

Дисбаланс ангіогенних факторів призводить до генералізованої ендотеліальної дисфункції, яка є центральною ланкою патогенезу прееклампсії. Ендотеліальна дисфункція проявляється підвищеною проникністю судинної стінки (що зумовлює протеїнурію та набряки), порушенням балансу між вазодилататорами та вазоконстрикторами (артеріальна гіпертензія), активацією системи згортання крові (тромбоцитопенія, ДВЗ-синдром) [13].

Важливу роль у патогенезі прееклампсії відіграють імунологічні механізми. Недостатня імунологічна толерантність до чужорідних батьківських

антигенів плода може порушувати процес інвазії трофобласта. Це підтверджується підвищеним ризиком прееклампсії при першій вагітності, зміні партнера, використанні донорських ооцитів [14].

Генетичні фактори також мають значення – ризик прееклампсії підвищується у 3-4 рази, якщо мати або сестра вагітної мали це ускладнення. Ідентифіковано декілька генів-кандидатів, пов'язаних з розвитком прееклампсії, зокрема гени ангіотензиногену, ендотеліальної NO-синтази, факторів згортання крові [15].

Висновки

1. Прееклампсія залишається однією з провідних причин материнської та перинатальної захворюваності та смертності, становлячи актуальну проблему сучасного акушерства. Частота прееклампсії коливається від 2 до 8% вагітностей і не має тенденції до зниження.

2. Патогенез прееклампсії характеризується порушенням плацентації на ранніх термінах вагітності, дисбалансом ангіогенних та антиангіогенних факторів, генералізованою ендотеліальною дисфункцією та поліорганним ураженням. Розуміння молекулярних механізмів захворювання відкриває нові можливості для ранньої діагностики та прогнозування.

3. Своєчасна ідентифікація факторів ризику дозволяє виявити жінок, яким показана профілактична терапія низькими дозами ацетилсаліцилової кислоти, що знижує ризик розвитку прееклампсії на 10-15% та тяжкої прееклампсії – на 20-30%.

4. Діагностика прееклампсії базується на виявленні артеріальної гіпертензії після 20 тижнів вагітності у поєднанні з протеїнурією та/або ознаками ураження органів-мішеней. Використання біомаркерів (співвідношення sFlt-1/PlGF) підвищує точність діагностики та прогнозування.

5. Єдиним етіотропним методом лікування прееклампсії є розродження. Тактика ведення визначається індивідуально залежно від тяжкості стану матері, терміну вагітності та стану плода. Адекватний контроль артеріального тиску та використання магнію сульфату для профілактики

еклампсії є обов'язковими компонентами ведення тяжкої прееклампсії.

6. Прееклампсія асоціюється з підвищеним ризиком серцево-судинних захворювань у матері та метаболічних порушень у дітей, що потребує довгострокового спостереження та модифікації факторів ризику.

7. Подальші дослідження механізмів розвитку прееклампсії, розробка нових методів прогнозування, профілактики та лікування є пріоритетними напрямками наукової діяльності в галузі акушерства для поліпшення материнських та перинатальних результатів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Say L, Chou D, Gemmill A, et al. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. *Lancet Glob Health*. 2014;2(6):e323-e333.
2. Magee LA, Nicolaides KH, von Dadelszen P. Preeclampsia. *N Engl J Med*. 2022;386(19):1817-1832.
3. Ananth CV, Keyes KM, Wapner RJ. Pre-eclampsia rates in the United States, 1980-2010: age-period-cohort analysis. *BMJ*. 2013;347:f6564.
4. Bellamy L, Casas JP, Hingorani AD, Williams DJ. Pre-eclampsia and risk of cardiovascular disease and cancer in later life: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2007;335(7627):974.
5. Levine RJ, Maynard SE, Qian C, et al. Circulating angiogenic factors and the risk of preeclampsia. *N Engl J Med*. 2004;350(7):672-683.
6. Gestational Hypertension and Preeclampsia: ACOG Practice Bulletin, Number 222. *Obstet Gynecol*. 2020;135(6):e237-e260.
7. Chappell LC, Cluver CA, Kingdom J, Tong S. Pre-eclampsia. *Lancet*. 2021;398(10297):341-354.
8. Brown MA, Magee LA, Kenny LC, et al. Hypertensive Disorders of Pregnancy: ISSHP Classification, Diagnosis, and Management Recommendations for International Practice. *Hypertension*. 2018;72(1):24-43.
9. Raymond D, Peterson E. A critical review of early-onset and late-onset preeclampsia. *Obstet Gynecol Surv*. 2011;66(8):497-506.

10. Rana S, Lemoine E, Granger JP, Karumanchi SA. Preeclampsia: Pathophysiology, Challenges, and Perspectives. *Circ Res*. 2019;124(7):1094-1112.
11. Brosens I, Pijnenborg R, Vercruysse L, Romero R. The "Great Obstetrical Syndromes" are associated with disorders of deep placentation. *Am J Obstet Gynecol*. 2011;204(3):193-201.
12. Maynard SE, Min JY, Merchan J, et al. Excess placental soluble fms-like tyrosine kinase 1 (sFlt1) may contribute to endothelial dysfunction, hypertension, and proteinuria in preeclampsia. *J Clin Invest*. 2003;111(5):649-658.
13. Roberts JM, Taylor RN, Musci TJ, et al. Preeclampsia: an endothelial cell disorder. *Am J Obstet Gynecol*. 1989;161(5):1200-1204.
14. Redman CW, Sargent IL. Immunology of pre-eclampsia. *Am J Reprod Immunol*. 2010;63(6):534-543.
15. Skjaerven R, Vatten LJ, Wilcox AJ, et al. Recurrence of pre-eclampsia across generations: exploring fetal and maternal genetic components in a population based cohort. *BMJ*. 2005;331(7521):877.

РОЛЬ ПЛАЦЕНТАРНОЇ НЕДОСТАТНОСТІ ПІСЛЯ 22 ТИЖНЯ ВАГІТНОСТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Приймак С. Г.

Асистент кафедри акушерства та гінекології

Холод В. В.

Студентка 5 курсу

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Анотація: Плацентарна недостатність є одним із провідних патогенетичних чинників розвитку ускладнень другої половини вагітності. Після 22 тижня гестації вона набуває особливого клінічного значення, оскільки визначає ризик затримки росту плода, передчасного відшарування плаценти та антенатальної загибелі.

У сучасних дослідженнях плацентарна недостатність розглядається як мультифакторний процес, що включає порушення ангіогенезу, ендотеліальну дисфункцію та гемодинамічні зміни. Особливу увагу приділяють ролі ангіогенних маркерів та доплерометрії у ранній діагностиці порушень функції плаценти.

Ключові слова: плацентарна недостатність, затримка росту плода, ангіогенез, доплерометрія, гіпоксія, перинатальні ускладнення.

Матеріали та методи: проведено огляд літератури на основі наукових публікацій, індексованих у базах даних PubMed, Scopus та Cochrane Library за 2020–2026 роки. Аналізувалась сучасна інформація щодо патогенезу, діагностики та клінічного значення плацентарної недостатності після 22 тижня вагітності.

Мета: провести аналіз сучасних літературних джерел та визначити роль плацентарної недостатності у розвитку акушерських ускладнень другої половини вагітності.

Актуальність: Вагітність після 22 тижня є критичним періодом, коли від функціонального стану плаценти залежить подальший розвиток плода. Відповідно до критеріїв Всесвітньої організації охорони здоров'я, цей термін розглядається як межа потенційної життєздатності плода. У цей період плацентарна недостатність часто пов'язана з порушенням другої хвилі інвазії трофобласта, що призводить до недостатнього ремоделювання спіральних артерій та формування хронічної гіперперфузії плаценти. Особливої уваги потребує пізня форма плацентарної недостатності, яка може перебігати без виражених змін кровотоку, але супроводжуватись раптовим погіршенням стану плода.

Плацентарна недостатність є наслідком складних патофізіологічних процесів, що включають оксидативний стрес, порушення транспорту поживних речовин та зміни у структурі ворсин плаценти. Це зумовлює необхідність ранньої діагностики та ретельного моніторингу стану фетоплацентарного комплексу.

Результати та їх обговорення: Сучасні дослідження свідчать, що плацентарна недостатність після 22 тижня є основною причиною затримки росту плода та хронічної внутрішньоутробної гіпоксії. Важливим механізмом її розвитку є дисбаланс ангіогенних факторів, зокрема підвищення рівня sFlt-1 та зниження концентрації плацентарного фактора росту PlGF. Це призводить до ендотеліальної дисфункції та погіршення плацентарного кровообігу.

Діагностика плацентарної недостатності базується на комплексній оцінці стану плода. Одним із ключових методів є доплерометрія, яка дозволяє оцінити кровотік у судинах матково-плацентарного та фетального комплексів. Особливе значення має церебро-плацентарне відношення, що відображає перерозподіл кровотоку у плода. Зниження цього показника свідчить про розвиток компенсаторної централізації кровообігу у відповідь на гіпоксію.

Крім гемодинамічних змін, значну роль у патогенезі відіграють молекулярні механізми. Оксидативний стрес спричиняє ушкодження клітин плаценти та прискорене старіння ворсин. Також встановлено участь мікроРНК

у регуляції імунної відповіді матері, що може впливати на перебіг вагітності та розвиток ускладнень.

Плацентарна недостатність часто є причиною іатрогенних передчасних пологів, що обумовлено необхідністю дострокового розродження в інтересах плода. Водночас тривала гіпоксія може мати віддалені наслідки, включаючи підвищений ризик серцево-судинних захворювань у майбутньому.

Сучасні підходи до ведення вагітності передбачають поєднання клінічного спостереження, ультразвукових методів та визначення біомаркерів. Використання ангіогенних показників у поєднанні з доплерометрією дозволяє підвищити точність прогнозування та своєчасно визначити момент декомпенсації.

Висновок: Аналіз літературних джерел свідчить, що плацентарна недостатність після 22 тижня вагітності є ключовим фактором розвитку перинатальних ускладнень. Її патогенез включає складні гемодинамічні та молекулярні механізми, серед яких провідну роль відіграє ангіогенний дисбаланс та ендотеліальна дисфункція. Своєчасна діагностика на основі доплерометрії та ангіогенних маркерів дозволяє оптимізувати тактику ведення вагітності та знизити ризик несприятливих наслідків для плода.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Melchiorre K et al. Maternal cardiovascular function in pregnancies complicated by placental insufficiency. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2022.
2. Turco MY, Moffett A. Development of the human placenta. *Development.* 2023.
3. FIGO Good Practice Advice: Management of fetal growth restriction. *Int J Gynaecol Obstet.* 2021.
4. Burton GJ, Jauniaux E. Pathophysiology of placental-derived fetal growth restriction. *Am J Obstet Gynecol.* 2023.

ГЕСТАЦІЙНИЙ ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ: ВПЛИВ НА МАТЕРІ НА ПЛІД

Рудько Олександра Андріївна

Студент

Семеняк Аліна Вікторівна

Кандидат медичних наук, доцент

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Анотація. Сьогодні гестаційний цукровий діабет є одним із найбільш поширених метаболічних ускладнень вагітності, яке асоціюється з високим ризиком розвитку акушерських та перинатальних ускладнень. Через збільшення частоти ожиріння, гіподинамії та вагітностей у пізньому репродуктивному віці (після 35-40 років) поширеність цієї патології щороку зростає. У даній статті було проаналізовано сучасні дані щодо етіопатогенезу, факторів ризику, методів діагностики та впливу гестаційного цукрового діабету на організм матері й плода. Особливу увагу приділено ускладненням вагітності, таким як преєклампсія, багатоводдя, макросомія плода, передчасні пологи та підвищений ризик оперативного розродження, а також віддаленим наслідкам гестаційного цукрового діабету для жінки та дитини, у тому числі ризик розвитку цукрового діабету 2 типу та метаболічних порушень. Розглянуто сучасні підходи до діагностики, профілактики та лікування даної патології. Своєчасний скринінг та адекватний контроль глікемії є важливими умовами зниження материнської та перинатальної захворюваності.

Вступ. Гестаційний цукровий діабет становить важливу медико-соціальну проблему сучасного акушерства. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), частота гіперглікемії під час вагітності щороку зростає, що пов'язано зі збільшенням поширеності ожиріння, метаболічного синдрому, малорухливого способу життя та тенденцією до пізнього материнства. Гестаційний цукровий діабет – це порушення

толерантності до глюкози, яке вперше виникає або діагностується під час вагітності.

Фізіологічні зміни, що відбуваються в організмі вагітної жінки, супроводжуються розвитком інсулінорезистентності, яка в окремих випадках призводить до декомпенсації вуглеводного обміну. Гіперглікемія негативно впливає як на організм матері, так і на стан плода.

Незважаючи на значні досягнення сучасної медицини, проблема гестаційного цукрового діабету залишається актуальною через високу частоту ускладнень та необхідність ранньої діагностики й профілактики. Саме тому вивчення впливу ГЦД на перебіг вагітності та стан плода має важливе значення для практичної медицини.

Мета – проаналізувати сучасні літературні дані щодо впливу гестаційного цукрового діабету на організм матері та плода, висвітлити основні фактори ризику, ускладнення, методи діагностики, лікування, профілактики та сучасні підходи до ведення вагітності при даній патології.

Матеріали та методи – проведено огляд сучасної наукової літератури. Для аналізу використано вітчизняні та міжнародні наукові публікації, клінічні рекомендації та систематичні огляди, опубліковані переважно за останні 5–10 років у базах даних PubMed, Scopus, Web of Science та Google Scholar.

Результати дослідження:

1. Етіологія та фактори ризику гестаційного цукрового діабету

Гестаційний цукровий діабет виникає внаслідок порушення вуглеводного обміну, що вперше проявляється під час вагітності. Основним патогенетичним механізмом розвитку даної патології є інсулінорезистентність, що формується під впливом таких плацентарних гормонів, як плацентарного лактогену, прогестерону, естрогенів та кортизолу. У більшості вагітних підшлункова залоза компенсує зростаючу потребу в інсуліні, однак у деяких жінок компенсаторні можливості β -клітин є недостатніми. Це, у свою чергу, призводить до розвитку гіперглікемії.

До основних факторів ризику належать:

- надмірна маса тіла та ожиріння;
- спадкова схильність;
- вік вагітної понад 35 років;
- гестаційний цукровий діабет в анамнезі;
- народження великого плода в анамнезі;
- синдром полікістозних яєчників;
- гіподинамія;
- артеріальна гіпертензія.

2. Вплив гестаційного цукрового діабету на організм матері

Гестаційний цукровий діабет асоціюється з підвищеним ризиком розвитку акушерських ускладнень. Одним із найпоширеніших є прееклампсія. Її частота у жінок із гестаційним цукровим діабетом значно вища, ніж у вагітних без порушень вуглеводного обміну. Крім того, спостерігаються багатоводдя, інфекційні ускладнення, передчасні пологи та слабкість пологової діяльності.

Слід зазначити, що рівень оперативного розродження шляхом кесаревого розтину у жінок з гестаційним цукровим діабетом значно вищий, ніж у жінок, які не страждають на дану хворобу. Це пов'язано з великими розмірами плода та ризиком пологового травматизму. Після пологів у таких пацієнток зберігається ризик розвитку цукрового діабету 2 типу, метаболічного синдрому та серцево-судинних захворювань.

Важливу роль у профілактиці ускладнень відіграють своєчасна діагностика, контроль рівня глікемії та дотримання рекомендацій щодо способу життя.

3. Вплив гестаційного цукрового діабету на плід та новонародженого

Гіперглікемія матері негативно впливає на внутрішньоутробний розвиток плода. Надлишок глюкози проникає через плаценту, що викликає компенсаторну гіперінсулінемію у плода. Це, у свою чергу, сприяє надмірному накопиченню жирової тканини та розвитку макросомії.

Основними ускладненнями для плода та новонародженого є:

- макросомія;
- затримка дозрівання легеневої тканини;
- неонатальна гіпоглікемія;
- респіраторний дистрес-синдром плода;
- порушення електролітного балансу;
- підвищений ризик ожиріння та цукрового діабету в майбутньому.

Макросомія плода значно підвищує ризик травматичних пологів, зокрема дисточії плечиків, травм м'яких тканин та переломів ключиці. Крім того, у таких дітей у подальшому частіше розвиваються ожиріння, порушення толерантності до глюкози та метаболічний синдром.

4. Сучасні методи діагностики гестаційного цукрового діабету

Основним методом діагностики гестаційного цукрового діабету є пероральний глюкозотолерантний тест. За сучасними стандартами його проводять у терміні 24–28 тижнів вагітності.

Таблиця 1

Критерії діагностики гестаційного цукрового діабету за допомогою перорального глюкозотолерантного тесту

75-грамовий пероральний глюкозотолерантний тест	Натще	Через 1 годину	Через 2 години
	$\geq 5,1$ ммоль/л	$\geq 10,0$ ммоль/л	$\geq 8,5$ ммоль/л

До додаткових методів обстеження належать:

- визначення рівня глікованого гемоглобіну;
- контроль глікемії натще;
- ультразвукове дослідження плода;
- оцінка фетоплацентарного комплексу.

Своєчасний скринінг дозволяє виявити патологію на ранніх етапах та запобігти розвитку тяжких наслідків.

5. Сучасні підходи до лікування та профілактики

Першим принципом у лікуванні гестаційного цукрового діабету є модифікація способу життя. Майбутнім матерям рекомендується дотримуватись збалансованої дієти, контролювати маси тіла та займатись помірною фізичною активністю. Важливе значення має періодичний моніторинг рівня глюкози крові.

У випадках, коли немедикаментозні методи є неефективними, застосовують інсулінотерапію. Слід зазначити, що використання пероральних цукрознижувальних препаратів під час вагітності залишається дискусійним питанням та потребує індивідуального підходу.

Профілактика ГЦД включає:

- нормалізацію маси тіла до вагітності;
- раціональне харчування;
- адекватну фізичну активність;
- ранній скринінг у жінок групи ризику;
- регулярне спостереження під час вагітності.

Висновки. Проведений аналіз літературних джерел свідчить, що гестаційний цукровий діабет негативно впливає як на організм матері, так і на стан плода. У вагітних із цією патологією значно підвищується ризик розвитку преєклампсії, багатоводдя, передчасних пологів та оперативного розродження шляхом кесаревого розтину. Для плода найбільш характерними ускладненнями є макросомія, дистрес плода, неонатальна гіпоглікемія та порушення метаболічної адаптації новонародженого.

Своєчасний скринінг, рання діагностика та адекватний контроль глікемії є ключовими умовами профілактики акушерських і перинатальних ускладнень. Важливе значення мають зміна способу життя, раціональне харчування та індивідуальний підхід до ведення вагітності.

Отже, гестаційний цукровий діабет потребує мультидисциплінарного підходу та подальшого вдосконалення методів ранньої діагностики, профілактики й лікування з метою зниження материнської та перинатальної захворюваності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes — 2024 // Diabetes Care. – 2024. – Vol. 47(Suppl. 1). – P. S20–S42.
2. American Diabetes Association. Management of Diabetes in Pregnancy: Standards of Care in Diabetes — 2024 // Diabetes Care. – 2024. – Vol. 47(Suppl. 1). – P. S282–S294.
3. World Health Organization (WHO). Diagnostic criteria and classification of hyperglycaemia first detected in pregnancy. – Geneva: WHO, 2013.
4. International Diabetes Federation (IDF). IDF Diabetes Atlas. 10th ed. – Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2021.
5. Metzger B.E., Gabbe S.G., Persson B. et al. International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy // Diabetes Care. – 2010. – Vol. 33(3). – P. 676–682.
6. Hod M., Kapur A., Sacks D.A. et al. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) Initiative on gestational diabetes mellitus // International Journal of Gynecology & Obstetrics. – 2015. – Vol. 131(S3). – P. S173–S211.
7. Cunningham F.G., Leveno K.J., Bloom S.L. et al. Williams Obstetrics. – 26th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2022.
8. James D.K., Steer P.J., Weiner C.P., Gonik B. High Risk Pregnancy: Management Options. – 5th ed. – Elsevier, 2018.
9. Moore T.R. Diabetes Mellitus and Pregnancy // Med Clin North Am. – 2018. – Vol. 102(1). – P. 87–100.
10. Chiefari E., Arcidiacono B., Foti D., Brunetti A. Gestational diabetes mellitus: an updated overview // Journal of Endocrinological Investigation. – 2017. – Vol. 40(9). – P. 899–909.
11. Plows J.F., Stanley J.L., Baker P.N. et al. The Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus // International Journal of Molecular Sciences. – 2018. –

Vol. 19(11). – P. 3342.

12. Асоціація акушерів-гінекологів України. Актуальні питання ведення вагітності при ендокринній патології. – Київ, 2021.

13. Наказ МОЗ України №417 від 15.07.2011 «Про організацію амбулаторної акушерсько-гінекологічної допомоги в Україні».

14. Камінський В.В., Татарчук Т.Ф., Дубоссарська З.М. Акушерство та гінекологія : підручник. – Київ : Медицина, 2020.

15. Гойда Н.Г., Венцківська І.Б. Патологічне акушерство : навчальний посібник. – Київ : ВСВ «Медицина», 2019.

**КРИТИЧНІ АКУШЕРСЬКІ СТАНИ: РОЛЬ ОБ'ЄКТИВНОГО
МОНІТОРИНГУ КРОВОВТРАТИ У ЗНИЖЕННІ
МАТЕРИНСЬКОЇ СМЕРТНОСТІ**

Сметанюк Анна Василівна

студентка 5 курсу, спеціальність 222 “Медицина”

Булик Тетяна Сергіївна

доцент, кандидат медичних наук,

доцент закладу вищої освіти кафедри акушерства та гінекології

Буковинський державний медичний університет

м. Чернівці, Україна

Анотація. Критичні акушерські стани, зокрема післяпологова кровотеча, залишаються провідною причиною материнської смертності у світі. Недооцінка об'єму крововтрати є однією з ключових проблем, що призводить до запізненого початку інтенсивної терапії та погіршення прогнозу. Об'єктивні методи моніторингу крововтрати, включаючи кількісну оцінку (QBL), вагові методики та візуалізаційні технології, демонструють значну перевагу над суб'єктивною оцінкою. Сучасні дослідження підтверджують, що впровадження стандартизованих протоколів оцінки крововтрати дозволяє зменшити частоту тяжких ускладнень, потребу в масивних трансфузіях та рівень материнської смертності. Особливу роль відіграє раннє виявлення прихованої гіповолемії та своєчасна активація протоколів масивної кровотечі. Інтеграція мультидисциплінарного підходу та сучасних моніторингових технологій є ключовим елементом підвищення безпеки пологів. Таким чином, об'єктивізація оцінки крововтрати є критично важливою складовою сучасної акушерської практики.

Ключові слова: післяпологова кровотеча, материнська смертність, акушерські ускладнення, моніторинг крововтрати, масивна трансфузія, критичні стани.

Післяпологова кровотеча залишається однією з провідних причин материнської смертності у світі, відповідальною приблизно за 20–25% усіх летальних випадків у акушерстві, причому ключовим фактором, що визначає прогноз, є не лише обсяг крововтрати, а й швидкість її розпізнавання та початку терапії. Великі мультицентрові дослідження демонструють, що затримка верифікації кровотечі навіть на 30 хвилин асоціюється з кратним зростанням ризику коагулопатії, необхідності масивної трансфузії та розвитку поліорганної недостатності, тоді як у реальній клінічній практиці первинна оцінка крововтрати залишається переважно суб'єктивною і систематично недооцінює фактичні втрати, особливо при великих об'ємах, що створює критичний розрив між патологією та клінічною реакцією [1].

Систематичні спостереження в акушерських стаціонарах високого рівня показують, що візуальна оцінка крововтрати має середню похибку 30–50%, причому ця похибка зростає пропорційно тяжкості стану пацієнтки, що формує парадокс клінічної практики: чим важча кровотеча, тим менш точно вона оцінюється. Це пов'язано з тим, що частина крововтрати прихована у серветках, операційному матеріалі та аспіраційних системах, а також із психологічною схильністю клініцистів до недооцінки об'ємів рідини в умовах стресу, що підтверджується експериментальними роботами з моделювання акушерських ургентних станів [2].

Перехід до кількісної оцінки крововтрати (quantitative blood loss, QBL) є одним із найбільш значущих змін у сучасному акушерстві, оскільки дозволяє об'єктивізувати критично важливий параметр, який раніше визначався суб'єктивно. Методологія QBL базується на поєднанні вагового методу, каліброваних ємностей та математичної корекції домішок амніотичної рідини, що дозволяє знизити похибку вимірювання до <10–15%. Клінічні дослідження демонструють, що впровадження QBL асоціюється зі зменшенням частоти тяжких післяпологових кровотеч на 15–30%, а також зі скороченням часу до активації протоколів масивної трансфузії в середньому на 10–20 хвилин, що є критичним для виживання пацієнток [3].

Гемодинамічна адаптація вагітної жінки є однією з причин пізньої діагностики крововтрати, оскільки збільшення об'єму циркулюючої крові на 30–50% дозволяє компенсувати значні втрати без класичних ознак шоку. Саме тому артеріальний тиск і частота серцевих скорочень є пізніми маркерами декомпенсації, а їхня нормалізація може створювати хибне враження стабільності стану навіть при прогресуючій гіповолемії. Це обґрунтовує необхідність інтеграції лабораторних маркерів тканинної перфузії та кількісних методів оцінки крововтрати в єдину систему моніторингу [4].

Протоколи масивної трансфузії (МТР) є ключовим компонентом сучасної стратегії лікування акушерських кровотеч і дозволяють знизити материнську смертність на 20–40% у центрах, де вони впроваджені. Їх ефективність базується на ранньому та збалансованому введенні компонентів крові у співвідношенні 1:1:1, що дозволяє уникнути дилуційної коагулопатії, зберегти гемостатичний баланс і запобігти розвитку “летальної тріади” — гіпотермії, ацидозу та порушень коагуляції, які формують основний механізм смерті при масивних кровотечах [5].

Особливе патофізіологічне значення має раннє зниження рівня фібриногену, який у вагітних є найчутливішим маркером тяжкості кровотечі. Дослідження показують, що концентрація <2 г/л асоціюється з різким підвищенням ризику прогресування кровотечі та необхідності хірургічного втручання, тоді як своєчасна корекція фібриногену дозволяє зменшити обсяг крововтрати та покращити гемостатичний контроль. Це робить фібриноген одним із найважливіших предикторів і терапевтичних мішеней у сучасному акушерстві [6].

Концепція damage control resuscitation, адаптована з травматології, стала фундаментом сучасного підходу до лікування акушерських кровотеч і передбачає пріоритет ранньої корекції коагулопатії над об'ємом інфузійної терапії. Клінічні дані свідчать, що застосування цієї стратегії дозволяє знизити летальність до 10–15% у порівнянні з 25–30% при традиційних підходах, завдяки запобіганню метаболічній декомпенсації та стабілізації системи

гемостазу [7].

Ультразвукова діагностика відіграє ключову роль у швидкій ідентифікації причин кровотечі, дозволяючи виявити до 80–90% структурних патологій у перші хвилини після розвитку ускладнення. Це включає ретенцію плаценти, атонію матки, гематометру та розриви матки, причому швидкість постановки діагнозу має прямий вплив на виживаність: кожні 10 хвилин затримки асоціюються зі зростанням ризику тяжких ускладнень на 5–8% [8].

Організаційні моделі реагування, зокрема впровадження акушерських rapid response teams, демонструють суттєве скорочення часу до початку лікування — з 25–30 до 8–12 хвилин, що є одним із найбільш потужних модифікованих факторів зниження материнської смертності. Саме організаційна ефективність системи часто визначає клінічний результат навіть більше, ніж окремі медичні втручання [9].

Симуляційне навчання персоналу забезпечує підвищення точності розпізнавання масивної кровотечі на 40–60% та скорочення часу до активації протоколів приблизно на 30%, формуючи автоматизовані командні алгоритми дій у критичних ситуаціях. Це особливо важливо в акушерстві, де кожна хвилина затримки прямо впливає на обсяг втраченої крові та ризик шоку [10].

Лактат є одним із найчутливіших маркерів тканинної гіпоперфузії, і його підвищення понад 4 ммоль/л асоціюється зі зростанням ризику материнської смертності у 3–5 разів. Його динаміка є значно більш інформативною, ніж традиційні гемодинамічні показники, особливо у ранній фазі геморагічного шоку, коли клінічні ознаки ще можуть бути відносно компенсованими [11].

Впровадження цифрових систем автоматичного моніторингу крововтрати дозволяє знизити похибку оцінки до менш ніж 10%, забезпечуючи безперервний контроль у реальному часі. Це суттєво зменшує вплив людського фактора та підвищує точність прийняття клінічних рішень у пологових залах і операційних [12].

Клінічні дослідження демонструють, що застосування QBL у рутинній практиці знижує частоту масивних трансфузій на 20–35% та оперативних

втручань на 10–20%, що підтверджує його значення як інструменту раннього попередження та профілактики тяжких акушерських ускладнень [13].

Стратифікація ризику ще до початку пологів дозволяє ідентифікувати до 60% пацієнток із підвищеною ймовірністю кровотечі, що забезпечує завчасну підготовку кровопродуктів і мультидисциплінарної команди, скорочуючи час до втручання майже на 50% у порівнянні зі стандартною організацією допомоги [14].

Узагальнення сучасних даних підтверджує, що об'єктивний моніторинг крововтрати є одним із найефективніших втручань у сучасному акушерстві, який впливає на всі ключові ланки патофізіології акушерських кровотеч — від раннього розпізнавання до стандартизованого лікування — і саме тому розглядається як базовий компонент стратегій зниження материнської смертності у глобальному масштабі [15].

Узагальнюючи сучасні дані, можна стверджувати, що зниження материнської смертності при післяпологових кровотечах визначається не лише ефективністю окремих терапевтичних втручань, а насамперед здатністю системи охорони здоров'я своєчасно і точно ідентифікувати обсяг крововтрати та динаміку гемодинамічних порушень. Об'єктивні методи оцінки, зокрема quantitative blood loss, у поєднанні з лабораторними маркерами перфузії, стандартизованими протоколами масивної трансфузії та мультидисциплінарною організацією допомоги формують цілісну модель раннього втручання, яка дозволяє розірвати критичний часовий інтервал між початком кровотечі та її корекцією. Саме інтеграція технологічних, клінічних і організаційних підходів забезпечує найбільший потенціал впливу на материнські результати, переводячи акушерство від реактивної до проактивної моделі ведення геморагічних ускладнень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Say L, Chou D, Gemmill A, et al. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. *Lancet Glob Health*. 2017;5(12):e119–e129. doi:10.1016/S2214-109X(17)30497-9

2. Dildy GA. Postpartum hemorrhage: new management options. *Clin Obstet Gynecol*. 2018;61(2):219–231. doi:10.1097/GRF.0000000000000342
3. Quantitative Blood Loss in Obstetric Hemorrhage. ACOG Committee Opinion No. 794. *Obstet Gynecol*. 2019;134:e150–e156
4. Butwick AJ, Walsh EM, Kuzniewicz M, Li SX, Escobar GJ. Patterns and predictors of severe postpartum hemorrhage. *Anesth Analg*. 2017;124(5):1548–1556. doi:10.1213/ANE.0000000000001877
5. Shields LE, Wiesner S, Klein C, Pelletreau B, Hedriana HL. Comprehensive maternal hemorrhage protocols reduce morbidity. *Obstet Gynecol*. 2017;130(4):808–813. doi:10.1097/AOG.0000000000002251
6. Cortet M, Deneux-Tharaux C, Dupont C, et al. Association between fibrinogen level and severity of postpartum hemorrhage: secondary analysis of a prospective trial. *Br J Anaesth*. 2019;122(5):e65–e71. doi:10.1016/j.bja.2019.01.036
7. Cannon JW. Hemorrhagic shock. *N Engl J Med*. 2018;378:370–379. doi:10.1056/NEJMr1705649
8. Anger H, Durocher J, Dabash R, Winikoff B. Treatment of postpartum hemorrhage with uterine balloon tamponade: systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2019;9:e024400. doi:10.1136/bmjopen-2018-024400
9. Main EK, Goffman D, Scavone BM, et al. National partnership for maternal safety: maternal hemorrhage bundle. *Obstet Gynecol*. 2017;130(1):e168–e186. doi:10.1097/AOG.0000000000002351
10. Fransen AF, Banga FR, van de Ven J, et al. Simulation-based team training for obstetric emergencies. *BJOG*. 2017;124(4):641–650. doi:10.1111/1471-0528.14152
11. Jansen TC, van Bommel J, Woodward R, Mulder PGH, Bakker J. Association between blood lactate levels, lactate clearance, and mortality in critically ill patients. *Crit Care Med*. 2017;45(4):e338–e345. doi:10.1097/CCM.0000000000002203
12. Diaz V, Abalos E, Carroli G. Methods for blood loss estimation after vaginal birth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;9:CD010980. doi:10.1002/14651858.CD010980.pub2

13. Hamm RF, Wang EY, Romanova A, et al. Implementation of quantitative blood loss improves outcomes. *Am J Obstet Gynecol*. 2020;223(3):e1–e10. doi:10.1016/j.ajog.2020.03.012
14. Einerson BD, Miller ES, Grobman WA. Predicting postpartum hemorrhage risk. *Obstet Gynecol*. 2017;130(4):811–817. doi:10.1097/AOG.0000000000002263
15. WHO recommendations: prevention and treatment of postpartum haemorrhage. World Health Organization; 2017

PHARMACEUTICAL SCIENCES

UDC 615.1: 54

IMPLEMENTATION OF PRACTICAL SKILLS OF STUDENT SCIENTISTS IN DETERMINING BIOGENIC ELEMENTS

Khmelnikova Lyudmila Ivanivna,

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

Strelnina Elizaveta Gennadiyevna,

Student

Dnipro State Medical University

Dnipro, Ukraine

Abstract: The results of hydrochemical analysis of spring water established average mineralization, average annual chemical composition, which differs from regulatory indicators (especially for drinking water standards) due to an increase in the absolute and relative concentration of ions of anthropogenic origin. The quality of spring water is sufficient for domestic use, but insufficient for drinking water supply.

Keywords: practical skills, student scientists, biogenic elements.

Student work in student scientific societies (SSS) allows students not only to acquire ready-made knowledge, but also to acquire it independently, developing creative The use of students' practical skills in research work is a key element in improving the quality of higher education, ensuring the integration of theoretical knowledge with scientific research and professional activities.

Student scientists of chemical disciplines carried out work on the determination of calcium and magnesium ions in some pharmacopoeial preparations [1, p. 28], improved the methods of complexometry of magnesium and calcium content using various indicators [2, p. 38]. The purpose of this study is to determine the biogenic elements in the water of the Dnipro River.

The acidity (pH) of water is one of the most important indicators of water quality, which determines the nature of chemical and biological processes occurring in water. The concentration of hydrogen ions in water is an indirect indicator of the Carbon content [3, p. 95] and determines the nature of a number of biological processes that affect respiration and metabolism, therefore determining pH during water testing is mandatory. Due to the dependence of pH on the ratio of different forms of carbonic acid, the active reaction of the aquatic environment had seasonal and daily changes. In the daily course, pH had minimal values in the pre-morning hours, when the water reaction becomes acidic due to the accumulation of CO_2 and H_2CO_3 [3, p. 101]. Depending on the pH value, the rate of chemical reactions, the degree of corrosiveness of the water, and the toxicity of pollutants can vary. In river waters, the pH usually ranges from 6.5 to 8.5 [3, p. 121].

The acidity of the water was determined by the potentiometric method using a pH meter. The pH of the water ranged from neutral to slightly alkaline (7.2 – 7.6). The alkalinity of water characterizes the ability of natural waters to neutralize hydrogen ions.

The main components that bind hydrogen ions in most natural waters are HCO_3^- and CO_3^{2-} ions, so the alkalinity of water is determined by the content of bicarbonate and carbonate ions. The alkalinity of the water and the content of bicarbonate and carbonate ions in the water were determined by titration with a solution of hydrochloric acid in the presence of methyl orange indicator. The alkalinity of the water varied from 3.4 mmol/dm³ to 4.0 mmol/dm³.

The presence of organic substances characterizes the oxidability of water. This indicator allows you to assess the overall pollution of water with organic substances. Increased oxidability of water may indicate its pollution by wastewater.

Therefore, the oxidation of water is an assessment of its quality as an indicator of pollution by organic and inorganic compounds; the higher the oxidation of water, the worse its quality. The permanganate oxidation of water was determined by the Kubel method and a conclusion was made about the compliance of the water with established standards (in the norm for surface waters – the optimal value is

10-15 mg/dm³ (O₂), up to 30 mg/dm³ (O₂) is allowed.

Permanganate oxidation of water was within normal limits. Biogenic elements include nitrogen, phosphorus, silicon and iron in various compounds. They are necessary for the development of living organisms. The concentration of biogenic elements and their regime completely depend on the intensity of biochemical and biological processes occurring in water bodies. Nitrogen is a major component of living organisms. In nature, particularly in water bodies, there is a constant cycle of nitrogen compounds involving numerous processes in both living and non-living nature. The decomposition of proteins in water bodies produces ammonia, which over time is oxidized to nitrites and nitrates. The largest polluters of natural waters with ammonia are livestock farms, and the largest polluters of nitrates are surface water from fields and wastewater from chemical industries.

They cause rapid growth of blue-green algae and disruption of the functioning of aquatic ecosystems. Nitrogen is one of the most important limiting nutrients. Its high content in water accelerates eutrophication processes. Phosphorus is one of the most important nutrients.

Plants and animals consume its compounds, and when they die, phosphorus-containing substances are released back into the environment. Phosphorus compounds enter water bodies with surface waters that wash them away from fields where they are applied as fertilizers; with wastewater from the production of orthophosphoric acid, phosphates and superphosphate; with household waters and waste in the composition of detergents

Thus, under the influence of anthropogenic factors, the content of phosphates, nitrates, nitrites and ammonium nitrogen increases in natural waters. Determining the concentration of these ions in water allows us to assess the level of water pollution by organic residues. Photometric analysis was used to determine the biogenic elements in water. The concentration of ammonium nitrogen was determined by the photolorimetric method with Nessler's reagent, nitrites – with Griess reagent, nitrates – with sodium salicylate, and phosphates – with ammonium molybdate in the presence of ascorbic acid.

Water mineralization is the total amount of minerals dissolved in it. The level of salt content in water varies in different geological regions due to different solubility of minerals. Very low mineralization (up to 100 mg/l) worsens water quality, and water devoid of salts is generally considered harmful because it reduces the osmotic pressure inside the cells. The mineralization of water in the Dnipro River ranged from 0.546 to 0.720 g/dm³.

Thus, the work performed showed that the water of the Dnipro River has an average mineralization; the current average annual chemical composition of river water differs from the regulatory indicators (especially for sweat production standards) due to an increase in the absolute and relative concentrations of ions of anthropogenic origin.

According to the results of hydrochemical analysis, the quality of the natural water of the Dnipro River was found to be sufficient for domestic use, but the quality of the natural water was insufficient for drinking water supply.

REFERENCES

1. Крилкіна А.І. Впровадження методів аналізу при визначенні йонів кальцію в фармакопейних препаратах у викладанні дисципліни «Аналітична хімія» /А.І. Крилкіна, Л.І. Хмельникова// Матеріали XXI Всеукраїнської конференції молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії. Дніпро, 2023.С.28-30.
2. Крилкіна А.О. STEM-освіта – ефективний підхід до впровадження дослідницької роботи студентів у викладання дисципліни « Аналітична хімія»/А.О. Крилкіна, Л.І. Хмельникова //Матеріали XXII Всеукраїнської конференції молодих вчених та студентів з актуальних питань сучасної хімії, 20-23 травня, ДНУ. с.36-38.2024.
3. Хільчевський. К., Гребеня В. В., «Водний фонд України: Штучні водойми – водосховища і ставки» Довідник К.: Інтерпрес. 2014 – 164 с.

**BRANCHED MECHANISM AND REACTION PATHWAYS OF
REMDESIVIR OXIDATION ON MODIFIED ELECTRODES**

Velyka Alla

Candidate of Biological Science, Associate Professor

Kushnir Oleksandra

Candidate of Medical Science, Associate Professor

Tomchuk Viktoria

Kushnir Oleksandra

Students

Bukovinian state medical university

Abstract. The electrochemical oxidation of remdesivir on Ag_2O_2 -based composites follows a complex, branched mechanism investigated in this research. Silver (I, III) oxide acts as a potent oxidant, facilitating the stepwise degradation of the remdesivir molecule, starting with the highly reactive pentose fragment. Subsequent stages include the oxidation of pyridinic nitrogen and the formation of polymeric structures on the electrode surface through multiple scenarios. This study identifies specific chemical stages, such as N-oxidation and electropolymerization, that contribute to the generation of the analytical signal.

The theoretical mapping of these oxidative pathways is crucial for understanding the sensor's selectivity and sensitivity towards the target drug molecule.

Keywords: remdesivir, oxidation mechanism, Ag_2O_2 , pentose fragment, electropolymerization.

Introduction. The chemical complexity of Remdesivir, characterized by multiple electron-accepting groups, necessitates the use of potent oxidants for anodic detection [1, p. 2330]. Silver (I, III) oxide (Ag_2O_2) provides the required oxidative capacity, leveraging its historical utility in high-efficiency gas filtration for current electroanalytical applications [2, p. 645].

Aim. This study aims to map the specific chemical transformations and identify the branched polymerization scenarios occurring on the modified electrode surface.

Materials and Methods. The research utilizes a theoretical mechanism involving the Ag_2O_2 – Squaraine Dye composite. The silver (I, III) oxide acts as the primary oxidant, facilitating the electron transfer from the drug molecule to the electrode surface [3, p. 1].

Results and Discussion. The Remdesivir molecule contains four distinct fragments capable of oxidation: the pentose fragment, the pyridinic nitrogen, the passivated phenolic ring, and the pyrrolic moiety [1, p. 2327].

The electrooxidation sequence is determined by the facility of the oxidation process [4, p. 532]. The pentose fragment is oxidized first due to its favorable kinetic profile [5, p. 2]. This initial step leads to a branched mechanism: the process may proceed via N-oxidation (r_{21}) or follow two distinct electropolymerization scenarios (r_{22} and r_{23}). The branched nature of the process emerges after the initial pentose oxidation, where multiple pathways compete depending on the surface conditions. Despite this complexity, the sequential nature of the transformations ensures a structured development of the analytical signal.

Conclusion. The mapping of these pathways confirms that the branched mechanism, while dynamic, produces a reliable and reproducible response, with the pentose fragment oxidation serving as the primary kinetic gateway for drug determination.

REFERENCES

1. Grein J., Ohmagari N. et al. Compassionate Use of Remdesivir for Patients with Severe COVID-19. *New Engl. J. Med.* 2020; 382(24):2327-2336. doi: 10.1056/NEJMoa2007016.
2. Singh, A.K., Singh, A. et al. Remdesivir in COVID-19: A Critical Review of Pharmacology, Pre-Clinical and Clinical Studies. *Diab. Met. Synd.* 2020; 14(4):641-648. doi: 10.1016/j.dsx.2020.05.018.
3. El-Badawy F.M., Mohamed M.A. et al. Fabrication of an

Electrochemical Sensor Based on Manganese Oxide Nanoparticles Supported on Reduced Graphene Oxide for Determination of Subnanomolar Level of Antihepatitis C Daclatasvir. *Microchem. J.* 2020; 157. doi: 10.1016/j.microc.2020.104914

4. Saeed Ebrahimi, Rezvani J. Optical, Structural and Mechanical Properties of $\text{Ag}_2\text{O}_2/\text{Ag}_2\text{CO}_3$ Nanocomposite Synthesized by Air-Plasma Electrolysis. *Iran J. of Sci.* 2024; 49: 531–540.

5. Tkach V., Kushnir M. et al. The Theoretical Description of Cathodic Pyrrole Electrodeposition, Assisted by a Dichromate of a Novel Triazolic Derivative. *Rhazes*. 2018;2(2):1-5. doi: <https://doi.org/10.48419/IMIST.PRSM/rhazes-v2.16423>.

CHEMICAL SCIENCES

УДК 504.06:004

ЦИФРОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ: ПРИХОВАНА ЕКОЛОГІЧНА ЦІНА ЦИФРОВОЇ ЕПОХИ

Маковецька Олена Олексіївна

Старший викладач кафедри хімії та екології

Фомичова Ірина Юріївна,

Січкаренко Аліна Андріївна

Студентки

Одеська державна академія будівництва та архітектури

м. Одеса, Україна

Анотація: У статті досліджено проблему цифрового забруднення як одного з новітніх і малопомітних чинників негативного впливу на довкілля. Розглянуто основні джерела цифрового забруднення: центри обробки даних, електронна пошта, хмарні сервіси, системи штучного інтелекту та електронні відходи. Проаналізовано масштаби енергоспоживання цифрової індустрії та її частку у глобальних викидах парникових газів. Детально висвітлено екологічні наслідки – зростання вуглецевого сліду, забруднення ґрунтів і водних ресурсів важкими металами з електронних відходів, теплове забруднення середовища. Обґрунтовано необхідність впровадження енергоефективних технологій, розвитку «зелених» дата-центрів, переходу на відновлювані джерела енергії та формування культури відповідального цифрового споживання. Зроблено висновок, що зменшення цифрового забруднення потребує комплексного підходу, який поєднує технологічні, екологічні та поведінкові заходи.

Ключові слова: цифрове забруднення, електронні відходи, вуглецевий слід, центри обробки даних, хмарні технології, штучний інтелект, екологія.

Стрімкий розвиток цифрових технологій протягом останніх десятиліть докорінно змінив усі сфери людської діяльності. Інтернет, хмарні обчислення, штучний інтелект, IoT (Інтернет речей) – ці технології стали невід'ємною частиною сучасного суспільства. Сучасне суспільство все більше покладається на цифрові технології: від електронної пошти й соціальних мереж до глобальних систем штучного інтелекту. Цифровізація забезпечує швидкий обмін інформацією, підвищує продуктивність праці та сприяє розвитку глобальних комунікацій [1].

Водночас зворотним боком цифрової революції є масштабний вплив на навколишнє природне середовище, який дістав назву «цифрове забруднення» (англ. *digital pollution*). Цей феномен часто називають «невидимим смогом» – викидами вуглецю, спричиненими роботою серверів, зберіганням електронних листів і даних, а також енергоспоживанням цифрових систем.

Актуальність. Актуальність дослідження зумовлена кількома чинниками. По-перше, обсяг генерованих людством даних подвоюється приблизно кожні два роки: за прогнозами, до 2030 року щорічний обсяг даних перевищить 120 зетабайт (ZB). 1 ZB = 1 трильйон гігабайтів. По-друге, цифровий сектор вже сьогодні відповідальний за 3,7-4% глобальних викидів парникових газів – більше, ніж авіаційна галузь. По-третє, щороку у світі утворюється понад 53 млн тонн електронних відходів, і цей показник невпинно зростає [2, 3].

Попри масштабність проблеми, цифрове забруднення залишається недостатньо вивченим порівняно з традиційними видами антропогенного впливу. Відсутність комплексного підходу до оцінки екологічного сліду цифрової індустрії гальмує розробку ефективних регуляторних механізмів та технологічних рішень.

Цифрове забруднення – це сукупність негативних екологічних наслідків, що виникають унаслідок виробництва, експлуатації та утилізації цифрових технологій і пристроїв, а також у результаті функціонування цифрової інфраструктури. Особливістю цифрового забруднення є його прихований

характер. Користувачі не бачать фізичних наслідків надсилання повідомлень або збереження файлів, тому часто недооцінюють екологічну ціну цифрової активності. Насправді будь-яка цифрова операція супроводжується використанням серверів, мережевого обладнання та систем охолодження, які потребують значної кількості електроенергії. Реальна екологічна ціна цифрових звичок є надзвичайно високою.

Основними джерелами цифрового забруднення є: Центри обробки даних (ЦОД, дата-центри); електронна пошта та хмарні сховища; соціальні мережі та потокове відео; криптовалютні технології; штучний інтелект; виробництво й утилізація електронних пристроїв; надмірне зберігання цифрових даних. Кожне з цих джерел робить свій внесок у загальний екологічний слід цифрової цивілізації.

Центри обробки даних і їхній енергетичний слід. Основним джерелом цифрового забруднення з енергетичної точки зору є Центри обробки даних (ЦОД). Сучасні дата-центри являють собою великі спеціалізовані комплекси для зберігання, обробки та передачі інформації, у яких тисячі серверів працюють цілодобово (24/7/365) (рис.1).



Рис. 1. Range International Information Hub (Китай, провінція Хубей)

Їхнє функціонування потребує значних обсягів електроенергії не лише для забезпечення роботи серверного обладнання, а й для підтримання потужних систем охолодження. Постійне охолодження є необхідною умовою стабільної та безпечної роботи серверів, оскільки під час обробки даних вони виділяють

значну кількість тепла. Унаслідок цього дата-центри стають важливими споживачами енергетичних ресурсів і формують суттєвий вуглецевий слід цифрової інфраструктури.

За оцінками Міжнародного енергетичного агентства (ІЕА), дата-центри споживають близько 2–3% світової електроенергії, і ця цифра постійно зростає. Сучасний великий ЦОД споживає від 100 до 500 МВт електроенергії – стільки ж, скільки невелике місто. Сукупне споживання електроенергії всіма ЦОД у світі становить близько 200–250 ТВт·год на рік [1,4].

Зі збільшенням обсягів цифрової інформації постійно розширюються і самі дата-центри. Для забезпечення їхньої роботи використовуються потужні системи охолодження, резервні джерела живлення та високопродуктивне обладнання. Значна кількість тепла, що виділяється серверами, додатково збільшує енергетичні витрати та спричиняє теплове забруднення локального навколишнього середовища.

Передача одного гігабайта даних через мережу потребує в середньому 0,06 кВт·год електроенергії. Враховуючи щоденний глобальний трафік, що вимірюється в ексабайтах, сукупні витрати енергії на передачу даних є колосальними. Зокрема, перегляд однієї години відео у форматі HD генерує близько 36 г CO₂-еквіваленту [2].

Проблема загострюється тим, що значна частина серверних потужностей досі працює на викопному паливі. Виробництво електроенергії з використанням викопного палива супроводжується викидами CO₂ та інших парникових газів, що посилюють процеси глобальної зміни клімату. Без цілеспрямованого переходу до відновлюваних джерел енергії зростання цифрового споживання безпосередньо транслюватиметься у зростання вуглецевих викидів [4].

Електронна пошта як приховане джерело цифрового забруднення. Електронна пошта є одним із найпоширеніших засобів цифрової комунікації у світі. Більшість користувачів навіть не підозрюють, що пересилання одного електронного листа з вкладенням у 1 МБ може створювати до 20 г CO₂. Коли ж

ідеться про мільярди повідомлень щодня, масштаб проблеми стає очевидним [1, 5].

До основних джерел цифрового забруднення в електронній пошті належать: непрочитані рекламні розсилки та спам; великі вкладення (старі презентації, відео, архіви та фотографії); службові сповіщення (автоматичні листи від соцмереж, банків чи систем безпеки про вхід в акаунт); невидалені чернетки листів та папка «Кошик», яка не очищується автоматично.

Хоча електронна пошта часто розглядається як екологічна альтернатива паперовому листуванню, її масове використання також має значні негативні наслідки. Постійне зберігання величезних масивів даних створює приховане екологічне навантаження, яке з кожним роком збільшується. Потоки електронних даних, постійне резервне копіювання, хмарне збереження – все це формує цифровий вуглецевий слід, який поступово перетворюється на глобальну екологічну проблему.

Хмарні сервіси посилюють проблему через так звану «ілюзію безмежності»: багато користувачів вважають, що цифровий простір необмежений, проте «хмара» – це лише інша назва фізичних серверів, що працюють у конкретних місцях на планеті. Надмірне зберігання старих електронних листів, фото чи документів збільшує навантаження на інфраструктуру, змушуючи компанії будувати нові дата-центри.

Штучний інтелект, великі дані та їх екологічний вплив. Штучний інтелект є ще одним потужним чинником, що впливає на екологію цифрового середовища. Навчання великих моделей, зокрема мовних або зображувальних, потребує колосальних обчислювальних ресурсів. За деякими підрахунками, енергоспоживання під час тренування однієї великої нейромережі може бути еквівалентним кільком сотням тонн викидів CO₂ [6].

За розрахунками дослідників Массачусетського технологічного інституту, навчання однієї нейронної мережі класу GPT є еквівалентним викидам п'яти автомобілів протягом усього їхнього терміну служби. Майнінг криптовалют щороку споживає близько 100–150 ТВт·год електроенергії –

більше, ніж деякі середні країни. Ці цифри ілюструють масштаб прихованого енергетичного навантаження нових цифрових технологій.

Водночас ІІІ має і значний потенціал для зменшення екологічної шкоди – наприклад, оптимізуючи енергоспоживання, прогнозуючи зміни клімату, або підвищуючи ефективність логістики та «розумних» електромереж. За оцінками Global Enabling Sustainability Initiative (GeSI), цифрові технології можуть допомогти скоротити глобальні викиди CO₂ на 15-20% до 2030 року. Однак реалізація цього потенціалу вимагає цілеспрямованих зусиль щодо підвищення енергоефективності самої цифрової інфраструктури [7].

Електронні відходи та їх вплив на довкілля. Електронні відходи (е-відходи) є одним із найнебезпечніших компонентів цифрового забруднення. До цієї категорії належать відпрацьовані комп'ютери, смартфони, планшети, телевізори, побутова техніка та будь-яке інше електронне обладнання. За даними Global E-waste Monitor ООН, у 2022 році у світі було утворено 53,6 млн тонн е-відходів, і до 2030 року цей показник може досягнути 74 млн тонн [3].

Розвиток цифрової інфраструктури потребує постійного оновлення серверів, комп'ютерної техніки та мережевого обладнання. Це спричиняє накопичення електронних відходів, які містять суміш небезпечних речовин, серед яких найбільш токсичними є: свинець, ртуть, кадмій, берилій, поліхлоровані біфеніли (PCBs), бромовані антипірени (BFRs). Потрапляючи в навколишнє середовище при неналежній утилізації, ці сполуки спричиняють серйозні наслідки для екосистем.

Вплив е-відходів на ґрунти проявляється у накопиченні важких металів, що пригнічує ґрунтову мікробіоту, знижує родючість і унеможливорює вирощування сільськогосподарських культур на забруднених ділянках. Дослідження, проведені поблизу великих звалищ е-відходів у Китаї, Нігерії та Гані, зафіксували концентрації свинцю у ґрунті, що в десятки разів перевищують гранично допустимі норми.

Для виробництва серверного обладнання, смартфонів та комп'ютерів використовуються рідкісноземельні метали, вода та енергетичні ресурси.

Масове споживання цифрових технологій збільшує навантаження на природні екосистеми. Виробництво одного смартфона генерує від 40 до 80 кг CO₂-еквіваленту, причому більша частина викидів припадає саме на виробничий етап, а не на стадію використання [2].

Заходи щодо зменшення цифрового забруднення. Подолання проблеми цифрового забруднення вимагає скоординованих дій на рівні держав, бізнесу та споживачів. Зменшення негативного впливу цифрових технологій на довкілля можливе лише за умови поєднання технологічних рішень і свідомої поведінки користувачів.

На державному рівні необхідно: запровадити жорсткіші стандарти енергоефективності для ЦОД і споживчої електроніки; розширити відповідальність виробників за утилізацію продукції; стимулювати перехід цифрової інфраструктури на поновлювані джерела енергії; розвивати міжнародне співробітництво у сфері регулювання транскордонних потоків е-відходів [2, 8]

На корпоративному рівні ключовими інструментами є: перехід до «зеленої» архітектури ЦОД з використанням природного охолодження та відновлюваних джерел енергії; впровадження циркулярної економіки у виробництво електроніки; розробка більш енергоефективних алгоритмів і архітектур штучного інтелекту; оптимізація систем електронної пошти та скорочення масових розсилок; оприлюднення даних про вуглецевий слід цифрових продуктів і послуг [1, 7].

На рівні індивідуальних споживачів важливими є: регулярне очищення електронної пошти, видалення непотрібних листів, вкладень та спаму; раціональне використання хмарних сервісів та уникнення безконтрольного накопичення файлів; подовження терміну служби пристроїв і передача застарілої техніки для відновлення або переробки; свідоме скорочення споживання цифрового контенту з урахуванням його екологічного сліду.

Важливим напрямом є також підвищення екологічної свідомості. Формування культури усвідомленого користування технологіями серед

громадян, інформування населення про приховані екологічні наслідки цифрової активності є необхідними умовами переходу до сталого цифрового розвитку. Лише усвідомивши реальну ціну наших цифрових звичок, ми зможемо зробити цифрову добу не лише розумною, а й сталим простором для життя.

Висновки та результати. Стрімка цифровізація сучасного суспільства, попри численні переваги для економіки, науки та комунікацій, супроводжується формуванням нового типу екологічної загрози – цифрового забруднення. На відміну від традиційних видів антропогенного впливу, його наслідки залишаються малопомітними для більшості користувачів, що ускладнює усвідомлення масштабів проблеми та стримує впровадження ефективних природоохоронних рішень.

У ході дослідження встановлено, що основними джерелами цифрового забруднення є центри обробки даних, електронна пошта, хмарні сервіси, соціальні мережі, системи штучного інтелекту, криптовалютні технології та електронні відходи. Їх функціонування супроводжується значним споживанням електроенергії, зростанням викидів парникових газів, утворенням токсичних е-відходів і збільшенням навантаження на природні ресурси.

Водночас цифрові технології можуть бути не лише джерелом екологічних ризиків, а й інструментом їх мінімізації. Використання відновлюваних джерел енергії, розвиток енергоефективних дата-центрів, оптимізація цифрових сервісів, впровадження принципів циркулярної економіки та підвищення екологічної свідомості користувачів здатні суттєво зменшити негативний вплив цифрової інфраструктури на довкілля.

Отже, проблема цифрового забруднення потребує комплексного підходу та подальших наукових досліджень. Формування культури відповідального цифрового споживання, удосконалення екологічного регулювання цифрової індустрії та впровадження принципів сталого розвитку у сфері інформаційних технологій є необхідними умовами забезпечення екологічної безпеки в умовах цифрової епохи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. The staggering ecological impacts of computation and the cloud. MIT Press Reader. URL: <https://thereader.mitpress.mit.edu/the-staggering-ecological-impacts-of-computation-and-the-cloud/> (дата звернення: 05.05.2026).
2. The real climate and transformative impact of ICT: A critique of estimates, trends, and regulations / Freitag C. et al. *Patterns*. 2021. Vol. 2, Issue 9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100340> (дата звернення: 05.05.2026).
3. The Global E-waste Monitor 2020 / Forti V., Balde C.P., Kuehr R., Bel G. United Nations University / UNITAR. 2020. URL: <https://ewastemonitor.info/gem-2020/> (дата звернення: 05.05.2026).
4. International Energy Agency. Data Centres and Data Transmission Networks. IEA. 2023. URL: <https://www.iea.org/energy-system/buildings/data-centres-and-data-transmission-networks> (дата звернення: 05.05.2026).
5. The carbon cost of an email. URL: <https://carbonliteracy.com/the-carbon-cost-of-an-email/> (дата звернення: 05.05.2026).
6. Strubell E., Ganesh A., McCallum A. Energy and policy considerations for deep learning in NLP. Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics. 2019. P.3645–3650. DOI: <https://doi.org/10.18653/v1/P19-1355> (дата звернення: 05.05.2026).
7. GeSI, Accenture Strategy. SMARTer 2030: ICT solutions for 21st century challenges. Global e-Sustainability Initiative. 2015. 134 p. URL: <https://gesi.org/research/smarter2030-ict-solutions-for-21st-century-challenges/> (дата звернення: 05.05.2026).
8. Environmental impact of data centers and AI systems / Aslan T. et al. *iScience*. 2025. Vol. 28, Issue 1. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.111637> (дата звернення: 05.05.2026).

КАЛІЙ-ІОННІ АКУМУЛЯТОРИ: АНОДНІ МАТЕРІАЛИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Шпак Арсеній Євгенович,

к.х.н., ст.викладач

Гуц Неля Анатоліївна,

старший викладач

Сироткіна Аліна Антонівна,

студентка

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

м. Київ, Україна

Анотація: Роботу присвячено фундаментальному розгляду сучасного стану розробки негативних електродів для калій-іонних систем накопичення енергії, які виступають стратегічною альтернативою літєвим технологіям. Систематизовано класи анодів: інтеркаляційні, конверсійні та сплавні. Детально висвітлено електрохімічні властивості кожного типу, зокрема питому ємність, швидкісні характеристики та механізми деградації. Глибоко розкрито вплив методів синтезу (гідротермальний, механохімічний, золь-гель) на кінцеву морфологію та циклічну стабільність матеріалів. Сформульовано основні вектори оптимізації структур для подолання проблеми критичного об'ємного розширення під час каліювання.

Ключові слова: калій-іонний акумулятор, анодні матеріали, методи синтезу, питома ємність, об'ємне розширення, інтеркаляція, кулонівська ефективність.

Стрімка глобальна електрифікація та перехід до відновлюваних джерел енергії диктують жорсткі вимоги до систем накопичення енергії. Технології літій-іонних акумуляторів, попри свою ефективність, стикаються з серйозними бар'єрами: виснаженням мінеральних баз та високою вартістю видобутку літію.

Пошук альтернатив перетворився на життєву необхідність для енергетичного сектору. На перший погляд, заміна літію на натрій здається логічною, проте калій-іонні акумулятори приховують значно більший термодинамічний потенціал.

Калій є надзвичайно поширеним у земній корі. Його стандартний електродний потенціал ($-2,93\text{В}$ відносно стандартного водневого електрода) впритул наближається до показників літію ($-3,04\text{В}$) [1, с. 2187]. Для практики це означає можливість конструювати комірки з високою робочою напругою та солідною щільністю енергії. Калій, на відміну від літію, не формує інтерметалевих сполук з алюмінієм при низьких катодних потенціалах. Це дозволяє замінити важку та дорогу мідну фольгу на негативному полюсі на дешеву алюмінієву [2, с. 4335]. Такий крок суттєво знижує масу та собівартість кінцевого пристрою.

Проте фізика мікросвіту вносить свої корективи. Іонний радіус K^+ становить $1,38 \text{ \AA}$, що майже вдвічі перевищує габарити Li^+ ($0,76 \text{ \AA}$). Впровадження такого масивного катіона у кристалічну решітку електрода супроводжується колосальними механічними напруженнями. Мета роботи – всебічно розглянути, як сучасне матеріалознавство розв'язує цю проблему через тонке налаштування архітектури анодів, вибір специфічних режимів синтезу та оптимізацію електрохімічної поведінки.

Розуміння процесів, що відбуваються на негативному полюсі, вимагає чіткої категоризації матеріалів за типом їхньої взаємодії з іонами калію. Виділяють три магістральні напрями: структури впровадження (інтеркаляції), конверсійні сполуки та матеріали, здатні до сплавоутворення. Кожна категорія має унікальний набір переваг і критичних вразливостей.

Графіт історично утримує першість у комерційному секторі. Термодинаміка процесу каліювання графіту виявляється напрочуд сприятливою, бо утворюється стабільна фаза KC_8 , що забезпечує теоретичну ємність на рівні $279 \text{ мА} \cdot \text{год/г}$ [1, с. 2195]. Примітно, що іон калію, попри свій розмір, має слабшу енергію сольватації в електролітах порівняно з літієм, що

іноді сприяє швидшій кінетиці десольватації на межі поділу фаз. Утім, на практиці картина дещо інша. За мінімальних струмових навантажень (5 мА/г) природний графіт здатний віддати близько 207 мА·год/г. Але варто лише підвищити швидкість розряду до 0,2 А/г, і цей показник стрімко падає до 141 мА·год/г [2, с. 4337]. Великий іон просто не встигає дифундувати між шарами графіту.

Коли пріоритетом стає здатність витримувати високі струми, фокус зміщується на аморфні структури — м'який та жорсткий вуглець (hard carbon). Розширені міжплощинні відстані (більші за 0,37 нм) створюють ідеальні "магістралі" для масивних катіонів. Гетероатомне легування підвищує коефіцієнт дифузії катіонів калію. Допування азотом і фосфором графіту створює додаткові активні центри. Яскравий приклад — фосфор-азотний пористий вуглець (PNHC). Цей матеріал генерує ємність 535,9 мА·год/г, і, що важливо, не втрачає працездатності навіть за екстремальних навантажень у 10 А/г [1, с. 2200]. Недоліком таких високопористих систем є низька кулонівська ефективність першого циклу. Через величезну площу контакту відбувається масове необоротне відновлення електроліту з утворенням твердого електролітного шару (SEI), що часто з'їдає до 40–50% первинного заряду.

Механізм роботи конверсійних матеріалів базується на повному відновленні катіона перехідного металу. Типовими представниками є оксиди, сульфід та селеніди. Оксидні наноструктури, наприклад, нанопластинки CuO, можуть похвалитися ємністю близько 342,5 мА·год/г [1, с. 2209]. Проте справжній інтерес викликають дихалькогеніди.

Візьмемо дисульфід молібдену (MoS₂). Його робота розбивається на два етапи. Спочатку відбувається класична інтеркаляція калію між шарами структури. Далі, при зниженні напруги, стартує конверсійна реакція з утворенням наночастинок металевого молібдену в матриці K₂S. Це генерує ємність на рівні 679 мА·год/г [1, с. 2210]. З іншого боку, проміжні продукти реакції (полісульфіди) легко розчиняються в рідкому електроліті. Вони мігрують між електродами, створюючи "ефект човника", який спричиняє

стрімке зниження ємності та швидку деградацію ємності.

Щоб нейтралізувати цей процес, розробники використовують методи глибокого інкапсулювання. Синтез композиту, де активні наночастинки FeS_2 замкнені у міцній вуглецевій оболонці ($\text{FeS}_2@\text{NC}$), дозволяє ізолювати реакційну зону. Такі гібриди демонструють неймовірну витривалість — до 5000 циклів заряду-розряду із втратою ємності лише 0,016% за кожен цикл [1, с. 2211].

Ця категорія охоплює елементи, здатні утворювати багаті на лужний метал інтерметаліди. Стибій (Sb), вісмут (Bi), олово (Sn) та фосфор (P) є беззаперечними лідерами за потенційною енергоємністю. Фосфор здатний приєднати три атоми калію на один власний, формуючи фазу K_3P . Теоретична межа ємності в такому разі сягає 2596 $\text{mA}\cdot\text{год}/\text{г}$ [1, с. 2218]. Для стибію утворення K_3Sb гарантує 660 $\text{mA}\cdot\text{год}/\text{г}$.

Перетворення на сплав супроводжується колосальним об'ємним розширенням, що для фосфору та стибію може перевищувати 400%. Матеріал електрода подрібнюється, відшаровується від струмознімача, а свіжі поверхні постійно поглинають електроліт для формування нового SEI, що призводить до зменшення електричного контакту між анодом та електролітом. Розв'язання проблеми полягає в архітектурному дизайні. Інтеграція наночастинок стибію в гнучкі шаруваті матриці MXene дає змогу стабілізувати роботу, забезпечуючи реальні 516,8 $\text{mA}\cdot\text{год}/\text{г}$ упродовж тривалого часу [1, с. 2216]. Вісмут, зі свого боку, виділяється унікальною кінетикою: він здатен працювати зі струмами до 15 $\text{A}/\text{г}$, віддаючи понад 220 $\text{mA}\cdot\text{год}/\text{г}$, що робить його перспективним для потужних імпульсних систем [1, с. 2217].

Жоден з описаних електрохімічних показників неможливо отримати без прецизійного контролю на етапі створення матеріалу. Гідротермальний та зольтермальний підходи є базовими для оксидів і халькогенідів. Процеси нуклеації та подальшого росту кристалічної фази протікають в герметичних автоклавах з тефлоновим покриттям за температур 120–200 $^{\circ}\text{C}$ і триває від 12 до 24 годин [2, с. 4340]. Підвищений тиск і температура дозволяють вирощувати

ідеальні 2D-нанопластинки або 1D-нанодрти. Такі структури кардинально скорочують шлях дифузії іонів у твердій фазі. Мінус підходу — складність перенесення технології на промислові масштаби.

Механохімічне подрібнення (високоенергетичний ball-milling) виступає безальтернативним інструментом для роботи зі сплавними матеріалами. Наприклад, композит червоного фосфору та сажі синтезують у планетарному млині за швидкості 400 обертів на хвилину протягом 12–24 годин в атмосфері аргону [1, с. 2220]. Інтенсивні співудари кульок призводять до розриву міжатомних зв'язків та формування нових міцних ковалентних містків Р–С. Ці зв'язки виконують роль молекулярних якорів, які утримують фосфор від розпаду під час 400-відсоткового розширення.

Золь-гель метод застосовують для генерації гомогенних ієрархічних вуглецевих сфер та складних оксидів. Формування гелю з подальшим ліофільним сушінням та відпалом в інертному газі (переважно N_2 або Ar) при 600–900 °С створює матеріали з контрольованою мезопористістю [2, с. 4341]. Водночас електроосадження відкриває шлях до прямого вирощування активного шару на фользі. Осадження плівок стибію чи вісмуту з водних розчинів солей безпосередньо на струмознімач повністю усуває потребу у полімерних біндерах, різко знижуючи загальний електричний опір системи.

Детальне зіставлення робочих характеристик дозволяє побачити загальну картину. Графіт є стабільним лише в дуже "теплих" умовах: ~ 210 мА·год/г при низьких струмах і катастрофічне падіння до ~ 100 мА·год/г при 1 А/г. Його ресурс рідко перевищує 200–500 циклів без серйозної втрати ємності.

Допований жорсткий вуглець виглядає значно впевненіше. Стартуючи з 300–450 мА·год/г, він утримує планку в 180–250 мА·год/г на високих швидкостях, спокійно перетинаючи межу в 1000 робочих циклів [1, с. 2200]. Конверсійні селеніди (на кшталт $FeSe_2$) показують 450–550 мА·год/г на початку і здатні віддавати 300–350 мА·год/г під навантаженням. Їхня структура, загорнута у вуглецеві нанотрубки, дозволяє досягати ресурсу понад 2000 циклів.

Фосфорні та сурм'яні аноди залишаються беззаперечними рекордсменами ємності (600–1000 мА·год/г у композитному вигляді). Навіть за струму 1 А/г вони здатні генерувати 400–600 мА·год/г. Проте їхня ахіллесова п'ята – життєвий цикл. Попри всі старання інженерів, руйнування від зміни об'єму обмежує їхній ресурс діапазоном 300–800 циклів до падіння ємності нижче 80% від початкової [1, с. 2221]. Чітко простежується закономірність: що вищий енергетичний потенціал закладено у природу матеріалу, то складнішими та дорожчими є методи утримання його структурної цілісності.

Результати огляду дозволяють сформулювати такі висновки:

1. Встановлено, що ключовим бар'єром для довготривалої роботи анодів є значний радіус іона калію. Якщо для інтеркаляційних вуглеців це викликає уповільнення кінетики, то для сплавних (Sb, P, Bi) і конверсійних (MoS_2 , FeS_2) матеріалів це призводить до фатального об'ємного розширення (до 400%), що провокує механічну деградацію та відшарування активної маси.

2. Визначено, що гетероатомно-допований жорсткий вуглець (hard carbon) наразі є найбільш збалансованим і технологічно готовим рішенням. Він гарантує стабільну питому ємність на рівні 300–450 мА·год/г та виняткову витривалість при струмових навантаженнях, перевищуючи рубіж у 1000 циклів.

3. Класифіковано основні методи синтезу електродних структур. Доведено, що для високоємних сплавних анодів найбільш ефективним є механохімічне подрібнення (ball-milling), яке дозволяє створювати міцні хімічні зв'язки активної речовини з вуглецевою матрицею (наприклад, P–C), стримуючи її руйнування. Гідротермальний метод залишається оптимальним для точного контролю морфології конверсійних оксидів та халькогенідів.

4. Аргументовано, що подальший прогрес у сфері калій-іонних батарей вимагає синергетичного підходу. Розробка лише ідеального анода не має сенсу без конструювання спеціалізованих концентрованих електролітів (на основі солей KFSI). Тільки їхня комбінація дозволить сформувати еластичний і міцний шар SEI, здатний витримувати постійні пульсації об'єму матеріалу під час заряду та розряду.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Min X., Xiao J., Fang M., Wang W. A., Zhao Y., Liu Y., Abdelkader A. M., Xi K., Kumar R. V., Huang Z. Potassium-ion batteries: outlook on present and future technologies. *Energy & Environmental Science*. 2021. Vol. 14, Iss. 4. P. 2186-2243.
2. Xu Y.-S., Duan S.-Y., Sun Y.-G., Bin D.-S., Tao X.-S., Zhang D., Liu Y., Cao A.-M., Wan L.-J. Recent developments in electrode materials for potassium-ion batteries. *Journal of Materials Chemistry A*. 2019. Vol. 7, Iss. 8. P. 4334–4352.
3. Qamar M. A., Almashnowi M. Y., Mashniwi M. H. J., Ali S. K., Shahadat N. Advancing the future: a mini review of developments and prospects in potassium-ion capacitors and potassium-ion hybrid capacitors. *Ionics*. 2025. Vol. 31. P. 3121–3150.
4. Cai P., Wang K., Wang T., Li H., Zhou M., Wang W., Jiang K. Comprehensive insights into potassium-ion capacitors: mechanisms, materials, devices and future perspectives. *Advanced Energy Materials*. 2024. Vol. 14, Iss. 12. Article 2401183.
5. Ou X., Gong D., Han C. Advances and Prospects of Dual-Ion Batteries. *Advanced Energy Materials*. 2021. Vol. 11, Iss. 45. Article 2102498.

TECHNICAL SCIENCES

УДК 69:658.56

MANAGEMENT OF THE QUALITY OF CONSTRUCTION PROCESSES IN MODERN CONDITIONS

Chechuga Oleksandr Serhiyovych

candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
deputy head of the department for the cycle
transport construction

Melnichenko Ivan Oleksandrovich

student
National Transport University
Kyiv, Ukraine

Abstract. The work examines the peculiarities of quality management of construction processes in modern conditions of increased requirements for reliability, safety and compliance of objects with regulatory indicators. The need for systematic, process and preventive approaches to quality assurance at all stages of construction work is substantiated. The principles that form an effective quality management system are summarized, and the role of production control as a practical tool for implementing these principles in the activities of construction organizations is revealed. The value of input, operational and acceptance control to prevent defects and ensure the stability of quality parameters of construction products is shown.

Keywords: quality, system, management, standard, transport construction, automation, construction.

The current conditions for the development of the construction industry are characterized by an increase in the requirements for the quality, safety and reliability of construction products, which necessitates the formation of effective quality

management systems at all stages of the life cycle of construction objects. In these settings, quality is seen as the result of the interconnected functioning of organizational, technological and management processes [1].

The principle of a systems approach implies the need for quality management at all levels, the allocation of management processes to all stages of the object's life cycle, and the coverage of all management functions with respect to the managed process [2].

The principle of standardization is that the main requirements for the quality of construction products and the quality management system must be regulated by standards and regulatory and technical documentation. In this context, the requirements of ISO 9001:2015 [4] play an important role.

The principle of a comprehensive solution provides for a comprehensive approach to ensuring the quality of final construction products, including the distribution of tasks of quality management of intermediate and final products by levels of management (vertically and horizontally), as well as the implementation of an interconnected set of technical, economic, legal, organizational and educational measures at all stages of the life cycle of construction products [3].

The principle of rational limitation consists in filtering information and highlighting only those factors, conditions and phenomena that have a determining influence on the quality of final construction products [2].

The principle of direct and feedback involves the constant interaction of the subject and the object in the management system at the stages: «control» (obtaining information), «critical evaluation», «decision-making and implementation» [6].

The principle of dynamism involves a continuous process of improving the quality management system, taking into account scientific and technical progress, changes in the regulatory framework and accumulated experience. The system evolves from simple forms of control to automated solutions [7].

The principle of optimality involves ensuring the best result at minimal costs for the creation and operation of a quality management system. The principle of integration and modular construction specifies that the system consists of separate

interconnected modules that can function as stand-alone subsystems [5].

The principle of automation and new tasks focuses on the use of modern information technologies and computing equipment to automate quality management processes and the development of new methods for solving them [8].

The quality of construction products is determined based on the results of production control and evaluated in accordance with established methods. The production control system includes input, operational and acceptance controls, the results of which are necessarily recorded in the executive documentation [1].

Input control involves checking building materials, structures and equipment for compliance with standards, technical conditions, passports and project documentation, as well as transportation, unloading and storage requirements. Laboratory tests are carried out if necessary.

Operational control is carried out during construction processes and is aimed at timely detection of defects and their causes. It covers the verification of compliance with work execution technology, compliance with work drawings, building codes and standards [6].

Acceptance control is carried out to assess the quality of completed objects, their parts, individual structures and hidden works. All hidden works are formalized by inspection acts, and special structures are accepted by intermediate acceptance acts [3].

In addition to production control, inspection control is carried out, which is aimed at checking the effectiveness of previously performed control measures. There is also functioning control by State and departmental oversight bodies (fire, sanitary, technical and other) [9].

In construction organizations, it is envisaged to implement organizational, technical and economic measures aimed at improving the quality of construction, in particular the creation of laboratories, geodetic services and advanced training of personnel [10].

Based on the results of production and inspection control, measures are being developed to eliminate the identified defects, taking into account the requirements of

author's and state supervision.

Thus, an effective quality management system for construction processes is based on a combination of the principles of systematicity, standardization, complexity and multi-level control, which ensures the stability of the quality of construction products and increases the efficiency of construction production.

Conclusions. As a result of the generalization, it was established that quality management of construction processes in modern conditions is a complex multi-level system that covers all stages of the life cycle of construction products and is based on a combination of organizational, technological and management decisions.

It has been proven that the effectiveness of quality assurance is determined by the implementation of the key principles of the system approach, standardization, comprehensiveness, continuous control, feedback and continuous improvement of the management system. The application of the requirements of the international standard ISO 9001:2015, developed by the International Organization for Standardization, ensures the process and risk-oriented nature of quality management and contributes to increasing the stability of construction processes.

It was established that a key role in the practical implementation of the quality management system is played by multi-level production control, which includes the input, operational and reception stages. Such a structure allows timely detection of deviations, prevention of defects and ensuring compliance of the performed works with regulatory and project requirements. In addition, inspection control and supervision by state and departmental bodies is important, which strengthens the general system of ensuring the quality of construction and contributes to increasing the level of responsibility of executors. Therefore, the implementation of a comprehensive approach to managing the quality of construction processes allows to increase the efficiency of construction production, reduce the number of defects and ensure the stable quality of construction products in modern conditions.

REFERENCES

1. Khadim, N. et al. (2023). Quantifying the cost of quality in construction projects. *Quality & Quantity*. <https://doi.org/10.1007/s11135-022-01574-8>

2. Filippov, O. (2023). Methodological approaches to quality management in construction: inclusion, digitalization, safety. [https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52\(3\).249-261](https://doi.org/10.32347/2707-501x.2023.52(3).249-261)
3. Makarov, A. (2023). Organization of construction quality control based on risk analysis. *International Journal of Engineering Trends and Technology*. <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V71I1P212>
4. Arslan, M. A. et al. (2023). ISO 9001:2015 quality management system assessment in construction. *Total Quality Management & Business Excellence*. <https://doi.org/10.1080/15623599.2023.2239437>
5. Budayan, C., & Okudan, O. (2022). Roadmap for TQM implementation in construction companies. *Alexandria Engineering Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101788>
6. Gurjar, R. P. S., & Tiwari, A. (2022). Simulation models for quality management in construction projects. *International Journal of Construction Management*. <https://doi.org/10.1177/2977657020220404>
7. Bondre, S. et al. (2022). Quality management practices in construction industry: systematic review. *International Journal of Construction Management*. <https://doi.org/10.1177/297765702022S214>
8. Ghafiki, K. et al. (2023). Systemic quality management process in construction projects. *Open Engineering*. <https://doi.org/10.2478/ouacsce-2022-0023>
9. Bakeer, T., & Jaeger, W. (2025). Quality control and structural reliability framework in construction. *Alexandria Engineering Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2025.101903>
10. Singh, R. P. S. et al. (2022). Mathematical and simulation models for quality management in construction projects. *International Journal of Construction Management*. <https://doi.org/10.1177/2977657020220404>

RECONSTRUCTION OF THE ADMINISTRATIVE ROOM

Dorofeev Vitaliy

Doctor of Technical Sciences, Professor
Odesa Polytechnic National University
Odessa, Ukraine

Abstract. The results of the study of the strength of the contacts of prefabricated monolithic beam structures with flat contact with a longitudinal key are presented. Recommendations for checking the contact strength of statically determined structures depending on the length of the shear section are given. The calculation of shear strength of the contact depending on the adhesion, mechanical engagement and frictional forces, which in turn depends on the contact surface of the old concrete and the brand of new concrete, the presence of several contact planes, is given.

Keywords: reconstruction, safety, accessibility, energy efficiency, energy saving, evacuees.

The administrative building, which is being considered for a change in functional purpose, is three-story, consists of administrative premises on the first floor (Fig. 1) and rooms that can be redesigned as living quarters for the accommodation of internally displaced (evacuees) persons on the second and third floors. ABA: collection of scientific works.

The inspection of the technical condition was carried out on the basis of regulatory documents of Ukraine [1...5].

During the investigation of the building site and the foundations of the building, it was established that the soils are not supported in depth, have a different distribution, and are also covered with a planting layer of soil.

During the inspection of the administrative building, it was established that it is in a satisfactory technical condition and is suitable for further reconstruction and

operation [1, 2]. At the same time, some parts of the building and engineering systems have significant damage, which makes it impossible to operate without major repairs.

The roof of the building is in satisfactory technical condition and does not have individual point defects of the roofing or waterproofing layer.

The window openings are in satisfactory technical condition, but require partial repair with the installation of window sills.

On the third floor, the door blocks are damaged and are in unsatisfactory technical condition.

The ceilings above the third floor have hairline cracks along the working fittings, traces of rust on the surface of the concrete (a corrosion layer of up to 0.5 mm), the initial phase of concrete splitting along the fittings and a violation of adhesion with the fittings is observed. The ceiling is in satisfactory technical condition.

In order to fulfill the requirements [3, 4], it is necessary to design the entrance to the building in the B-B/4 axes on the first floor with the arrangement of a ramp, and to design a living space for accommodating people with disabilities in wheelchairs (Fig. 1).

Parquet floors on the second floor need partial repair, and on the third floor the floors are completely destroyed and need to be renewed. When arranging the floors in the corridors, it is necessary to align the marks with the stairwells.

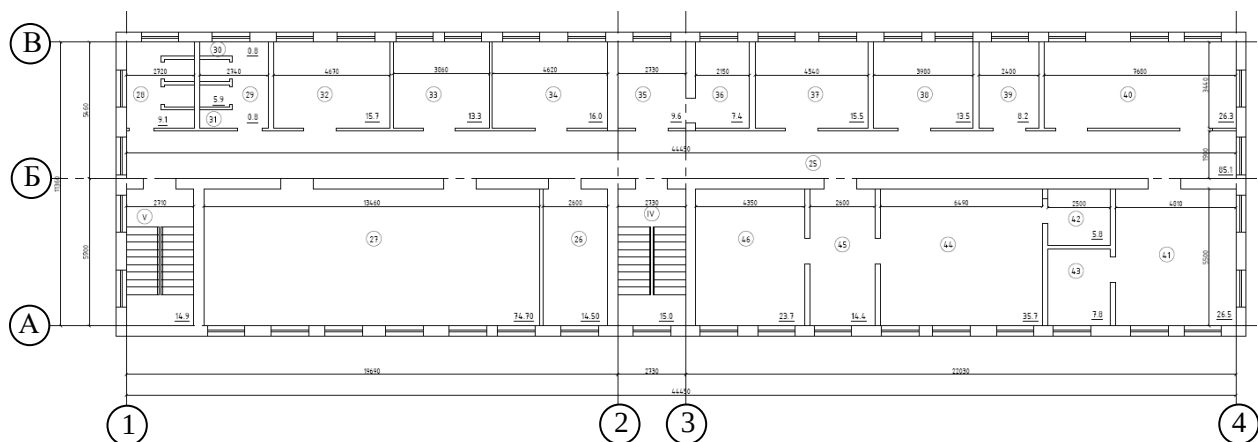


Fig. 1. Plan of the first floor of the building

The electrical and plumbing systems, as well as the heating system on the second and third floors need to be completely renewed due to their dismantling.

The lintels above the windows in the B-B/1 and B/1-2 axes are destroyed, are in technical condition "3" [5] and are subject to strengthening.

During the inspection of the thermal insulation of the external walls and the development of the shafts, it was established that the thermal insulation was made up to the ± 0.000 mark and was not installed below. In places of connection with the daytime surface, freezing of the walls may occur, which causes the appearance of moisture on the floors of the interior rooms.

Conclusion.

As a result of the inspection of the technical condition of the administrative building, it was established that it is generally in a satisfactory technical condition and belongs to category "2" [5]. It can be reconstructed to accommodate internally displaced persons with the creation of a dormitory. The water and electricity supply systems, as well as the heating system, are in a condition unsuitable for normal operation, and belong to category "3" [5].

When implementing a project for the reconstruction of an administrative building with the creation of a dormitory, it is necessary to take into account the results of a technical survey and perform insulation of external walls in accordance with DBN V.2.6-31:2021 Thermal insulation and energy efficiency of buildings, DBN V.1.2-11:2021 Energy conservation and energy efficiency.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2019.
2. ДБН В.2.2-15:2019. Зміна №1. Житлові будинки. Основні положення. – Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022.
3. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2018.
4. ДБН В.2.2-40:2018. Зміна №1. Інклюзивність будівель і споруд.

Основні положення. – Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022.

5. ДСТУ 9273:2024. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. Механічний опір та стійкість. – Київ: ДП "УкрНДЦ", 2024.

INFLUENCE OF VAE-BASED AUGMENTATION ON EEGNet PERFORMANCE IN MOTOR IMAGERY EEG CLASSIFICATION

Sushko Stepan

Student,

Scientific Supervisor:

Pukas Andrii

Doctor of Technical Sciences, Professor

Faculty of Computer Information Technology

West Ukrainian National University

Introduction. Electroencephalography is one of the most widely used non-invasive techniques for measuring brain activity. Due to its high temporal resolution and relatively simple acquisition process, EEG has become one of the primary signal modalities in brain-computer interface systems. The goal is to recognize imagined body movements directly from EEG recordings. Motor imagery is the mental simulation of a movement without actual muscular execution. During imagined movement, characteristic changes occur in the sensorimotor cortex, particularly in the alpha and beta frequency bands.

EEG-based motor imagery classification has important applications in rehabilitation. For example, BCI systems may help patients with motor impairments or limb loss to interact with external devices solely through brain activity. Although significant progress has been made in deep learning methods, EEG classification remains a difficult problem. EEG signals are highly noisy, non-stationary, and strongly dependent on individual physiological characteristics. One of the most challenging aspects of EEG analysis is inter-subject variability, in which EEG patterns differ considerably across individuals. As a result, models trained on one group of subjects often fail to generalize accurately to unseen users.

This issue becomes especially important in cross-subject evaluation protocols such as Leave-One-Subject-Out (LOSO). In LOSO training, the model is tested on a completely unseen subject, making the classification task substantially more difficult than subject-dependent evaluation. LOSO represents a more realistic real-world BCI

scenario because practical systems must operate on users whose EEG patterns were not present during training.

To overcome this limitation, data augmentation approaches have become an active research direction in EEG deep learning. Traditional augmentation methods commonly are unable to preserve meaningful physiological structure. Therefore, generative neural networks, such as Variational Autoencoders, have emerged as appealing alternatives for generating synthetic EEG signals.

This study considers the influence of VAE-based augmentation on EEGNet performance in a cross-subject LOSO motor imagery classification setting. Particular attention is given to both mean performance improvement and subject-specific augmentation effects, including factors that may contribute to positive or negative outcomes for individual subjects.

Dataset and Preprocessing. The experiments were done using the BCI Competition IV Dataset 2a, which is one of the standard benchmark datasets for motor imagery EEG classification. The dataset contains EEG recordings from 9 subjects, each participating in two separate recording sessions, collected on different days. It includes classes on imagined left-hand, right-hand, foot and tongue movements. In this work, only left- and right-hand motor imagery classes were used, reducing the task to binary EEG classification. EEG signals were recorded using 22 EEG channels, positioned according to the international 10-20 system, at a sampling frequency of 250 Hz. Additional EOG channels were provided for artifact monitoring, although only EEG channels were used for classification experiments [1]. Particular importance was given to channels associated with the sensorimotor cortex, especially C3, Cz, and C4, since these regions contain the strongest motor imagery activity patterns [2]. The preprocessing pipeline included: segmentation of EEG trials, extraction of the motor imagery time window, channel-wise normalization, standardization, and reshaping into neural network input format.

EEGNet as the Baseline Architecture. EEGNet was selected as the baseline classification model due to its compact architecture and strong performance on EEG datasets with restricted training samples. The architecture combines temporal and

spatial feature extraction specifically adapted for EEG analysis. Initially, temporal convolutional layers act as learnable frequency filters, extracting rhythmic EEG patterns associated with motor imagery. Depthwise convolutional layers learn spatial relationships among EEG channels, letting the model to identify discriminative sensorimotor activation patterns. Separable convolution layers are then applied to reduce processing complexity while sustaining efficient feature extraction. Additional operations such as batch normalization, pooling, and dropout improve training robustness and reduce overfitting [3].

Variational Autoencoder for EEG Augmentation. One of the main challenges in EEG deep learning is the limited amount of available training data. Collecting EEG recordings is expensive and time-consuming, while motor imagery datasets are often relatively small. To address this issue, a Variational Autoencoder was implemented to augment EEG data. A VAE is a generative neural network capable of learning latent representations of EEG signals and generating new synthetic data [4].

The VAE architecture consists of an encoder and a decoder. The encoder compresses EEG signals into a latent probability distribution represented by mean and variance vectors. The decoder reconstructs EEG signals from sampled latent vectors. Unlike standard autoencoders, VAEs impose latent-space regularization via the Kullback–Leibler divergence. This forces the latent space to approximate a Gaussian distribution, enabling smooth interpolation and signal generation. Convolutional layers were used inside the VAE architecture to preserve the EEG spatial-temporal structure. Temporal convolutions modeled EEG dynamics throughout time, while spatial convolutions learned channel relationships [5]. After training, synthetic EEG signals were generated by sampling vectors from the latent space and decoding them into EEG-like signals. These synthesized samples were then added to the training dataset. Importantly, augmentation was applied only during training. Testing and evaluation were always performed using real EEG signals from unseen subjects in the LOSO setup.

Experimental Setup. The experiments were performed using the Leave-One-

Subject-Out (LOSO) evaluation protocol. In this training strategy, one subject is completely excluded from the training process and used only for testing, while the model is trained on EEG recordings from all remaining subjects. After evaluation on the excluded subject, the process is repeated by selecting another subject as the test set. This procedure continues until every subject in the dataset has been used once as the unseen test subject. The final performance metrics are then calculated as the mean values across all LOSO folds. Such an evaluation protocol is significantly more challenging than subject-dependent training because the model must generalize to entirely unseen EEG patterns and inter-subject signal variability. The final metrics represent the mean performance among all subjects. LOSO evaluation is significantly more difficult than subject-dependent training because the model must generalize to entirely unseen EEG distributions. This makes LOSO highly suitable for evaluating practical BCI systems. There were 2 experimental configurations: EEGNet trained only on original EEG recordings and EEGNet trained using both original and VAE-generated EEG signals. The generated synthetic samples were added exclusively to the training set. The test subject remained completely unseen during training and augmentation. Accuracy, Precision, Recall, F1-score, Area Under Curve and Cohen's Kappa were used for model evaluation [6].

Results and Discussion

Table. 1.

Comparison of Mean Performance Metrics for EEGNet With and Without VAE Augmentation

	Accuracy	F1-score	Precision	Recall	AUC	Cohen's Kappa
EEGNet	81.88%	0.8186	0.8290	0.8198	0.919	0.6397
EEGNet + VAE	82.80%	0.8253	0.8253	0.8260	0.9006	0.6520

Results show that VAE augmentation produced a modest but positive mean improvement across LOSO folds. The observed increase in average accuracy suggests that synthetic EEG samples is able to enhance EEGNet generalization in cross-subject classification. Some individuals demonstrated noticeable improvement following augmentation, while others experienced minimal changes or slight performance degradation. Such behavior might be primarily explained by strong intersubject EEG variability. EEG patterns differ considerably between individuals because of physiological, anatomical, and cognitive differences [7]. Therefore, the VAE's latent representation may capture the EEG structure of some subjects more accurately than others.

For subjects whose motor imagery patterns are well represented inside the latent space, synthetic data may improve model robustness and reduce overfitting. In contrast, if the generated signals do not properly preserve subject-specific characteristics, the synthetic data may cause additional noise or distribution mismatch [8]. An additional issue observed during experiments was latent-space class imbalance. In certain cases, the VAE reconstructed one motor imagery class more accurately than the other. Consequently, augmentation occasionally improved separability for one class while slightly degrading the representation quality of the opposite class.

In spite of these limitations, the overall mean improvement indicates that VAE-based augmentation remains a useful technique for subject-independent EEG classification.

Conclusion. This work investigated the influence of VAE-based augmentation on EEGNet performance in cross-subject motor imagery EEG classification using the BCI Competition IV Dataset 2a. The experiments were conducted under the LOSO protocol, which represents a realistic and highly challenging BCI evaluation scenario. EEGNet was selected as the baseline architecture due to its compact structure and efficient EEG feature extraction capability. A convolutional Variational Autoencoder was implemented to generate synthetic EEG signals and expand the training dataset. The produced samples were used exclusively during training, while evaluation was

performed on unseen real EEG recordings. The reported results represent mean LOSO performance among all subjects. VAE augmentation improved EEGNet accuracy from 81.88% to 82.80% and improved F1-score from 0.8186 to 0.8253. However, the effect of augmentation was not uniform across subjects because certain individuals benefited significantly from synthetic augmentation, while others exhibited neutral or slightly degraded performance. This variation was mainly attributed to strong inter-subject EEG differences and the varying accuracy with which the VAE captured subject-specific signal distributions.

Overall, VAE-based augmentation can improve cross-subject EEG classification performance, although its effectiveness depends strongly on the realism and physiological consistency of the generated signals.

REFERENCES

- 1 Tangermann, M., Müller, K.-R., Aertsen, A., Birbaumer, N., Braun, C., Brunner, C., Leeb, R., Mehring, C., Miller, K. J., Müller-Putz, G. R., Nolte, G., Pfurtscheller, G., Preissl, H., Schalk, G., Schlögl, A., Vidaurre, C., Waldert, S., & Blankertz, B. (2012). Review of the BCI Competition IV. **Frontiers in Neuroscience, 6**, 55. <https://doi.org/10.3389/fnins.2012.00055>
- 2 Chen, Z., Wang, Y., & Song, Z. (2021). Classification of motor imagery electroencephalography signals based on image processing method. **Sensors, 21*(14)*, 4646. <https://doi.org/10.3390/s21144646>
- 3 Cao, D., Yu, Z., Wang, J., & Wu, Y. (2025). SMMTM: Motor imagery EEG decoding algorithm using a hybrid multi-branch separable convolutional self-attention temporal convolutional network. **PLOS ONE, 20*(10)*, e0333805. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0333805>
- 4 Zhao, T., Cui, Y., Ji, T., Luo, J., Li, W., Jiang, J., Gao, Z., Hu, W., Yan, Y., Jiang, Y., & Hong, B. (2024). VAEED: Variational auto-encoder for extracting

EEG representation. *NeuroImage, 304*, 120946. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2024.120946>

5 Dai, M., Zheng, D., Na, R., Wang, S., & Zhang, S. (2019). EEG classification of motor imagery using a novel deep learning framework. *Sensors, 19*(3), 551. <https://doi.org/10.3390/s19030551>

6 Xiong, W., Ma, L., & Li, H. (2025). Adaptive EEG preprocessing to mitigate electrode shift variability for robust motor imagery classification. *Scientific Reports, 15*, 40808. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-24466-x>

7 Tran, X.-T., Vo, T.-N., Vu, S.-T., Tran, T.-T., Nguyen, M.-D., Do, T., & Lin, C.-T. (2026). *Inter- and intra-subject variability in EEG: A systematic survey* (arXiv:2602.01019). arXiv. <https://arxiv.org/abs/2602.01019>

8 Połaka, V., de Jong, I. P., & Sburlea, A. I. (2026). *Riemannian geometry-preserving variational autoencoder for MI-BCI data augmentation* (arXiv:2603.10563). arXiv. <https://arxiv.org/abs/2603.10563>

**ENHANCING THE EFFECTIVENESS OF STUDYING APPLIED
MECHANICS BY STUDENTS OF THE “FOOD TECHNOLOGIES”
SPECIALTY THROUGH MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES**

Zhurylo Svitlana Vladyslavivna,
teacher
Uman National University
Uman, Ukraine

Abstract

The article examines the features of using modern information technologies in the process of studying applied mechanics by students majoring in “Food Technologies.” The role of digital educational resources, computer modeling, multimedia technologies, and interactive teaching methods in the formation of professional competencies of future specialists is analyzed. The main advantages of the digitalization of the educational process are identified, including increased visualization of learning, improved understanding of complex theoretical material, and the development of practical skills. Particular attention is paid to the use of information technologies for modeling mechanical processes and visualizing the operation of food production equipment. The expediency of combining traditional teaching methods with modern digital technologies to improve the effectiveness of student training is substantiated.

Keywords: applied mechanics, information technologies, digitalization of education, multimedia technologies, computer modeling, food technologies, engineering education, digital educational resources.

In modern conditions of societal development, information technologies occupy a leading position in all spheres of human activity. Education is no exception, as it is responsible for training future specialists who must meet contemporary requirements. This is especially relevant for technical specialties, particularly for

students majoring in “Food Technologies.” The introduction of digital technologies significantly transforms approaches to the organization of the educational process. In the field of knowledge “Production and Technologies,” this is of particular importance, since the training of specialists is associated with the study of complex technical disciplines and the development of practical professional skills.

The aim of the study is to analyze the possibilities of modern information technologies in the process of studying the discipline Applied Mechanics by students majoring in “Food Technologies” and to determine their impact on the effectiveness of the educational process.

The research is based on a comprehensive approach to the analysis of modern methods of teaching technical disciplines. The study employs the analysis of scientific and educational-methodological sources, a systems approach to the organization of the educational process, a comparative analysis of traditional and digital learning, and the generalization of pedagogical experience in the use of information technologies.

The complexity of theoretical material, the necessity of performing engineering calculations, and the study of the operating principles of mechanisms determine the need for the use of modern information technologies, which make it possible to increase the effectiveness of learning and improve the assimilation of educational material.

The study of technical disciplines is an important component of the professional training of students majoring in Food Technologies, since the modern food industry is based on the use of complex technological equipment, automated systems, and engineering processes. A future specialist must not only know the technology of food production but also understand the operating principles of machines, apparatuses, and technical systems that ensure the implementation of production processes.

Technical disciplines develop students’ engineering thinking and provide the ability to analyze technological processes from a technical perspective. In particular, such disciplines as Applied Mechanics, Hydraulics, Processes and Equipment of

Food Production, and engineering graphics make it possible to understand the principles of equipment operation, the features of energy transfer, the movement of liquids and gases, as well as heat- and mass-transfer processes.

Technical disciplines acquire particular importance in the process of studying technological equipment used in food production. Future technologists must be able to analyze the operation of machines and apparatuses, determine optimal operating modes of equipment, perform technical calculations, monitor the efficiency of production processes, and ensure the safe operation of equipment.

For example, knowledge of mechanics makes it possible to understand the operating principles of conveyors, mixers, pumps, and dosing mechanisms. The study of heat-transfer processes is essential for working with pasteurization units, drying equipment, and heat exchangers. Hydraulics helps analyze the movement of liquids in pipelines and pumping systems.

In addition, technical disciplines contribute to the development of practical skills in working with modern digital technologies and production automation systems. In the modern food industry, computer modeling, automated control systems, and digital monitoring of technological processes are widely used. Therefore, future specialists must possess not only technological knowledge but also technical competencies.

Another important aspect is the development of the ability to solve production-related problems. Technical training enables students to analyze the causes of equipment malfunctions, evaluate the efficiency of technological processes, and implement modern engineering solutions.

Therefore, the study of technical disciplines is a necessary condition for the training of competitive specialists in the field of Food Technologies. It ensures the formation of professional competencies, the development of engineering thinking, and the ability to work effectively in the conditions of modern high-tech food production.

One of the important disciplines in the training of such specialists is Applied Mechanics. It helps students understand the operating principles of machines,

mechanisms, and technological equipment. However, this subject often causes difficulties for students due to the complexity of the material, the large number of formulas, and abstract concepts.

Modern studies confirm that the digitalization of learning in Applied Mechanics contributes to the development of engineering thinking, practical skills, and the competitiveness of future specialists.

Applied Mechanics is one of the fundamental disciplines that provides students with knowledge about mechanical processes, forces, the motion of bodies, and the operating principles of technical systems. For students majoring in “Food Technologies,” this discipline is of great importance because it:

- enables understanding of the operation of technological equipment;
- helps analyze production processes;
- contributes to improving occupational safety;
- ensures the efficient use of machinery and equipment.

Knowledge of Applied Mechanics is used in working with such processes as grinding, mixing, transportation, and processing of products. However, the complexity of the mathematical framework and the abstract nature of many concepts necessitate the use of modern digital learning tools. In teaching Applied Mechanics, this is manifested through the application of computer modeling, interactive platforms, and digital educational resources.

Such approaches significantly increase the visualization of educational material and provide a deeper understanding of mechanical processes. That is why the application of modern information technologies in the educational process is essential. They make learning more accessible, visual, and effective.

One of the most effective teaching methods is computer modeling. It makes it possible to create virtual models of real processes and study their behavior. This greatly simplifies the understanding of complex topics and provides opportunities for the practical application of knowledge.

Studies on the digitalization of learning in engineering disciplines demonstrate that the use of computer modeling and digital educational resources significantly

improves the effectiveness of knowledge acquisition and increases student motivation [1].

In the training of specialists for the food industry, multimedia technologies are used to demonstrate the operation of technological equipment.

Mixers — help students understand the mechanics of mixing through blade motion animations and the analysis of forces and torques.

Conveyor systems — are important for understanding production organization through demonstrations of belt movement and calculations of transportation speed.

Screw mechanisms — are used in grinding and transportation processes through modeling of raw material feeding and analysis of friction forces.

Packaging machines — contribute to understanding automation through visualization of mechanism operation and analysis of cyclic processes.

Therefore, multimedia technologies are an effective tool for teaching Applied Mechanics, especially for students majoring in “Food Technologies.”

They provide: visualization and accessibility of educational material; a connection between theory and practice; the formation of professional competencies.

However, the most effective approach is the combination of multimedia tools with traditional teaching methods.

Virtual laboratories are a modern tool that makes it possible to conduct experiments without the use of real equipment. The main advantages of virtual laboratories include: safety; accessibility; the possibility of repeated practice; resource efficiency.

This is especially important for disciplines related to technical processes.

Modern information technologies make it possible to organize distance learning. This significantly increases the effectiveness of the educational process by providing: learning at a convenient time; access to a wide range of educational materials; opportunities for self-assessment; rapid feedback.

Specialized software tools are used in the study of Applied Mechanics. The application of MATLAB, SolidWorks, and ANSYS makes it possible to analyze mechanical processes and investigate the behavior of systems under various

conditions. This helps students acquire practical skills necessary for their future professional activities.

The use of information technologies has many advantages, including: improving the quality of education; developing digital skills; providing an individualized approach; access to large amounts of information; increasing student motivation.

At the same time, there are certain challenges, such as: dependence on technical equipment; the need for Internet access; the possibility of student distraction.

However, these problems can be addressed through the proper use of technologies.

Therefore, the application of modern information technologies in the study of Applied Mechanics is an important and necessary component of modern education. They make the educational process more effective, engaging, and accessible. Thanks to information technologies, students gain a better understanding of the material, develop practical skills, and prepare for their future professional activities. In the future, the role of information technologies in education will continue to grow, making their use an integral part of the educational process.

REFERENCES

1. Berestova S. A. The Use of Digital Technologies in Teaching Engineering Mechanics. 2019.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Арсенюк Ігор Ростиславович

к. т. н., доцент

Скориков Владислав Вікторович

Студент

Вінницький національний технічний університет
м. Вінниця, Україна

Анотація: розглянуто концепцію гейміфікації навчального процесу та обґрунтовано доцільність її впровадження в сучасних освітніх середовищах. Проаналізовано вплив ігрових механік на внутрішню мотивацію здобувачів освіти та визначено основні ризики надмірної гейміфікації. Запропоновано структуру системи гейміфікації у вигляді окремого сервісного шару з трьома взаємопов'язаними підсистемами: досвіду та рівнів; внутрішньою валютою з модулем транзакцій; досягнень. Розроблені механізми дозволять забезпечити гнучке управління мотивацією учнів і студентів шляхом пропорційного нарахування нагород за виконані навчальні завдання.

Ключові слова: гейміфікація, навчальний процес, мотивація, ігрові механіки, система досягнень, внутрішня валюта, освітнє середовище, цифрова трансформація освіти.

Вступ

Сучасна освіта перебуває в умовах активної цифрової трансформації, яка суттєво змінює підходи до організації навчального процесу. Традиційні методи навчання дедалі частіше поступаються інноваційним педагогічним технологіям, спрямованим на підвищення залученості та внутрішньої мотивації здобувачів освіти. Одним із перспективних напрямів у цьому контексті є гейміфікація – впровадження ігрових елементів і механік у неігровий освітній контекст з метою активізації пізнавального інтересу учнів та студентів [1, 2].

Попри зростаючу популярність гейміфікації у світовій освітній практиці, її системна реалізація залишається недостатньо дослідженою з технічної та структурної точок зору. Зокрема, актуальним є питання проєктування гнучкої програмної системи гейміфікації, яка органічно інтегрується в існуючі освітні платформи та враховує психологічні особливості різних категорій здобувачів освіти. Тому метою роботи є розробка структури системи гейміфікації навчального процесу з визначенням її ключових механік та принципів функціонування.

Результати дослідження

Сучасна освіта налічує досить велику кількість педагогічних підходів підвищення ефективності навчання та заохочення до навчання учнів та студентів. Одним з таких є гейміфікація навчального процесу [3]. Такий підхід передбачає впровадження ігрових елементів в методологічних цілях з метою активізації пізнавального інтересу та підвищення внутрішньої мотивації [4].

Якщо у класичних ігрових форматах домінує фокус на процесі та отриманні емоційного задоволення без жорсткої прив'язки до зовнішніх результатів, то гейміфікований освітній процес характеризується чіткою спрямованістю на дидактичну ціль та фінальний навчальний результат [5].

Проте надмірна гейміфікація може спричинити зворотній ефект та знизити внутрішню мотивацію через залежність лише від зовнішніх чинників [6, с. 2365]. Тож для успішного впровадження підходу потрібно чітко розробити систему нагород, а також врахувати підготовку учнів на різних рівнях освіти [6, с. 2365].

Систему гейміфікації доцільно реалізувати як окремий сервісний шар, що буде взаємодіяти з основними модулями освітнього програмного середовища. До складу цієї системи планується ввести такі підсистеми [7, с. 88]:

- досвіду та рівнів;
- внутрішня валюта та модуль транзакцій;
- досягнень.

Усі ці перераховані підсистеми є гнучкими інструментами, що

дозволяють легко маніпулювати внутрішньою мотивацією здобувачів освіти. Якщо нараховувати пропорційні нагороди за виконання завдання учні та студенти зможуть отримувати гідну оплату за свої старання [8] окрім отриманих знань вони зможуть використати внутрішньо-інтегровану валюту для отримання реальних або інших нагород які зможе запропонувати вчитель або освітня установа.

Висновок

У результаті проведеного дослідження обґрунтовано доцільність застосування гейміфікації як інструменту підвищення мотивації та ефективності навчального процесу. Встановлено, що ігрові механіки позитивно впливають на пізнавальний інтерес здобувачів освіти за умови їх збалансованого застосування, надмірна ж гейміфікація здатна спричинити залежність від зовнішніх стимулів і знизити внутрішню мотивацію.

Запропоновано архітектуру системи гейміфікації у вигляді окремого сервісного шару, що містить три взаємопов'язані підсистеми: досвіду та рівнів; внутрішню валюту з модулем транзакцій; досягнень. Така модульна структура забезпечує гнучкість налаштування та можливість адаптації до освітніх середовищ різних рівнів. Подальші дослідження доцільно спрямувати на практичну реалізацію запропонованої системи та емпіричну перевірку її ефективності в умовах реального навчального процесу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вдовиченко А. І., Арсенюк І. Р. Підхід щодо гейміфікації процесу тестування під час навчання. // Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2024), 15.10.23 – 20.05.24: збірник матеріалів. Вінниця: ВНТУ, 2024. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2024/paper/viewFile/19808/16407> (дата звернення: 10.05.2026).
2. Вдовиченко А. І., Арсенюк І. Р. Поняття гейміфікації у процесі навчання та приклад її програмної реалізації. // Тези доповідей LI науково-технічної конференції факультету автоматизації та інтелектуальних інформаційних

технологій. Вінниця: ВНТУ, 2022. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2022/paper/view/16080/13575> (дата звернення: 10.05.2026).

3. Матківський М. П., Тарас Т. М., Лучкевич Є. Р. Роль гейміфікації у покращенні мотивації та навчальних результатів учнів середньої школи в умовах цифрової трансформації освіти в Україні. 2025. С. 6. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14717082> (дата звернення: 10.05.2026).

4. Гейміфікація як засіб індивідуалізації навчання XXI століття / Т. В. Галицька-Дідух та ін. Futurity Research Publishing, 2025. 201 с.

5. Імерідзе М., Биков І., Величко Д. Використання гейміфікації в освітньому середовищі закладів вищої освіти. Молодь і ринок. 2020. № 2/181. URL: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2020.211897> (дата звернення: 10.05.2026).

6. Nurhayati N., Fathurrohman F. Gamification in school education: a systematic review of its effectiveness in improving student motivation and academic outcomes. Al-Islah: jurnal pendidikan. 2025. Vol. 17, no. 2. P. 2356 – 2368. URL: <https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i2.6516> (date of access: 10.05.2026).

7. Marinensi G., Botte B., Romero Carbonell M. Gamification in higher education: a self-determination theory perspective on the reward system. Community notebook. people, education and welfare in the society 5.0. 2022. No. 1. P. 81 – 110. URL: <https://doi.org/10.61007/qdc.2022.1.43> (date of access: 10.05.2026).

8. Бузько В. Л., Єчкало Ю. В. Гейміфікація як засіб формування пізнавального інтересу у навчанні фізики. Новітні комп'ютерні технології. 2017. Т. 15. С. 171 – 175. URL: <https://doi.org/10.31812/0564/818> (дата звернення: 10.05.2026).

ГІБРИДНА СИСТЕМА КОМБІНОВАНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Баласанян Геннадій Альбертович,

д.т.н., професор

Верстак Віталій Олександрович

Остапенко Артем Сергійович

Нікітін Павло Якович

аспіранти,

Національний університет «Одеська політехніка»

м. Одеса, Україна

Анотація: Запропоновано конфігурацію гібридної системи комбінованого енергозабезпечення (ГСКЕ) щодо автономного забезпечення електро- та теплопостачання домогосподарств з урахування енергетичного потенціалу вітрової та сонячної енергії в Одеському регіоні. Виконано узагальнення експериментальних кліматичних даних, щодо сонячної інсоляції та швидкості вітру, що отримано з метеостанції національного університету «Одеська політехніка». Підтверджено, що сезонна зміна енергетичного потенціалу вітрових та сонячних ресурсів може бути взаємокомпенсована шляхом інтеграції до єдиної системи двох різних за природою відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) та оптимізації їх генеруючих потужностей.

Ключові слова: гібридна система, комбіноване енергозабезпечення, відновлювальні джерела енергії, вітроелектростанція, сонячна електростанція.

Вступ. Розповсюдженість гібридних систем енергозабезпечення з відновлювальними джерелами енергії з кожним роком значно зростає в Україні та в світі. Це пов'язано з поступовим зростанням вартості традиційних енергоресурсів, електричної та теплової енергії, екологічних проблем та вимог щодо надійності енергопостачання [1]. Конфігурація ГСКЕ є доволі різноманітною, бо в системі можуть бути поєднані декілька різних за природою відновлювальних джерел енергії та традиційні джерела енергії [2].

Ефективність ГСКЕ відповідно вище в порівнянні з системами, що містять тільки один вид ВДЕ. Це зумовлено проявом синергетичного ефекту, коли недоліки різних за природою ВДЕ можуть бути взаємно компенсовано, а переваги доповнюють одне одного [3].

Мета роботи. Метою роботи є оптимізація конфігурації та дослідження ГСКЕ щодо комбінованого енергопостачання автономних споживачів з урахуванням експериментальних даних кліматичних умов Одеського регіону.

Матеріали та методи. Структурну схему запропонованої ГСКЕ представлено на рис.1. Конфігурація ГСКЕ складається з вітрової та сонячної енергоустановок, що генерують електрику, різноманітних споживачів в домогосподарстві, теплового насоса (ТН) та електростатла (ЕК). Електрика, що генерується вітроустановкою, перетворюються в постійний струм для зарядки акумуляторної батареї. Контролер забезпечує захист акумуляторної батареї від глибокого розряду та надмірної зарядки. Інвертор перетворює постійний струм в змінний струм частотою 50 Гц та напругою 220/380 В. Теплопостачання в системі забезпечується за рахунок ТН, але пікові теплові навантаження, при температурі зовнішнього повітря нижче за -10°C , додатково покриваються ЕК.

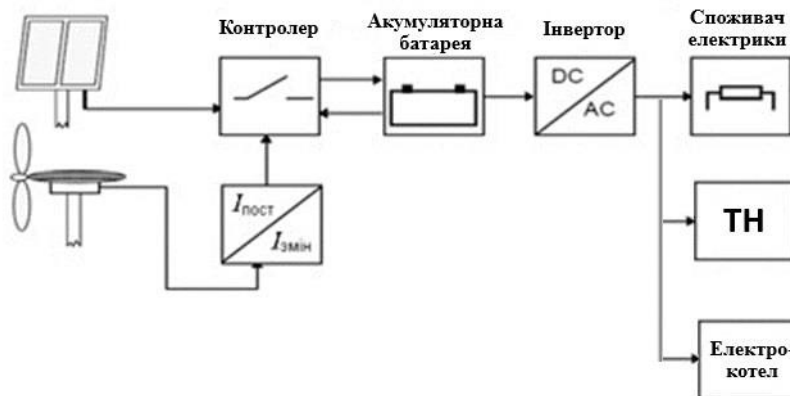


Рис. 1. Структурна схема гібридної системи комбінованого енергозабезпечення

Методи щодо визначення конфігурації та показників гібридних систем засновано на узагальненні багаторічних даних про швидкість вітру та сонячну

інсоляцію для даної місцевості. Оптимізація структури ГСКЕ може здійснюватися як за технічними показниками, що характеризують надійність та ефективність енергопостачання, так і за економічними показниками, такими як собівартість енергії або капіталовкладення [4].

Цільовою функцією (ЦФ) щодо оптимізації конфігурації та параметрів ГСКЕ оберемо вартісну складову, як суму вартостей, що включають витрати на експлуатацію, ремонт та технічне обслуговування, капітальні витрати та вартість монтажу системи.

Потужність сонячної (СЕС) та вітрової (ВЕС) електростанцій, що входять до складу гібридної системи, залежить від кліматичних умов та погоди і вносить суттєву невизначеність в роботу системи. Споживання електрики в системі також носить випадковий характер.

У дослідженні було використано експериментальну базу кліматичних даних Одеського регіону, що отримано на протязі 2022-2025 рр. за допомогою метеостанції типу Vantage Pro2, що розташовано на території НУ «Одеська політехніка» на висоті 25 м [5].

Експериментальні дані щодо швидкості вітру було апроксимовано за стандартною функцією розподілу Вейбула.

Результати та обговорення. Отримано параметри розподілу швидкості вітру за функцією Вейбула: параметр форми $a = 2,15$, параметр масштабу $b = 3,63$. Математичне очікування швидкості вітру $m_V = 3,95$ м/с.

З урахуванням експериментальних параметрів розподілу отримуємо інтегральну функцію щодо повторюваності швидкості вітру:

$$F(V) = 1 - e^{-\left(\frac{V}{3,63}\right)^{2,15}}$$

та функцію щільності розподілу:

$$f(V) = 0,592 \cdot \left(\frac{V}{b}\right)^{1,15} \cdot e^{-\left(\frac{V}{3,63}\right)^{2,15}}$$

Розв'язання задачі оптимізації щодо параметрів та конфігурації ГСКЕ здійснено за наступними вхідними даними:

Коефіцієнт ефективності відбору потужності вітру, $C_p = 0,35$;

Коефіцієнт ефективності фотоелектричних панелей, $k_{\text{СЕС}} = 0,25$;

Щільність атмосферного повітря $\rho = 1,24 \text{ кг/м}^3$;

Питомі капіталовкладення у ВЕС, $K_{\text{пит}}^{\text{ВЕС}} = 10400 \text{ грн/м}^2$;

Питомі капіталовкладення у СЕС, $K_{\text{пит}}^{\text{СЕС}} = 3200 \text{ грн/м}^2$.

Потребу в електриці домогосподарства, на живлення ТН та електрочотла за місцями року та узагальнені експериментальні дані щодо сонячної інсоляції в Одеському регіоні надано у табл.1.

Таблиця 1

Потреба в електриці домогосподарства за місцями року

Місяць року	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Середньо-місячне споживання, кВт·г	3976	3688	2488	1744	1000	1500	1600	1600	1300	1744	2488	2984
Інсоляція, кВт·г/м ²	30	49	115	160	176	210	198	185	130	70	31	27

Результати розв'язання задачі щодо оптимізації параметрів ГСКЕ:

$F_{\text{ВЕС}} = 106 \text{ м}^2$ – загальна площа перетину лопатей ВЕС;

$F_{\text{СЕС}} = 49 \text{ м}^2$ – загальна площа фотоелектричних панелей СЕС;

$K_{\text{ВЕС}} = 1094 \text{ тис. грн.}$ – загальні капіталовкладення у ВЕС;

$K_{\text{СЕС}} = 149 \text{ тис. грн.}$ – загальні капіталовкладення у СЕС;

$N_{\text{ВЕС}} = 2,67 \text{ кВт}$ – номінальна потужність ВЕС;

$N_{\text{СЕС}} = 1,52 \text{ кВт}$ – номінальна потужність СЕС.

Включення до конфігурації ГСКЕ системи автономного теплопостачання зумовило значне зростання частки генеруючої потужності ВЕС в порівнянні з часткою СЕС. Це пояснюється більш ефективним використанням енергетичного потенціалу вітру у опалювальний період в порівнянні з енергетичним потенціалом сонячної інсоляції.

Графік генерації електрики ВЕС та СЕС за місяцями року наведено на рис. 2 при математичному очікуванні швидкості вітру $m_V = 3,95 \text{ м/с}$ та з урахуванням розподілу енергетичного потенціалу вітру та сонця за місяцями

року.

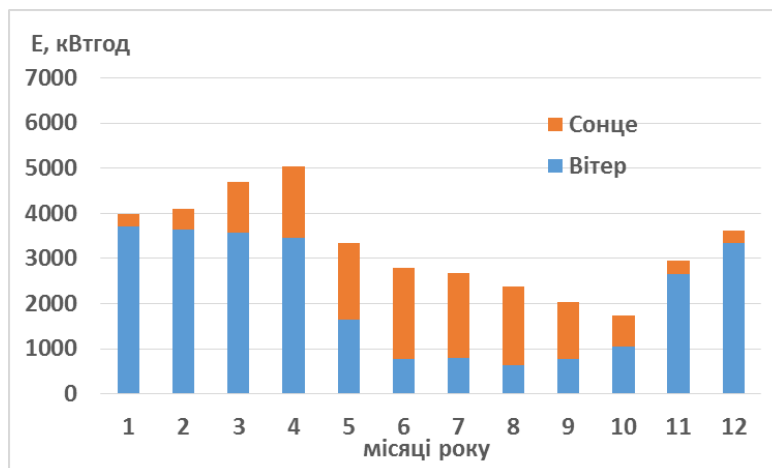


Рис. 2. Виробництво електрики ВЕС та СЕС за місяцями року

Аналіз рис. 2 показує, що в опалювальний період (з листопада по квітень) генерація електрики здійснюється, в основному, за рахунок енергії вітру, а у теплий період року, навпаки, за рахунок сонячної енергії. Такий розподіл генерації за місяцями року є сприятливим для саме гібридної системи з ВЕС та СЕС, так як енергетичний потенціал вітру у теплий період року зменшується у 6-7 разів, а сонячна інсоляція влітку, навпаки, зростає до 7 разів.

При автономній роботі ГСКЕ завжди існує надлишок у генерації електрики, так як потужність ВЕС та СЕС обирається за умови повного забезпечення потреб в електриці споживача у будь-якій місяць року. На рис. 3 представлено співвідношення щодо потреби та виробництва електрики ГСКЕ за м'ясями року. Співпадіння генерації та споживання спостерігається тільки у січні, а у інші місяці року генерація перевищує споживання. При автономній роботі ГСКЕ надлишковий енергетичний потенціал вітру та сонця не використовується, бо це потребує сезонного акумулювання електрики, що економічно недоцільно, та технічно малоефективно. За умови приєднання до електромережі надлишок електрики в системі можливо продавати, що, відповідно, знижує собівартість генерації.

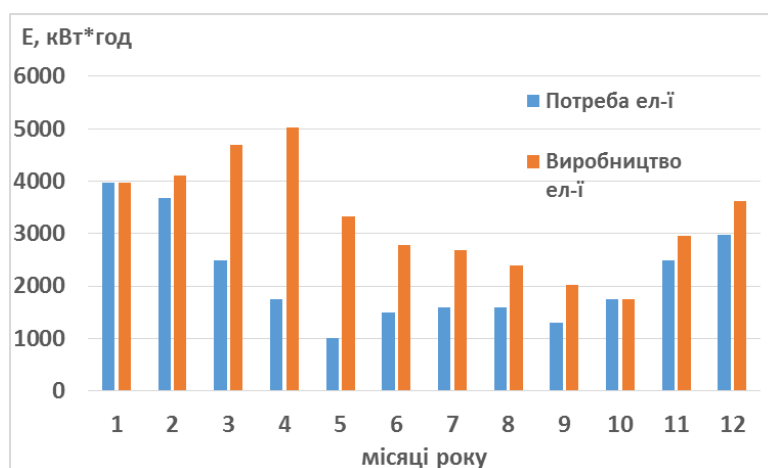


Рис. 3. Співвідношення потреби та виробництва електрики ГСЕВДЕ за місяцями року

При автономній роботі ГСКЕ актуальним є питання щодо ефективності використання генеруючих потужностей в залежності від конфігурації системи. В роботі було досліджено вплив конфігурації системи на коефіцієнт використання встановленої потужності (КВВП).

На рис. 4 представлено вплив конфігурації ГСКЕ на коефіцієнт використання встановленої потужності за умови рівного енергетичного ефекту для кожної конфігурації системи.

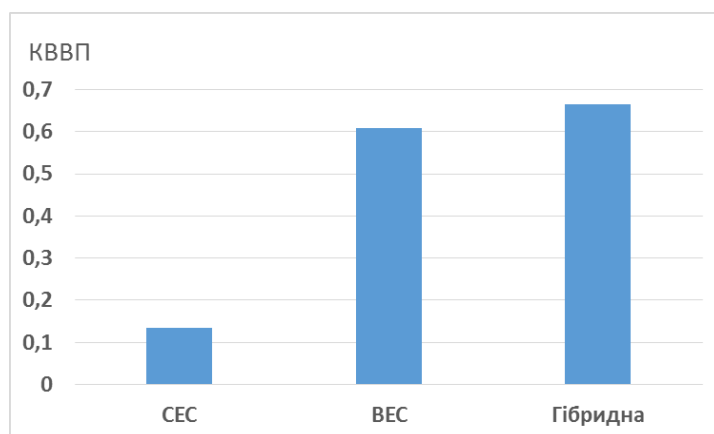


Рис. 4. Вплив конфігурації ГСКЕ на коефіцієнт використання встановленої потужності

Висновки. Запропоновано конфігурацію ГСКЕ щодо автономного забезпечення електро- та теплопостачання домогосподарств з урахування енергетичного потенціалу вітрової та сонячної енергії в Одеському регіоні.

Розроблено методику щодо визначення конфігурації та оптимальних параметрів ГСКЕ для індивідуальних домогосподарств за критерієм мінімізації вартісної складової, що включає витрати на експлуатацію, ремонт, технічне обслуговування та капітальні витрати на генеруючі потужності системи.

Досліджено залежність конфігурації та параметрів ГСКЕ від ефективності використання встановленої потужності та економічних показників системи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sabishchenko, O., Skrypnyk, A., Klymenko, N., Voloshyn, S. & Holiachuk, O. (2023). Global and Regional Externalities of the Ukrainian Energy Sector. *International Journal of Energy Sector Management*, Vol. 17, No. 1, pp. 145- 166.
2. Victor O. Okinda, Nichodemus A. Odero. A Review of Techniques In Optimal Sizing of Hybrid Renewable Energy Systems. *IJRET // International Journal of Research in Engineering and Technology*. – 2015, V. 4, №11. – p. 153–163.
3. Kumar, N. M., Chopra, S. S., Chand, A. A., Elavarasan, R. M., & Shafiullah, G. M. (2020). Hybrid renewable energy microgrid for a residential community: a techno-economic and environmental perspective in the context of the SDG7. *Sustainability*, 12(10), 3944.
4. Кузнєцов М., Лисенко О., Мельник О. Задачі оптимізації комбінованих енергосистем за економічними критеріями. *Відновлювана енергетика*. 2019. No 4. С. 6–14.
5. Balasanian, H., Semenyi, A. (2023). Дослідження комбінованої системи теплозабезпечення з альтернативними джерелами енергії. *Праці Одеського політехнічного університету*. 2(68) (Вер. 2023), 25–32.

МОДУЛЬ ВВОДУ-ВИВОДУ ДИСКРЕТНИХ СИГНАЛІВ

Бондаренко Віктор Миколайович

к.т.н., доцент

Тихенко Максим Віталійович

бакалавр

Бондаренко Наталія Олександрівна

старший викладач

Національний технічний університет України

«КПІ імені Ігоря Сікорського»

м. Київ, Україна

Анотація: У роботі розглянуто задачу підвищення надійності модулів вводу-виводу дискретних сигналів у системах промислової автоматизації. Проведено аналіз існуючих технічних рішень, що використовуються на енергооб'єктах. Встановлено, що більшість сучасних пристроїв не забезпечують належного захисту від аварійних режимів, зокрема потрапляння мережевої напруги 220 В у кола дискретних входів.

Запропоновано архітектуру захищеного модуля вводу-виводу, який забезпечує зчитування сигналів типу «сухий контакт» [1], керування навантаженнями та обмін даними через інтерфейс RS-485 [2] за протоколом Modbus RTU [3]. Особливу увагу приділено розробці багаторівневої системи захисту.

Розроблено схемотехнічне рішення та програмне забезпечення, що реалізує фільтрацію «брязкоту» контактів, телекерування та самодіагностику. Проведено експериментальні дослідження, які підтвердили ефективність запропонованого підходу.

Результати роботи впроваджено на енергетичних об'єктах, що підтверджує практичну цінність розробки.

Ключові слова: модуль вводу-виводу, Modbus RTU, RS-485, STM32, гальванічна розв'язка, цифрова фільтрація, апаратно-програмний захист.

Вступ

Сучасний розвиток промислової автоматизації характеризується переходом до розподілених систем керування, в яких обробка та передача інформації здійснюється на різних рівнях ієрархії. У таких системах ключову роль відіграють модулі вводу-виводу, що забезпечують зв'язок між польовими датчиками та центральними засобами керування [4].

Особливе значення такі пристрої мають у системах телемеханіки енергетичних об'єктів, зокрема трансформаторних підстанцій, розподільчих пунктів та щитів керування. У цих умовах модулі повинні працювати безперервно, забезпечуючи достовірний збір інформації та виконання команд керування в реальному часі.

Одним із найпоширеніших типів сигналів у таких системах є дискретні сигнали від датчиків типу «сухий контакт» [1], які характеризуються простотою реалізації та високою надійністю. Проте їх використання супроводжується рядом технічних проблем, зокрема наявністю механічного «брязкоту» контактів, що потребує програмної або апаратної фільтрації [5].

Для організації обміну даними між пристроями нижнього та верхнього рівнів широко застосовується інтерфейс RS-485 [2], який забезпечує надійну передачу інформації на великі відстані в умовах електромагнітних завад. У поєднанні з протоколом Modbus RTU [3] це рішення стало фактичним стандартом у промислових системах автоматизації завдяки своїй простоті, відкритості та сумісності з різними типами обладнання.

Водночас експлуатація модулів вводу-виводу в умовах промислових об'єктів супроводжується впливом несприятливих факторів, серед яких:

- електромагнітні завади високої інтенсивності;
- імпульсні та тривалі перенапруги;
- помилки персоналу при підключенні обладнання;
- можливість потрапляння мережевої напруги (~ 220 В) у низьковольтні кола.

Останній фактор є особливо небезпечним, оскільки може призводити до

повного виходу з ладу приладу, пошкодження суміжного обладнання та порушення роботи всієї системи автоматизації. Незважаючи на це, більшість існуючих модулів вводу-виводу не забезпечують належного рівня захисту від таких аварійних режимів.

Крім того, сучасні комерційні рішення часто орієнтовані на універсальне застосування, що призводить до або надлишковості функціоналу, або недостатньої адаптації до специфічних умов енергетичних об'єктів. Це створює потребу у розробці спеціалізованих пристроїв, оптимізованих саме під задачі телемеханіки.

Таким чином, актуальність роботи зумовлена необхідністю створення надійного, недорогого та функціонально достатнього модуля вводу-виводу, який забезпечує:

- коректне зчитування дискретних сигналів;
- керування силовими навантаженнями;
- стабільний обмін даними через RS-485 [2] із використанням Modbus RTU [3];
- підвищений рівень електричного захисту.

Метою роботи є розробка захищеного модуля вводу-виводу для промислової автоматизації, орієнтованого на використання в системах телемеханіки, який поєднує компактність, надійність та розширені функціональні можливості.

Аналіз існуючих рішень

На сучасному ринку засобів промислової автоматизації представлено значну кількість модулів вводу-виводу дискретних сигналів, що відрізняються функціональними можливостями, вартістю та рівнем надійності. Основне призначення таких пристроїв полягає у забезпеченні взаємодії між польовими датчиками та системами керування верхнього рівня [4].

Проведений аналіз показав, що найбільш поширеними є модулі з підтримкою інтерфейсу RS-485 [2] та протоколу Modbus RTU [3], що пояснюється їх простотою реалізації, відкритістю стандарту та високою

завадостійкістю.

До бюджетного сегменту належать пристрої типу VRC-R2 [6], які забезпечують базовий функціонал:

- зчитування дискретних сигналів типу «сухий контакт» [1];
- керування обмеженою кількістю виходів;
- передачу даних за протоколом Modbus RTU [3].

Проте такі рішення мають низку суттєвих недоліків:

- відсутність апаратного захисту від аварійних режимів;
- обмежена кількість каналів;
- відсутність розширених функцій діагностики.

Більш функціональні пристрої, такі як МК110-4DN [7], підтримують декілька протоколів обміну та мають розширені можливості конфігурації. Однак їх використання обмежується:

- високою вартістю;
- складністю інтеграції;
- надлишковістю функціоналу для типових задач телемеханіки.

Ключовим результатом аналізу є встановлення того факту, що більшість існуючих модулів не мають ефективного захисту від випадкового потрапляння напруги 220 В у кола дискретних входів. У промислових умовах така ситуація є досить поширеною та може призводити до виходу з ладу обладнання.

Запропоноване технічне рішення

З метою усунення виявлених недоліків розроблено захищений модуль вводу-виводу, архітектура якого базується на принципах модульності, гальванічної ізоляції та багаторівневого захисту.

На відміну від існуючих аналогів, запропоноване рішення не лише захищає пристрій, але й формує сигнал аварії для системи керування.

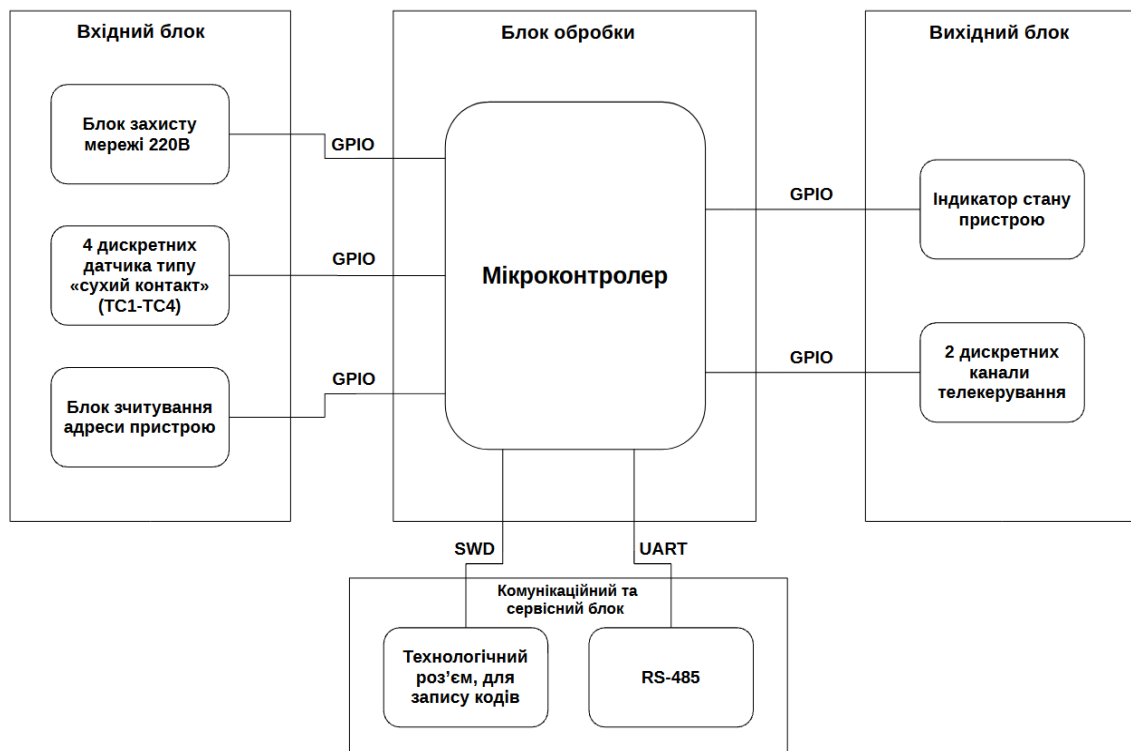


Рис. 1. Структурно-функціональна схема пристрою

Структурно пристрій складається з чотирьох основних блоків:

- вхідного;
- обробки даних;
- вихідного;
- комунікаційного.

Вхідний блок

Вхідний блок забезпечує зчитування сигналів типу «сухий контакт» [1] та їх первинну обробку. Для підвищення завадостійкості використано оптронну розв'язку, що дозволяє ізолювати низьковольтну логіку від зовнішніх впливів.

Додатково реалізовано:

- захист від перенапруг;
- фільтрацію сигналів;
- можливість інверсії логіки входів.

Блок обробки даних

Центральним елементом системи є мікроконтролер STM32, який забезпечує:

- обробку сигналів у реальному часі;
- реалізацію протоколу Modbus RTU [3];
- керування режимами роботи приладу.

Вибір 32-бітної архітектури дозволив:

- підвищити швидкодію;
- реалізувати складні алгоритми обробки;
- забезпечити масштабованість системи.

Вихідний блок

Вихідний блок призначений для керування силовими навантаженнями (~220 В). Реалізація виконана на базі електромагнітних реле з транзисторним керуванням.

Передбачено два режими роботи:

- статичний;
- імпульсний (з налаштуванням тривалості).

Комунікаційний блок

Обмін даними здійснюється через інтерфейс RS-485 [2], що забезпечує:

- передачу на великі відстані;
- високу завадостійкість;
- можливість підключення декількох пристроїв.

Використання протоколу Modbus RTU [3] дозволяє інтегрувати модуль у більшість сучасних систем автоматизації.

Інноваційна система захисту

Ключовою особливістю розробки є багаторівнева система захисту, яка включає:

1. **Імпульсний захист** — TVS-діоди для пригнічення короткочасних перенапруг.
2. **Струмний захист** — самовідновлювані запобіжники.
3. **Тривалий захист** — варистори для гасіння енергії перенапруг.
4. **Аварійний захист** — схема виявлення 220 В із відключенням живлення.

Програмне забезпечення

Програмне забезпечення модуля реалізовано мовою C із використанням середовища STM32CubeIDE, що забезпечує ефективну взаємодію з апаратною частиною.

Програмна частина побудована за принципом циклічного опитування з використанням таймера з періодом 1 мс. Це дозволяє реалізувати обробку сигналів у реальному часі.

Основні функціональні модулі:

- обробка дискретних входів;
- реалізація протоколу Modbus RTU [3];
- керування виходами;
- система самодіагностики.

Обробка дискретних сигналів

Особливу увагу приділено фільтрації «брязкоту» контактів [5], що є характерною проблемою механічних датчиків.

Реалізовано алгоритм:

- виявлення зміни стану;
- запуск таймера фільтрації;
- підтвердження стабільного стану;
- запис у буфер.

Передбачено два режими роботи, що дозволяє використовувати модуль у більш складних системах керування, а саме:

- звичайний;
- подвійний (для пар входів).

Реалізація телекерування

Керування виходами здійснюється через Modbus RTU [3] із використанням стандартних функцій:

- функція 5 — імпульсне керування;
- функція 6 — статичне керування.

Додатково реалізовано:

- збереження станів у пам'яті;
- контроль коректності команд;
- обмеження виконання при аваріях.

Самодіагностика та надійність

Для підвищення надійності роботи приладу реалізовано:

- контроль стану пам'яті;
- індикацію режимів роботи;
- передачу кодів помилок через Modbus [3].

Особливістю є блокування роботи при виявленні небезпечних режимів (наприклад, 220 В на входах).

Також використано механізм Watchdog, який:

- перезапускає систему при зависанні;
- забезпечує безперервність роботи.

Експериментальні результати

Проведено тестування:

- перевірка роботи входів;
- тестування телекерування;
- емуляція Modbus RTU [3];
- робота під навантаженням.

Результати підтвердили:

- стабільність роботи;
- високу завадостійкість;
- ефективність захисту.

Модуль впроваджено на енергооб'єктах.

Висновки

У роботі вирішено актуальну задачу підвищення надійності модулів вводу-виводу для промислової автоматизації.

Отримано такі результати:

1. Проведено аналіз існуючих рішень [6,7], що дозволив виявити їх ключові недоліки.

2. Розроблено нову архітектуру модуля з підтримкою RS-485 [2] та Modbus RTU [3].

3. Реалізовано багаторівневу систему захисту, яка забезпечує безпечну роботу при аваріях.

4. Створено програмне забезпечення з підтримкою фільтрації сигналів [5] та самодіагностики.

5. Експериментально підтверджено надійність та ефективність розробки.

6. Практичне впровадження довело її придатність до використання в промислових умовах.

Розроблений модуль є конкурентоспроможним рішенням для систем автоматизації та телемеханіки. Подальший розвиток у напрямку бездротової передачі даних відкриває нові горизонти для використання цього пристрою у різних галузях промисловості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Wet vs. Dry Contacts: Knowing the Difference [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://control.com/technical-articles/the-difference-between-wet-and-dry-contacts/> (дата звернення: 31.03.2026).

2. Wang K., Liu H. RS-485 Basics Series: Technical White Paper. – Dallas: Texas Instruments, 2021. – 16 p.

3. Modbus RTU: A Comprehensive Guide to Understanding and Implementing the Protocol [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.wevolver.com/article/modbus-rtu-a-comprehensive-guide-to-understanding-and-implementing-the-protocol> (дата звернення: 31.03.2026).

4. Petruzella F.D. Programmable Controllers: Theory and Implementation. – Industrial Text & Video Company, 2005. – 1035 p.

5. Ganssle J. A Guide to Debouncing [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ganssle.com/debouncing.pdf> (дата звернення: 31.03.2026).

6. VRC-R2 – модуль вводу-виводу дискретних сигналів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://vkmodule.com.ua/RS485_modbus/VRC_R2_ua.html

(дата звернення: 31.03.2026).

7. МК110-4DN – модуль вводу-виводу дискретних сигналів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aqteck.ua/ua/moduli-vvodu-vyvodu/mk110-4dn-4-r-modul-vvodu-vyvodu-dyskretnyh-sygnaliv> (дата звернення: 31.03.2026).

МОДЕЛЮВАННЯ КЛІТИННОЇ ГРУПИ ПІД ВПЛИВОМ ЗОВНІШНЬОГО ДЖЕРЕЛА ОПРОМІНЕННЯ

Вахоніна Лариса Володимирівна

канд. фіз.—мат. наук, доцент

Руденко Андрій Юрійович,

Мардзявко Віталій Анатолійович

Асистенти

Миколаївський національний аграрний університет,
м. Миколаїв, Україна

Анотація. У роботі розглядається математична модель клітинної групи з урахуванням зовнішнього впливу електромагнітного поля (ЕМП). Досліджено компромісні функції між репродуктивними та соматичними функціями клітинних колоній, а також визначено теоретичні передумови застосування ЕМП-опромінення як методу регуляції та дестабілізації клітинного циклу.

Ключові слова: клітинна колонія, електромагнітне поле, ЕМП-опромінення, математична модель, компромісна функція, клітинний цикл, соматична функція, репродуктивна функція.

Актуальність теми. Сучасне наукове товариство активно шукає альтернативи традиційним методам знезараження та стимуляції біологічних процесів. Використання електромагнітного випромінювання набуває особливої актуальності, оскільки ЕМП здатне чинити як стимулюючу, так і летальну дію на клітинному рівні. Разом з тим математичні моделі клітинних колоній, що розроблялися на основі теорії компромісів (Michod, 1978; Schaffer, 1974 та ін.), здебільшого не враховували зовнішні фактори впливу. Це обумовлює необхідність розроблення нових підходів до моделювання клітинних систем під впливом ЕМП.

Мета роботи. Дослідити теоретичні основи математичного моделювання клітинної групи з урахуванням зовнішнього ЕМП-опромінення та визначити

можливість застосування ЕМП як засобу регуляції основних функцій клітинного циклу.

Виклад основного матеріалу. Для опису функцій клітинного циклу використано математичну модель зі змінними показниками b_i та v_i , які відповідно відображають репродуктивну та соматичну функції клітини. Компроміс у соматичній функції описується співвідношенням:

$$v_i = \varphi_i(b_i), i = 1, \dots, N, (1)$$

де функції φ_i є неперервно диференційованими на відрізках $[0; b_i^{\max}]$. Концентрація клітини на одній функції зменшує ефективність виконання іншої, що формалізується умовою $d\varphi/db_i < 0$.

Репродуктивна (В) та соматична (V) функції колонії є адаптивними значеннями відповідних функцій клітин та визначаються як суми по всіх клітинах колонії. Загальний цикл розвитку W описується як функція двох аргументів V та B. Для нормального функціонування клітинної групи необхідно зберігати рівновагу між цими функціями. На основі даних положень сформульовано оптимізаційну задачу (5), що підкріплюється графіками компромісів, які описують протікання основних процесів залежно від розміру колонії.

Аналіз показав, що мала колоніальна група характеризується увігнутою функцією компромісів, тоді як при збільшенні розміру колонії функція набуває випуклого виду. Випуклість функції компромісів є індикатором розвитку спеціалізації клітин — соматичної та репродуктивної. При цьому надмірне зміщення балансу в бік розмноження без достатньої кількості соматично орієнтованих клітин веде до виснаження ресурсів і загибелі колонії.

В контексті застосування ЕМП як зовнішнього чинника розглядається можливість регуляції зв'язків між клітинами та їх органелами. Встановлено, що ЕМП, окрім термічної дії, здатне чинити біологічний вплив на клітину через три послідовні механізми: взаємодію з вільними радикалами, порушення дихального процесу клітини та руйнацію клітинної оболонки. Напруженість електричного поля E [В/м] є визначальним параметром, що визначає час

обробки та ефективність впливу на біоту:

$$E = f(P, \lambda, \varepsilon, S), (2)$$

де P — частота поля, λ — довжина хвилі, ε — абсолютна діелектрична проникність середовища, S — густина потоку. Перспективним є використання ЕМП змінних частот для цільового впливу на внутрішньоклітинні зв'язки, що базується на принципі проникності електромагнітних хвиль до біологічно активних клітин.

Висновки. На основі проведеного аналізу можна зробити такі висновки:

1. Математична модель клітинної групи з функціями компромісів адекватно описує динаміку виживання та розмноження клітинних колоній різного розміру.
2. Існуючі математичні моделі не враховують вплив зовнішніх факторів, зокрема ЕМП, що обмежує їх прикладну цінність у завданнях знезараження та біотехнологій.
3. ЕМП є перспективним засобом цілеспрямованого впливу на клітинний цикл через регуляцію внутрішньоклітинних зв'язків і дестабілізацію балансу між соматичною та репродуктивною функціями.
4. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розроблення розширеної математичної моделі з урахуванням параметрів ЕМП-опромінення та експериментальну верифікацію запропонованих теоретичних положень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Michod R.E. Evolution of life histories in response to age-specific mortality factors. Am. Nat. 1978. Vol. 113. P. 531–550.
2. Schaffer W.M. Optimal reproductive effort in fluctuating environments. Am. Nat. 1974. Vol. 108. P. 783–790.
3. Damuth J., Heisler I.L. Alternative formulations of multilevel selection. Biol. Philos. 1988. Vol. 3. P. 407–430.
4. Кунденко М.П., Мардзявко В.А., Руденко А.Ю. Застосування електромагнітного поля в біотехнологічних процесах. Харків, 2018. 124 с.

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ТЕХНІК PRIVILEGE ESCALATION ТА МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ЇХ ВИЯВЛЕННЯ В ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ WINDOWS

Гальчинський Леонід Юрійович

к.т.н., доцент

Ващасв Тимофій Вікторович

студент

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Анотація

У цій роботі проводиться аналіз технік та тактик, що дозволяють зломисникам ескалювати доступ від непривілейованого користувача до повного контролю над ядром операційної системи Windows. Практична цінність даного дослідження полягає у систематизації сучасних технік підвищення привілеїв, що може стати основою для побудови ефективних систем моніторингу та підвищення загального рівня захищеності корпоративної інфраструктури.

Ключові слова: Privilege Escalation, SID, Split Tokens, SD, ACL, ACE, DACL, SACL, User Account Control, VBS.

Вступ

Сучасний стан кібербезпеки характеризується стрімким розвитком методів компрометації інформаційних систем, серед яких підвищення привілеїв (Privilege Escalation) є однією з найважливіших технік у життєвому циклі майже кожної атаки типу Advanced Persistent Threat (APT) [1]. Операційна система Windows залишається найбільш розповсюдженою платформою в корпоративному та державному секторах, що робить її ключовим об'єктом цілеспрямованих атак. Успішна ескалація прав дозволяє кіберзлочинцям вийти

за межі обмежень звичайного користувача, відключити встановлені засоби захисту та отримати повний доступ до критично важливих систем інфраструктури.

1. Постановка задачі

Метою цього дослідження є визначення архітектурних особливостей операційної системи Windows, що створюють теоретичні та практичні основи для контролю доступу. Робота передбачає оцінку ефективності сучасних апаратних технологій безпеки у поєднанні з методами поведінкового аналізу процесів, тоді як використання розширеної телеметрії Sysmon дозволяє побудувати моделі детектування аномалій, що залишаються непомітними для традиційних сигнатурних засобів захисту. Такий інтегрований підхід дозволить продемонструвати стратегії проактивного моніторингу та виявлення загроз для інфраструктури організації, які можуть бути використані як ефективний засіб мінімізації ризику на ранніх етапах атаки.

2. Процес авторизації та контролю доступу в операційній системі Windows

Процес контролю доступу в операційній системі Windows становить багатокомпонентну систему, яка призначена для регулювання взаємодії між суб'єктами та об'єктами.

2.1 Механізми ідентифікації та автентифікації

Фундаментальним структурним блоком моделі безпеки операційної системи Windows є ідентифікатори безпеки (SID).

Структура SID [2] складається з декількох частин, що дозволяють системі визначити походження та рівень повноважень принципала безпеки (рис. 1):

- Revision – вказує на поточну версію структури SID.
- Identifier authority – визначає найвищий рівень повноважень, який може видавати ідентифікатори безпеки (SID) для певного типу принципала безпеки.
- Sub-Authorities – містить одне або кілька значень, які ідентифікують домен або локальний комп'ютер.

- Relative Identifier (RID) – Унікальний значення у межах домену, що визначає конкретного користувача чи групу.

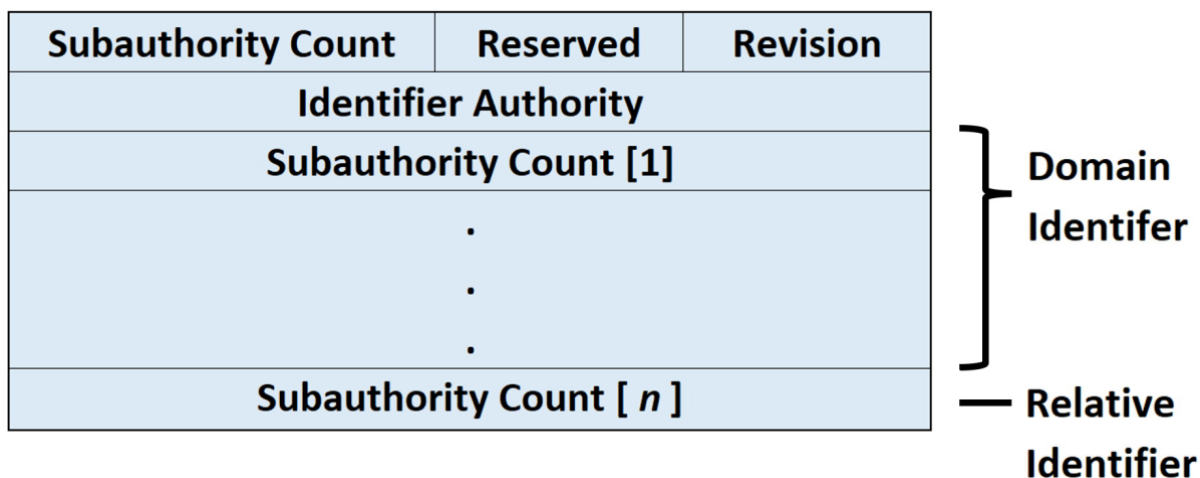


Рис. 1. Структура ідентифікатора безпеки SID

Маркер доступу – це захищений об’єкт, який містить інформацію про ідентифікаційні дані та права користувача, пов’язані з обліковим записом користувача.

Щоразу, коли користувач входить у систему, система створює для нього маркер доступу, який містить ідентифікатор безпеки користувача, ідентифікатори SID груп, до яких він належить, та перелік наданих привілеїв [3].

Поєднання ідентифікаторів безпеки та маркерів доступу створює фундаментальний принцип розділення привілеїв для запобігання несанкціонованому доступу до виконання привілейованих завдань.

Однією з ключових технологій захисту системи від підвищення привілеїв є механізм розділених токенів (split tokens), що лежить в основі служби контролю облікових записів користувачів. Принцип розділених токенів полягає у тому, що користувач, який входить з підвищеними правами до системи, отримує фільтрований маркер (Filtered Token) з обмеженими привілеями та повний маркер доступу (Full Token). Така дворівнева структура дозволяє примусово запускати усі процеси та додатки за замовчуванням, використовуючи Filtered Token, тоді як використання Full Token стає можливим

лише після явного підтвердження запиту через службу контролю облікових записів користувачів, що забезпечує надійний захист адміністративних повноважень та перешкоджає автоматичному виконанню шкідливого коду з підвищеними правами у фоновому режимі.

2.2 Механізми дескрипторів безпеки та списки контролю доступу

Дескриптор безпеки (SD) – це структура даних в операційній системі Windows, яка містить інформацію про безпеку, пов'язану з будь-яким захищеним об'єктом [4]. Основна функція SD полягає в наданні операційній системі способу перевірки власника об'єкта та механізму встановлення доступу до нього різних користувачів і груп.

Дескриптори безпеки містять список контролю доступу (ACL) об'єкта, який містить усі дозволи безпеки, що застосовуються до цього об'єкта.

Список контролю доступу (ACL) – це список, що складається з окремих записів, які називаються Access Control Entries (ACE). Кожен елемент ACE визначає конкретного принципала безпеки та вказує набір прав доступу, які йому надаються або в яких йому відмовляється [5].

Дескриптор безпеки об'єкта може містити два типи ACL:

- Дискреційний список керування доступом (DACL), який визначає користувачів та групи, яким дозволено або заборонено доступ.
- Системний список керування доступом (SACL), який контролює, як здійснюється аудит доступу до об'єкта.

Дескриптор безпеки забезпечує централізований механізм встановлення контролю доступу для кожного об'єкта на рівні операційної системи, однак маніпуляція цими структурами або експлуатація некоректно налаштованих дозволів, зокрема в списках DACL, дозволяє зловмисникам підвищити свої привілеї, що надає можливість отримати повний контроль над ресурсами системи.

3. Класифікація та аналіз технік Privilege Escalation в операційній системі Windows

Privilege Escalation – це метод кібератаки, що полягає у

несанкціонованому здобутті дозволів вищого рівня для подальшого посилення контролю над зараженою системою або мережею [6, с. 10]. Основною особливістю даного процесу є перехід від початкового доступу до повного контролю над цільовою системою, що відкриває можливості для перегляду та модифікації конфіденційної інформації, встановлення шкідливого програмного забезпечення або прихованого закріплення в інфраструктурі.

Для підвищення швидкості детектування та реагування на загрози було впроваджено матрицю MITRE ATT&CK [7], яка забезпечує структурований опис тактик, технік та процедур, що використовуються зловмисниками для несанкціонованого підвищення привілеїв, зокрема:

- Abuse Elevation Control Mechanism. Більшість сучасних систем містять вбудовані механізми контролю підвищення прав, призначені для обмеження привілеїв, які користувач може виконувати в системі. Зловмисники можуть обійти дані механізми, використовуючи вбудовані можливості операційної системи у спосіб, що не передбачався розробниками для неавторизованих суб'єктів. Серед поширених технік обходу системних компонент, що відповідають за розмежування повноважень між користувачами та адміністраторами, можна виділити:

- Bypass User Account Control. Контроль облікових записів користувачів Windows (UAC) дозволяє обмежити несанкціоноване виконання операцій з правами адміністратора шляхом використання моделі рівнів цілісності та механізму підтвердження дій користувачем. Зловмисники можуть обходити механізми контролю облікових записів користувачів, використовуючи довірені системні компоненти або особливості конфігурації операційної системи для виконання привілейованих операцій без взаємодії з користувачем.

- Access Token Manipulation. Операційна система Windows використовує маркери доступу для визначення власника запущеного процесу. Зловмисник може маніпулювати маркерами доступу для зміни контексту безпеки поточних процесів, щоб створений процес виглядав так, ніби він є

дочірнім процесом іншого процесу або належить іншому користувачу. Серед поширених технік маніпуляції токенами доступу можна виділити:

- Token Impersonation/Theft. Зловмисники можуть копіювати токен з існуючого процесу та використати його для призначення поточному процесу, що дозволить імітувати контекст безпеки автентифікованого користувача, підвищувати привілеї та обходити засоби контролю доступу.

- Create Process with Token. Використання існуючих токенів дозволяє зловмисникам створювати нові процеси у контексті безпеки іншого користувача для підвищення привілеїв та обходу контролю доступу.

- Make and Impersonate Token. Отримавши облікові дані користувачів системи, зловмисники можуть маніпулювати механізмами автентифікації для створення нових токенів, що дозволяє імітувати інших користувачів для підвищення привілеїв та обходу засобів контролю доступу.

- Process Injection. Тактика ін'єкції в процеси дозволяє виконувати довільний код в адресному просторі окремого, зазвичай легітимного процесу. Серед поширених технік ін'єкції в процеси можна виділити:

- Dynamic-link Library Injection. Зловмисники можуть впроваджувати динамічні бібліотеки (DLL), записуючи шлях до бібліотеки у віртуальному адресному просторі цільового процесу з її подальшим примусовим завантаженням, для виконання довільного коду в контексті окремого активного процесу, що дозволяє обходити впроваджені механізми захисту та підвищувати привілеї.

- Portable Executable Injection. Ін'єкція виконуваних файлів надає зловмисникам можливість впроваджувати шкідливий код шляхом безпосереднього копіювання образу виконуваного файлу у віртуальний адресний простір цільового процесу, що дозволяє використовувати ресурси та привілеї скомпрометованого процесу.

Варто зазначити, що наведений перелік технік не є вичерпним, оскільки ландшафт кіберзагроз постійно трансформується, проте успішне підвищення привілеїв залишається основним аспектом у ході будь-якої цілеспрямованої

кібератаки. Здобуття несанкціонованого підвищеного рівня доступу дозволяє зловмиснику повністю нейтралізувати чинні механізми безпеки, забезпечуючи не лише доступ до конфіденційної інформації, а й можливість безпосередньої взаємодії з ресурсами системи та тривалого закріплення в атакованій інфраструктурі.

4. Методи виявлення та протидії Privilege Escalation

Сучасна модель атаки використовує принцип "Living off the Land", коли зловмисники маскують свою діяльність під легітимні системні операції, створюючи труднощі для виявлення шкідливої активності за допомогою сигнатурних методів захисту. Зважаючи на складність ідентифікації подібних загроз, комплексна стратегія запобігання атак ескалації привілеїв полягає у поєднанні безперервного моніторингу низькорівневих механізмів операційної системи Windows та поведінкового аналізу аномалій з архітектурними засобами контролю.

До основних методів виявлення та протидії загрозам, пов'язаних із несанкціонованим підвищенням привілеїв, можна віднести наступні підходи:

- Моніторинг та аналіз системної телеметрії на базі утиліти Sysmon.
- Контроль цілісності дескрипторів безпеки та аудит об'єктів доступу.
- Впровадження технологій безпеки на основі віртуалізації та забезпечення цілісності коду в режимі ядра. Використання механізмів Virtualization-Based Security (VBS) дозволяє створити ізольоване віртуальне середовище для розміщення низки рішень безпеки в захищеному контейнері (рис. 2), недоступному для прямої модифікації навіть у разі успішної компрометації операційної системи. Забезпечення цілісності коду в режимі ядра (KMCI) у поєднанні з апаратними засобами перевірки підписів унеможливорює модифікацію коду в режимі ядра для драйверів.

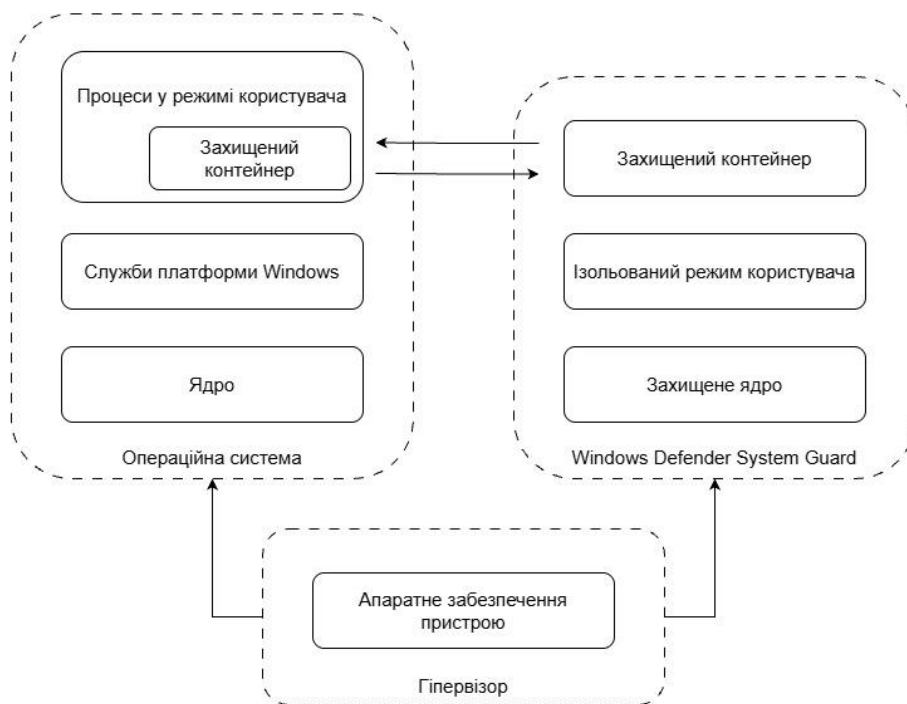


Рис. 2. Механізм захищеного контейнера VBS

Висновки

У результаті дослідження було визначено, що сучасна модель захисту системних ресурсів операційних систем Windows не повинна базуватися виключно на сигнатурних методах виявлення, оскільки такі механізми є ефективними переважно проти відомих шаблонів загроз та нездатні забезпечити належний рівень протидії складним цілеспрямованим атакам. Еволюція загроз, підсилена використанням штучного інтелекту, призвела до того, що традиційні механізми безпеки, зокрема User Account Control (UAC) або стандартні списки контролю доступу, більше не можуть розглядатися як надійні засоби для забезпечення захисту операційної системи Windows від сучасних технік підвищення привілеїв. Швидкість виконання атак вимагає від систем захисту інтеграції розширеної телеметрії процесів із глибоким аудитом дескрипторів безпеки, що дозволить виявляти приховані маніпуляції з маркерами доступу та нетипову активність процесів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Снігур, А., & Гальчинський, Л. (2024). Виявлення персистентності загроз типу APT в системах Windows. Collection of Scientific Papers «SCIENTIA», (November 22, 2024; Athens, Greece), 157–165. Retrieved from <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/2231>.
2. *Microsoft*. Security Identifiers — 06/26/2025 — URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/identity/ad-ds/manage/understand-security-identifiers>
3. *Microsoft*. Security Principals — 07/11/2025 — URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/identity/ad-ds/manage/understand-security-principals>
4. *Microsoft*. Security Descriptors — 07/10/2025 — URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/secauthz/security-descriptors>
5. *Microsoft*. Access Control Lists — 07/10/2025 — URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/secauthz/access-control-lists>
6. *Kris Oosthoek, Christian Doerr*. SoK: ATT&CK Techniques and Trends in Windows Malware — 2019 — URL: <https://www.cyber-threat-intelligence.com/publications/ATTACK-Securecomm2019-evolution.pdf>
7. *MITRE* ATT&CK: Privilege Escalation. — URL: <https://attack.mitre.org/tactics/TA0004/>

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТРАДИЦІЙНОЇ ERP-МОДЕЛІ ТА BLOCKCHAIN-МОДЕЛІ ОБЛІКУ РОЗРАХУНКІВ ІЗ КОНТРАГЕНТАМИ

Гальчинський Леонід Юрійович

к.т.н., доцент

Гуз Вікторія Сергіївна,

студентка

Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського
м. Київ, Україна

Анотація: У статті досліджено особливості організації обліку розрахунків із контрагентами (дебіторської та кредиторської заборгованості) в умовах традиційних ERP-систем та перспективної blockchain-архітектури. Розглянуто ключові відмінності між централізованими та децентралізованими підходами до зберігання та обробки облікової інформації. Особливу увагу приділено можливості використання технології Blockchain як надбудови до бухгалтерських систем через модель Blockchain-as-a-Service (BaaS), що дозволяє зменшити витрати на інфраструктуру та спростити інтеграцію. Обґрунтовано обмеження впровадження таких рішень у реаліях малого та середнього бізнесу України через високу вартість та недостатній рівень цифрової трансформації. Запропоновано порівняльну модель двох підходів до ведення обліку та їх вплив на прозорість, контроль і незмінність фінансових даних.

Ключові слова: Blockchain, ERP-системи, облік розрахунків, smart-контракти, BaaS, цифровізація бухгалтерського обліку, прозорість даних.

Вступ

Сучасні інформаційні системи бухгалтерського обліку відіграють ключову роль в управлінні фінансовими потоками підприємств. Особливо критичним є модуль розрахунків із контрагентами, що охоплює дебіторську та кредиторську

заборгованість і є чутливим до помилок, затримок обробки та потенційних маніпуляцій.

Наразі більшість підприємств використовує ERP-системи, які забезпечують централізоване зберігання даних та інтеграцію бізнес-процесів. Водночас вони мають обмеження, пов'язані із залежністю від внутрішнього контролю, можливістю зміни записів та значними витратами на впровадження і підтримку.

Технологія Blockchain на своєму початку розвивалась як платформа для криптовалют. Дослідження на тему проблем використання і кібербезпеки для криптовалют і зараз продовжують масово публікуватись[1]. Однак за останні роки намітилась тенденція, де фокус уваги дослідників почав зміщуватись до проблем в різних сферах, зокрема і для сфери бухгалтерського обліку.

Розвиток технології Blockchain та смарт-контрактів створює передумови для трансформації підходів до бухгалтерського обліку. У наукових дослідженнях відзначається її потенціал щодо забезпечення незмінності, прозорості та простежуваності фінансових даних, що впливає на моделі обліку та аудиту [2; 3].

Водночас повна заміна ERP-систем blockchain-рішеннями є малоімовірною через технічні та економічні обмеження. Більш реалістичним підходом є гібридна модель, у якій blockchain використовується як додатковий рівень контролю в межах існуючих інформаційних систем [4].

Одним із практичних варіантів такої інтеграції є модель Blockchain-as-a-Service (BaaS), що дозволяє використовувати blockchain через хмарні сервіси без розгортання власної інфраструктури. Для умов України це є особливо актуальним через обмежену цифрову зрілість малого та середнього бізнесу та високі бар'єри впровадження повноцінних децентралізованих рішень.

1. Постановка задачі

Метою дослідження є порівняльний аналіз традиційної ERP-моделі та blockchain-підходу до обліку розрахунків із контрагентами, зокрема дебіторської та кредиторської заборгованості. Основна увага приділяється

оцінці прозорості даних, рівня автоматизації, надійності контролю та можливостей інтеграції в сучасні бухгалтерські системи.

У межах роботи розглядаються особливості функціонування ERP-систем, їх архітектурні характеристики та ризики централізованого зберігання фінансової інформації. Окремо аналізуються принципи застосування blockchain у бухгалтерському обліку, включаючи незмінність даних, використання smart-контрактів та автоматизований контроль операцій [2; 3].

Також досліджується гібридний підхід інтеграції blockchain у ERP-системи через модель Blockchain-as-a-Service (BaaS), що знижує бар'єри впровадження завдяки хмарній інфраструктурі. У цьому контексті оцінюється доцільність застосування таких рішень для підприємств різного масштабу.

Окремо враховуються економічні та організаційні обмеження впровадження blockchain у бухгалтерський облік в умовах українського бізнес-середовища, особливо для малого та середнього бізнесу.

Результатом є формування порівняльної моделі ERP та blockchain-підходів і обґрунтування доцільності використання blockchain як інструменту підвищення прозорості та автоматизації обліку.

2. Традиційна ERP-модель обліку розрахунків із контрагентами

Традиційна ERP-модель обліку розрахунків із контрагентами ґрунтується на централізованій архітектурі інформаційної системи, у якій усі дані щодо дебіторської та кредиторської заборгованості зберігаються в межах єдиного корпоративного середовища. Як показано на схемі (рис. 1), ключовою характеристикою такого підходу є централізоване зберігання даних, що забезпечує єдиний контроль над інформацією, але водночас створює залежність від внутрішньої інфраструктури підприємства.

Обробка бухгалтерських операцій у ERP-системах значною мірою передбачає участь персоналу, що проявляється у необхідності ручної перевірки та підтвердження транзакцій. Це підвищує навантаження на бухгалтерські служби та збільшує ймовірність людських помилок, особливо при великому обсязі операцій. Додатково, як зазначено на схемі (рис. 1), наявний ризик зміни

облікових записів після проведення операцій, що пов'язано з можливістю коригування даних у централізованій БД.



Рис. 1. Класична ERP

ERP-системи зазвичай реалізуються у вигляді модульної структури, де окремі компоненти відповідають за дебіторську заборгованість, кредиторську заборгованість, платежі та інші бухгалтерські процеси. Такий підхід забезпечує функціональну гнучкість, однак потребує складної інтеграції між модулями та зовнішніми контрагентами, що часто реалізується через додаткові канали обміну даними та ручні процедури звірки.

З економічної точки зору ERP-системи характеризуються високою вартістю впровадження та підтримки [5], що включає витрати на серверну інфраструктуру, ліцензійне програмне забезпечення та технічний супровід. Крім того, ефективність функціонування системи значною мірою залежить від рівня внутрішнього контролю на підприємстві, оскільки зовнішні контрагенти не мають прямого доступу до облікових записів, що обмежує прозорість взаєморозрахунків.

Подібні характеристики ERP-систем у контексті централізації та контролю також відзначаються в дослідженнях щодо корпоративних

інформаційних систем та їх обмежень у забезпеченні повної прозорості фінансових даних.

3. Blockchain / BaaS модель обліку розрахунків із контрагентами

На противагу традиційній ERP-моделі, blockchain-підхід до обліку розрахунків із контрагентами, представлений на схемі (рис. 2), базується на децентралізованій архітектурі з розподіленим зберіганням даних між учасниками мережі. Такий підхід виключає наявність єдиного центру контролю та знижує ризики несанкціонованого втручання в облікову інформацію.

Однією з ключових характеристик blockchain є незмінність записів після їх підтвердження, що означає неможливість подальшого редагування або видалення транзакцій. Це створює підґрунтя для підвищення довіри до облікових даних та зменшення ризиків маніпуляцій із фінансовою інформацією. Додатково, використання smart-контрактів дозволяє автоматизувати виконання умов розрахунків між контрагентами без необхідності ручного втручання [2].

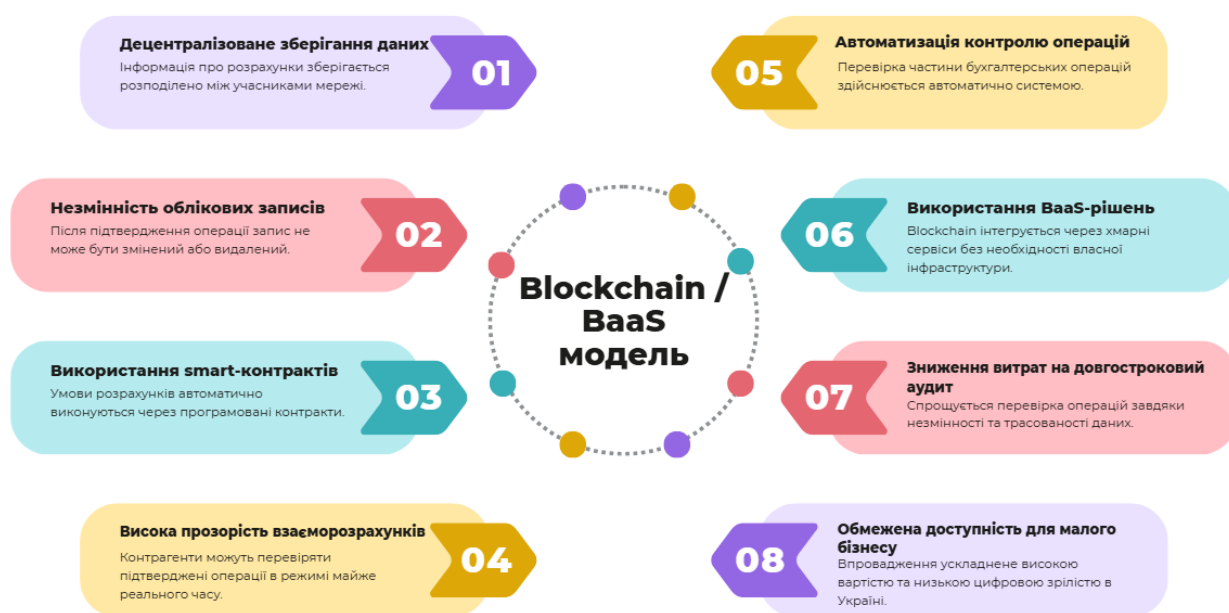


Рис. 2. Blockchain / BaaS модель

Як зазначено на схемі (рис. 2), важливою характеристикою є висока прозорість взаєморозрахунків, оскільки всі підтверджені операції можуть бути перевірені учасниками системи майже в режимі реального часу. Це суттєво

спрощує процес звірки взаємних розрахунків між підприємствами та зменшує потребу в додаткових контрольних процедурах.

Особливу роль у даній моделі відіграє концепція Blockchain-as-a-Service (BaaS), яка дозволяє інтегрувати blockchain-рішення через хмарні сервіси без необхідності створення власної інфраструктури. Такий підхід розглядається як більш практичний варіант впровадження blockchain у корпоративні інформаційні системи, зокрема у поєднанні з існуючими ERP-рішеннями [4].

Водночас, як відображено на схемі (рис. 2), існують обмеження практичного застосування цієї технології, зокрема високі початкові витрати та недостатній рівень цифрової зрілості малого та середнього бізнесу. Впровадження blockchain-інфраструктури може вимагати значних витрат, пов'язаних із розгортанням вузлів мережі, зберіганням даних, API-запитами та обробкою транзакцій, що формує змінну модель витрат залежно від навантаження [6]. У контексті України це особливо актуально, оскільки впровадження децентралізованих систем потребує не лише фінансових ресурсів, але й достатнього рівня технологічної готовності підприємств.

У наукових дослідженнях також підкреслюється, що blockchain найбільш ефективно застосовується не як повна заміна ERP-систем, а як доповнюючий рівень контролю та забезпечення достовірності облікових даних [2].

4. Порівняльний аналіз моделей

Порівняльний аналіз традиційної ERP-моделі та blockchain-підходу до обліку розрахунків із контрагентами дозволяє виділити ключові відмінності у принципах організації даних, механізмах контролю, рівні автоматизації та економічній ефективності впровадження.

Як узагальнено в (табл. 1), ERP-системи базуються на централізованій архітектурі та передбачають переважно ручну або напівавтоматичну верифікацію операцій, тоді як blockchain-модель характеризується розподіленою структурою та автоматизованими механізмами підтвердження транзакцій. Це безпосередньо впливає на швидкість обробки облікових даних та рівень залежності від людського фактора.

Таблиця 1

Порівняння ERP та Blockchain моделей

Критерій	ERP	Blockchain
Архітектура	централізована	розподілена
Верифікація	вручну	автоматизована
Зміна записів	можлива	практично неможлива
Аудит	періодичний	near real-time
Модель витрат (CAPEX/OPEX)	нижчі початкові витрати (CAPEX), але стабільно високі витрати на підтримку (OPEX)	високі початкові витрати (CAPEX), але потенційно нижчі операційні витрати (OPEX) у довгостроковій перспективі
Прозорість	обмежена для зовнішніх учасників	висока прозорість у межах мережі
Контроль даних	внутрішній адміністратор	консенсусний механізм мережі
Рівень автоматизації	часткова автоматизація через модулі	висока автоматизація через smart-контракти

Централізована архітектура ERP забезпечує контрольованість даних і відносно низький поріг входу, однак створює залежність від внутрішніх адміністраторів та обмежує прозорість для зовнішніх учасників. З економічної точки зору ERP-системи характеризуються нижчими початковими витратами на впровадження (CAPEX), проте потребують постійних витрат на підтримку інфраструктури, оновлення та адміністрування (OPEX). У великих організаціях ці витрати можуть бути значними через складність систем та потребу в інтеграції багатьох модулів.

Натомість blockchain-підхід забезпечує незмінність записів та підвищений рівень довіри до даних за рахунок криптографічного підтвердження транзакцій і розподіленого зберігання інформації [2]. Водночас економічна модель blockchain-рішень є суттєво іншою: початкові витрати на впровадження (особливо у випадку приватних мереж або власної інфраструктури) є значно вищими, ніж у ERP-системах, що пов'язано з необхідністю розгортання вузлів мережі, забезпечення безпеки та підтримки консенсусних механізмів. Разом з тим, у довгостроковій перспективі blockchain потенційно може знижувати витрати на аудит та звірку даних за рахунок автоматизації та прозорості

облікових записів.

Окремої уваги заслуговує аспект аудиту: у випадку ERP він переважно здійснюється періодично та потребує вибіркової перевірки даних, тоді як blockchain-архітектура дозволяє реалізувати майже безперервний контроль (near real-time audit), що суттєво змінює роль аудиторських процедур у системі обліку та зменшує витрати на їх проведення.

5. Проблеми впровадження blockchain в Україні

Попри значний потенціал технології blockchain для підвищення прозорості та достовірності бухгалтерського обліку, її практичне впровадження в Україні ускладнюється економічними, технологічними та організаційними факторами. Насамперед це пов'язано з високою вартістю розгортання blockchain-інфраструктури, що включає створення або оренду вузлів мережі, забезпечення криптографічного захисту та підтримку розподіленого зберігання даних. Для малого та середнього бізнесу такі витрати часто є економічно недоцільними.

Додатковою проблемою є потреба у складній технічній інфраструктурі та кваліфікованих фахівцях для інтеграції й супроводу blockchain-рішень. На відміну від традиційних ERP-систем, blockchain потребує індивідуального налаштування, а в поширених в Україні системах типу BAS відсутні готові blockchain-модулі.

Важливим фактором також є низький рівень цифрової зрілості малого та середнього бізнесу, що проявляється у недостатній автоматизації облікових процесів та відсутності досвіду роботи з розподіленими системами.

У цьому контексті перспективною є модель Blockchain-as-a-Service (BaaS), яка дозволяє використовувати blockchain через хмарні платформи без розгортання власної інфраструктури. Подібні рішення пропонують, зокрема, Microsoft Azure [7], Amazon Web Services [8] та IBM [9]. Використання BaaS дає змогу знизити витрати на впровадження, скоротити час інтеграції та спростити використання blockchain-технологій у корпоративних системах.

Водночас BaaS не усуває всіх обмежень blockchain-моделі, оскільки

зберігається залежність від зовнішнього провайдера інфраструктури. Проте для українського ринку такий підхід може розглядатися як найбільш реалістичний варіант інтеграції blockchain у бухгалтерський облік.

Висновки

У результаті дослідження було проаналізовано традиційну ERP-модель та blockchain-підхід до організації обліку розрахунків із контрагентами. Встановлено, що ERP-системи залишаються основним інструментом автоматизації бухгалтерського обліку завдяки широкій функціональності та відносно низькому порогу впровадження. Водночас їх централізована архітектура створює ризики зміни даних, залежність від внутрішнього контролю та обмежену прозорість.

Blockchain-модель забезпечує розподілене зберігання даних, незмінність записів та підвищений рівень довіри до інформації завдяки криптографічному підтвердженню транзакцій. Проте її впровадження супроводжується значними економічними та технічними бар'єрами, зокрема високими початковими витратами та складністю інтеграції з існуючими системами.

Порівняльний аналіз показав, що ERP-системи є більш доступними на етапі впровадження, тоді як blockchain-рішення потенційно дозволяють знизити витрати на аудит і контроль завдяки автоматизації та smart-контрактам.

Для умов України повна заміна ERP-систем blockchain-рішеннями наразі є малоймовірною через низький рівень цифрової зрілості бізнесу та відсутність готових інтегрованих рішень. У цьому контексті найбільш перспективним підходом є використання Blockchain-as-a-Service (BaaS), що дозволяє інтегрувати blockchain-функціональність через хмарні сервіси без створення власної інфраструктури.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Топчій, М., & Гальчинський, Л. (2022). Підвищення рівня безпеки смарт-контрактів в мережі ethereum від шахрайства за рахунок використання реверсивних токенів. Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ», (November 11, 2022; Paris, France), 71–77. <https://doi.org/10.36074/logos-11.11.2022.20>

2. Dai J., Vasarhelyi M. A. Toward blockchain-based accounting and assurance // Journal of Information Systems. — 2017.
3. Yermack D. Corporate Governance and Blockchains // Review of Finance. — 2017.
4. Peters G. W., Panayi E. Understanding Modern Banking Ledgers through Blockchain Technologies // SSRN Electronic Journal. — 2016.
5. Panorama Consulting Group. The 2026 ERP Report. — 2026. — URL: <https://www.panorama-consulting.com/resource-center/erp-report/>
6. Amazon Web Services. Amazon Managed Blockchain Pricing. — URL: <https://aws.amazon.com/managed-blockchain/pricing/>
7. Microsoft Azure. Blockchain Solutions Overview. — URL: <https://azure.microsoft.com>
8. Amazon Web Services. Amazon Managed Blockchain Documentation. — URL: <https://aws.amazon.com/blockchain/>
9. IBM Blockchain. Blockchain-as-a-Service Solutions. — URL: <https://www.ibm.com/blockchain>

МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЗАХИЩЕНОСТІ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ГРАФІВ АТАК

Гальчинський Леонід Юрійович,

к.т.н., доцент

Шукалович Марія Сергіївна

Студентка

Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського
м. Київ, Україна

Анотація: Робота присвячена кількісній оцінці захищеності комп'ютерних мереж на основі графів атак та поглинаючих марковських ланцюгів із використанням оцінок CVSS. Досліджено застосування метрики очікуваної довжини шляху атаки (EPL) для аналізу складності компрометації мережевої інфраструктури. Проведено аналіз чутливості EPL до зміни оцінок експлуатованості вразливостей на тестовому графі атак із використанням реальних CVE. Встановлено, що залежність EPL від оцінок CVSS має нелінійний характер і визначається не лише рівнем експлуатованості окремих вразливостей, а й їх положенням у структурі графа атак.

Ключові слова: граф атак, марковський ланцюг, CVSS, очікувана довжина шляху атаки, оцінка захищеності мережі, вразливість.

Вступ

Сучасні кібератаки зазвичай реалізуються як послідовність експлуатацій декількох взаємопов'язаних вразливостей, що дозволяє зловмиснику поступово досягати компрометації цільових ресурсів. У таких умовах оцінка окремих вразливостей без урахування структури мережі та можливих шляхів атаки не дає повної картини рівня ризику. Актуальність задачі кількісної оцінки захищеності мереж зростає через постійне збільшення кількості виявлених CVE-вразливостей та ускладнення мережевої інфраструктури [1]. Для аналізу

можливих сценаріїв компрометації перспективним є використання графів атак і стохастичних моделей, зокрема поглинаючих марковських ланцюгів, які дозволяють формалізувати процес поширення атаки в мережі. Однією з ключових метрик таких моделей є очікувана довжина шляху атаки (Expected Path Length, EPL), що характеризує складність досягнення зловмисником цільового стану. Використання EPL дозволяє не лише оцінити загальний рівень захищеності системи, а й визначити вразливості, які мають найбільший вплив на ризик компрометації мережі.

1. Постановка задачі

Метою роботи є дослідження методів кількісної оцінки захищеності комп'ютерних мереж на основі графів атак і поглинаючих марковських ланцюгів із використанням оцінок CVSS. Для досягнення поставленої мети необхідно: розглянути підходи до формалізації мережевої інфраструктури у вигляді графа атак, побудови матриці перехідних імовірностей та обчислення метрики очікуваної довжини шляху атаки (EPL); дослідити вплив оцінок експлуатованості вразливостей на значення EPL та оцінити придатність стохастичних моделей для аналізу захищеності мережевої інфраструктури.

2. Проблема кількісної оцінки захищеності мереж

2.1. Недоліки існуючих підходів

Переважає більшість інструментів оцінки захищеності — сканери вразливостей, системи управління оновленнями та патчами — надають результати у вигляді переліку вразливостей з їх індивідуальними рейтингами. Проте такий підхід ігнорує важливий аспект: рівень небезпеки конкретної вразливості визначається не лише її власним рейтингом, а й роллю, яку вона відіграє у потенційному ланцюзі атаки. Дослідження у сфері графів атак показують, що ефективна оцінка ризику повинна враховувати не лише базові метрики CVSS, а й структуру мережевих взаємозв'язків та можливі шляхи поширення атаки [2].

Граф атак є формальним інструментом, що дозволяє подолати цей недолік: він описує всі можливі шляхи, якими зловмисник може досягти

цільового стану, з урахуванням топології мережі та наявних вразливостей [3, с. 99]. Приклад моделі баєсового графа атаки показано в роботі [4, с. 80]. Проте самого графа недостатньо – необхідна кількісна метрика, що дозволяє порівнювати різні конфігурації мережі між собою.

2.2. Стохастичне моделювання як інструмент оцінки

Для кількісної оцінки захищеності перспективним є використання апарату поглинаючих марковських ланцюгів [5, с. 901]. У такій моделі кожен вузол графа атак відповідає певному стану мережі, а переходи між станами визначаються ймовірностями успішної експлуатації вразливостей. Цільовий стан, що відповідає досягненню зловмисником поставленої мети, є поглинаючим. Ймовірності переходів обчислюються шляхом нормування оцінок експлуатованості CVSS, тобто ймовірність переходу до сусіднього стану є пропорційною оцінці відповідної вразливості відносно суми оцінок усіх вихідних переходів поточного стану [5, с. 902].

Ключовою метрикою такої моделі є очікувана довжина шляху атаки – математичне сподівання кількості кроків, які зловмисник має зробити від початкового стану до досягнення мети. Вона обчислюється через фундаментальну матрицю ланцюга $M = (I - Q)^{-1}$, де Q – підматриця перехідних станів [6]. Сума елементів відповідного рядка матриці M дає EPL для заданого початкового стану. Окремо визначається мінімальна кількість кроків з імовірністю одиниця – шляхом ітеративного піднесення матриці переходів до степеня до отримання стаціонарного розподілу.

3. Аналіз методу та проблеми практичного застосування

3.1. Результати існуючих досліджень

У дослідженні Kaluarachchi et al. показано, що для тестової мережі з трьома вразливостями різного рівня (High, Medium, Low) мінімальна кількість кроків для досягнення цільового стану з імовірністю одиниця варіюється від 68 до 844 залежно від комбінації значень CVSS [6, с. 119]. Очікувана довжина шляху атаки для тих самих конфігурацій змінюється від 8.25 до 87 кроків. Ці результати демонструють, що зниження оцінки навіть однієї вразливості може

радикально збільшити складність атаки – що є практично важливим висновком для розстановки пріоритетів при усуненні вразливостей.

Додатково авторами побудована статистична регресійна модель, що дозволяє прогнозувати EPL безпосередньо за значеннями CVSS без повного перерахунку марковського ланцюга. Модель, що враховує двофакторні та трифакторні взаємодії між вразливостями, досягає точності $R^2 = 0.9428$, що підтверджує її практичну придатність [6, с. 122].

3.2. Аналіз чутливості EPL до зміни оцінки вразливості

3.2.1 Розрахунок метрики EPL на основі поглинаючих марківських ланцюгів

Для розрахунку метрики EPL використовується модель на основі поглинаючих марківських ланцюгів. Мережа станів зломисника $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n, s_a\}$ розбивається на перехідні стани Q та поглинаючий стан s_a (ціль атаки). Ймовірність переходу між станами $s_i \rightarrow s_j$ визначається через нормалізовані оцінки експлуатованості CVSS:

$$p_{ij} = \frac{v_{ij}}{\sum_k v_{ik}}$$

де v_{ij} – Exploitability Subscore вразливості на переході $s_i \rightarrow s_j$. Матриця переходів A має вигляд блочної структури, де Q — підматриця перехідних станів, а рядки, що відповідають s_a , утворюють поглинаючу границю [6]. Фундаментальна матриця обчислюється як:

$$M = (I - Q)^{-1}$$

Метрика EPL для початкового стану s_1 — математичне сподівання кількості кроків до досягнення цілі — є сумою першого рядка M :

$$EPL(s_1) = \sum_j M_{1j}$$

3.2.2 Тестова перевірка методу

Для верифікації методу та аналізу його чутливості було проведено власний розрахунок EPL на тестовій мережі з чотирма станами (s_1 – s_4), де s_4 є поглинаючим станом зломисника. Топологія мережі (рис. 1) відповідає моделі

Kaluarachchi et al. [6, с. 118]:

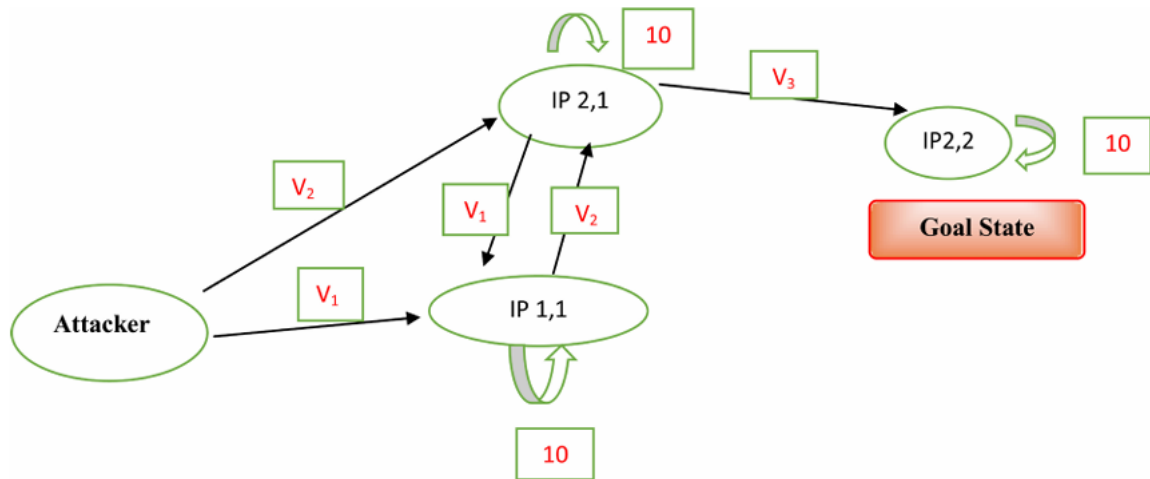


Рис. 1. Топологія мережі

Мережа містить двосторонні переходи між проміжними вузлами та єдиний шлях до цільового стану, що дозволяє дослідити чутливість метрики EPL до зміни оцінок експлуатованості при фіксованій структурі графа атак.

Вхідними даними слугують оцінки експлуатованості (Exploitability Subscore) трьох реальних вразливостей: $V_1 = \text{CVE-2022-33915}$ (score 1.0), $V_3 = \text{CVE-2026-8264}$ (score 2.8). Значення V_2 змінювалось послідовно: 0.9, 1.8, 2.2 та 3.9 — для дослідження впливу зростання оцінки другої вразливості на EPL при фіксованих V_1 і V_3 .

Першим кроком була побудова матриці переходів A :

Зі стану s_1 є два виходи: до s_2 з оцінкою 1.0 та до s_3 з оцінкою 0.9.

Нормалізація: $p_{12} = 1.0/(1.0+0.9) = 0.5263$, $p_{13} = 0.9/1.9 = 0.4737$.

Зі стану s_2 : $p_{22} = 1 - 0.0826 = 0.9174$, $p_{23} = 0.0826$.

Зі стану s_3 : $p_{32} = 0.0725$, $p_{33} = 0.7246$, $p_{34} = 0.2029$.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0.5263 & 0.4737 & 0 \\ 0 & 0.9274 & 0.0826 & 0 \\ 0 & 0.0725 & 0.7246 & 0.2029 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Підматриця Q (перехідні стани s_1, s_2, s_3):

$$Q = \begin{pmatrix} 0 & 0.5263 & 0.4737 \\ 0 & 0.9274 & 0.0826 \\ 0 & 0.0725 & 0.7246 \end{pmatrix}$$

Матриця $I - Q$:

$$I - Q = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 0.5263 & 0.4737 \\ 0 & 0.9274 & 0.0826 \\ 0 & 0.0725 & 0.7246 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -0.5263 & -0.4737 \\ 0 & 0.0826 & -0.0826 \\ 0 & -0.0725 & 0.2754 \end{pmatrix}$$

Визначник матриці:

$$\det(I - Q) = 1 \cdot \begin{vmatrix} 0.0826 & -0.0826 \\ -0.0725 & 0.2754 \end{vmatrix}$$

$$\det(I - Q) = 1 \cdot (0.0826 \cdot 0.2754 - (-0.0826) \cdot (-0.0725)) = 0.01675954$$

$$\det(I - Q) = 0.02274804 - 0.0059885 = 0.01675954$$

Матриця алгебраїчних доповнень:

$$C = \begin{pmatrix} 0.0168 & 0 & 0 \\ 0.1788 & 0.2754 & 0.0725 \\ 0.0401 & 0.0826 & 0.0826 \end{pmatrix}$$

Транспонована матриця доповнень:

$$C^T = \begin{pmatrix} 0.0168 & 0.1788 & 0.0401 \\ 0 & 0.2754 & 0.0826 \\ 0 & 0.0725 & 0.0826 \end{pmatrix}$$

Обернена матриця:

$$M = (I - Q)^{-1} = \frac{1}{0.01675954} \cdot C^T = \frac{1}{0.01675954} \cdot \begin{pmatrix} 0.0168 & 0.1788 & 0.0401 \\ 0 & 0.2754 & 0.0826 \\ 0 & 0.0725 & 0.0826 \end{pmatrix} =$$

$$= \begin{pmatrix} 1 & 10.70 & 4.93 \\ 0 & 16.44 & 4.93 \\ 0 & 4.33 & 4.93 \end{pmatrix}$$

Expected Path Length (EPL):

$$EPL(s_1) = M_{11} + M_{12} + M_{13} = 1 + 10.70 + 4.93 = 16.63$$

Це означає, що за наведених оцінок вразливостей зловмисник долає граф атак у середньому за 16.63 кроки. Значення $M_{12} = 10.70$ вказує, що найбільший час витрачається на перебування у стані s_2 — вузлі з домінуючою ймовірністю самопереходу 0.9174 (низька експлуатованість V1).

Результати обчислень для обраних оцінок V2 (табл. 1) наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Залежність EPL від значення оцінки вразливості V2

V2 (score)	CVE (V2)	EPL (з s1)	ΔEPL до попереднього
0.9	CVE-2026-8220	16.63	—
1.8	CVE-2026-8274	10.61	−6.02
2.2	CVE-2026-8275	9.64	−0.97
3.9	CVE-2021-44530	7.93	−1.71

Отримані результати показали, що залежність EPL від оцінки експлуатованості має нелінійний характер.

Зокрема, збільшення значення V2 у діапазоні 0.9-1.8 призводить до різкого зменшення EPL, однак при подальшому зростанні оцінки темп зміни поступово знижується. Це свідчить про ефект насичення: за наявності інших критичних вразливостей внесок окремої вразливості у загальний ризик стає обмеженим.

Аналогічний аналіз було проведено для V1 із фіксованими значеннями V2= CVE-2026-8220 (score 0.9), V3 = CVE-2026-8264 (score 2.8) (табл. 2) та для V3 із фіксованими значеннями V1 = CVE-2022-33915 (score 1.0), V2 = CVE-2026-8220 (score 0.9) (табл. 3).

Таблиця 2

Залежність EPL від значення оцінки вразливості V1

V1 (score)	CVE (V1)	EPL (з s1)	ΔEPL до попереднього
1	CVE-2022-33915	16.63	—
1.8	CVE-2026-8274	22.08	5.45
2.2	CVE-2026-8275	24.47	2.39
3.9	CVE-2021-44530	33.68	9.21

Таблиця 3

Залежність EPL від значення оцінки вразливості V3

V3 (score)	CVE (V3)	EPL (з s1)	ΔEPL до попереднього
2.8	CVE-2026-8264	16.63	—
1.8	CVE-2026-8274	21.21	4.58
2.2	CVE-2026-8275	18.88	-2.33
3.9	CVE-2021-44530	14.3	-4.58

Аналіз впливу V1 показав, що вразливості, розташовані на початкових етапах графа атак, мають суттєво більший вплив на EPL порівняно з внутрішніми переходами. Зміна параметрів V3 також підтвердила, що значення EPL визначається не лише окремими оцінками CVSS, а й структурою графа атак та розподілом імовірностей переходів між станами. Таким чином, результати демонструють, що використання лише індивідуальних CVSS-оцінок є недостатнім для адекватної оцінки ризику. Для коректного аналізу захищеності необхідно враховувати взаємозв'язки між вразливостями та їх положення у графі атак.

Висновки

У роботі досліджено підхід до кількісної оцінки захищеності комп'ютерних мереж на основі графів атак та поглинаючих марковських ланцюгів. Розглянуто принципи побудови стохастичної моделі мережі з використанням оцінок CVSS та метрики очікуваної довжини шляху атаки (EPL). Проведений аналіз чутливості EPL показав, що вплив оцінок експлуатованості вразливостей на складність реалізації атаки має нелінійний характер і суттєво залежить від положення вразливості у графі атак. Встановлено, що зміна окремої вразливості не завжди призводить до пропорційної зміни EPL через взаємодію між переходами у мережі та наявність інших критичних вузлів. Отримані результати підтверджують доцільність використання марковських моделей для оцінки захищеності мережевої

інфраструктури та демонструють обмеженість підходів, що базуються виключно на індивідуальних CVSS-оцінках без урахування структури графа атак.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. NVD, National Vulnerability Database. <http://nvd.nist.gov/>
2. Alhazmi O.H., Malaiya Y.K., Ray I. Measuring, Analyzing and Predicting Security Vulnerabilities in Software Systems // Computers and Security Journal. — 2007. — Vol. 26. — P. 219–228.
3. Noel S., Jacobs M., Kalapa P., Jajodia S. Multiple Coordinated Views for Network Attack Graphs // VIZSEC'05. — 2005. — P. 99–106.
4. Гальчинський, Л. Ю., & Личик, В. В. (2025). Використання моделі мереж Баєса для раннього оцінювання загроз кібератак об'єкта електроенергетики. Реєстрація, зберігання і обробка даних, 27(2), 70-85. DOI: 10.35681/1560-9189.2025.27.2.345591
5. Abraham S., Nair S. Cyber Security Analytics: A Stochastic Model for Security Quantification Using Absorbing Markov Chains // Journal of Communications. — 2014. — Vol. 9. — P. 899–907.
6. Kaluarachchi P.K., Tsokos C.P., Rajasooriya S.M. Cybersecurity: A Statistical Predictive Model for the Expected Path Length // Journal of Information Security. — 2016. — Vol. 7. — P. 112–128. — DOI: 10.4236/jis.2016.73008.

ВИКОРИСТАННЯ JSON-LD ДЛЯ СЕМАНТИЧНОГО ПОДАННЯ ТА ІНТЕГРАЦІЇ ЗНАНЬ

Гашинський Роман Ігорович,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя
м. Тернопіль, Україна

Анотація: У роботі розглянуто використання JSON-LD (JavaScript Object Notation for Linked Data) для семантичного подання та інтеграції знань. Охарактеризовано його основні елементи: контекст, унікальні ідентифікатори та типи сутностей. Показано переваги JSON-LD у роботі з гетерогенними даними, побудові єдиної моделі знань і виявленні зв'язків між сутностями.

Ключові слова: JSON-LD, семантичне подання, інтеграція знань, гетерогенні дані, граф знань, модель знань.

У сучасних інформаційних системах часто виникає потреба працювати не лише з окремими наборами даних, а також із значними масивами взаємопов'язаної інформації. Дані можуть надходити з різних непов'язаних між собою джерел, мати різні формати, структуру та рівень деталізації [1]. Наприклад, одна система може зберігати інформацію про користувачів у вигляді таблиць, інша – у JSON-документах, а третя – у вигляді неструктурованого тексту. У такому випадку важливо не просто об'єднати дані, а й зберегти їхній зміст, контекст та зв'язки між сутностями.

Складним аспектом є робота з гетерогенними даними, тобто такими, що описують різнотипні об'єкти. До них можуть належати люди, організації, документи, події, процеси, ресурси, продукти або інші сутності певної предметної області. Такі сутності мають різну природу, різні властивості та різні типи зв'язків між собою [2]. Тому для їх ефективного опрацювання

потрібні підходи, які дозволяють зберігати не лише самі дані, а й їхній змістовий контекст. Одним із способів реалізації цього є JSON-LD. Він поєднує зручність звичайного JSON із можливостями семантичного опису даних [3]. Звичайний JSON добре підходить для збереження структурованої інформації, однак він не завжди пояснює, що саме означають ті чи інші поля. Наприклад, поле “*name*” може означати ім’я людини, назву документа, назву організації або назву події. JSON-LD дозволяє конкретизувати значення таких полів через спеціальний контекст [4], завдяки чому дані стають простішими для сприйняття не лише для людини, а й для комп’ютерної системи (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння JSON та JSON-LD

Критерій	JSON	JSON-LD
Основне призначення	Передача і збереження структурованих даних	Семантичне подання та зв’язування даних
Опис значення полів	Обмежений	Через @context
Підтримка унікальних ідентифікаторів	Не обов’язкова	Реалізовано через @id
Опис типу сутності	Зазвичай неформальний	Реалізовано через @type
Подання зв’язків між об’єктами	Можливе, але без чіткої семантики	Підтримується як частина Linked Data
Придатність для графів знань	Обмежена	Висока

Основними елементами JSON-LD є @context, @id і @type [5]. Компонент @context вказує, як потрібно інтерпретувати поля документа; @id визначає унікальний ідентифікатор сутності для уникнення дублювання об’єктів; @type задає тип сутності, наприклад: “студент”, “документ”, “організація”, “подія” або “етап процесу”. Завдяки цьому кожен об’єкт у системі має не лише набір характеристик, а й чітке місце в загальній моделі знань.

Семантичне подання даних за допомогою JSON-LD є доцільним у процесі інтеграції знань. Якщо дані надходять із різних джерел, вони можуть описувати одну й ту саму сутність по-різному. Наприклад, в одному джерелі може бути використана назва “*student*”, в іншому – “*learner*”, а в третьому – “*person*”. Без

семантичного узгодження система сприйматиме ці записи як різні об'єкти. JSON-LD дозволяє пов'язати такі описи з єдиним змістовим поняттям і таким чином зменшити ризик дублювання або помилкової інтерпретації.

У межах графової моделі знань JSON-LD дозволяє представляти дані у вигляді взаємопов'язаних сутностей. У такій моделі об'єкти можна розглядати як вершини графа, а зв'язки між ними – як ребра. Наприклад, у навчальній предметній області можна подати такі зв'язки: студент пише наукову роботу, керівник перевіряє роботу. Такий підхід дозволяє бачити не лише окремі об'єкти, а й повну систему їхніх взаємозв'язків (рис. 1).

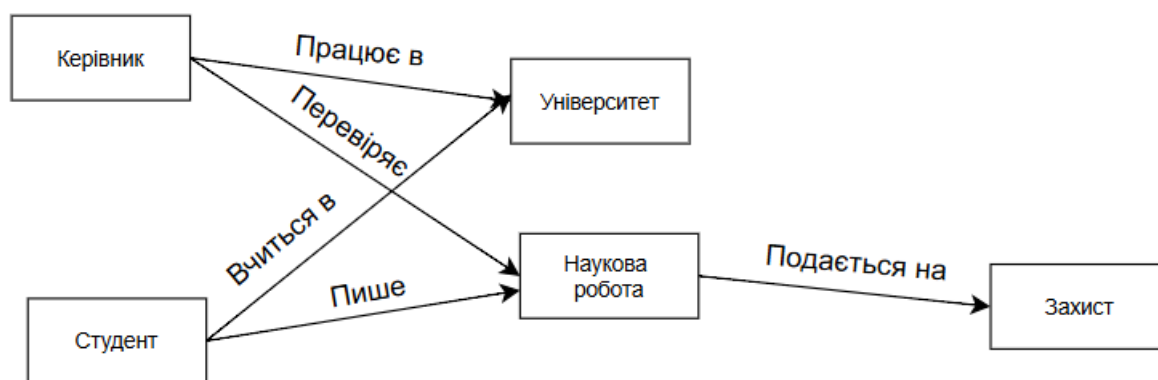


Рис. 1. Приклад зв'язків між гетерогенними сутностями

Перевага такого підходу полягає в тому, що після інтеграції даних можна виявляти не лише прямі, а й непрямі зв'язки. Наприклад, якщо студент пов'язаний із науковою роботою, а наукова робота пов'язана з керівником, то можна встановити зв'язок між студентом і керівником. З огляду на це, JSON-LD стає не просто форматом збереження даних, а й основою для подальшого аналізу знань.

Важливо також, що JSON-LD підтримує поступове розширення моделі. Якщо в систему потрібно додати нові типи сутностей або нові зв'язки, це можна зробити без повної перебудови всієї структури. Наприклад, до вже наявної моделі можна додати такі об'єкти, як “рецензент”, “коментар”, “версія документа”, “дата подання” або “результат захисту”. Це робить JSON-LD зручним для динамічних інформаційних систем, у яких дані постійно

змінюються та доповнюються.

Отже, JSON-LD є ефективним засобом семантичного подання та інтеграції знань. Його використання дозволяє формально описувати сутності, задавати їхні типи, унікальні ідентифікатори, властивості та зв'язки. Особливо важливим цей формат є для роботи з гетерогенними даними, оскільки він допомагає узгоджувати різні джерела інформації та формувати єдину модель знань. Завдяки цьому JSON-LD можна використовувати як основу для побудови графових структур, виявлення прихованих зв'язків між сутностями та подальшого інтелектуального аналізу даних.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Rozony, Farhana Zaman, et al. "A systematic review of big data integration challenges and solutions for heterogeneous data sources." *Academic Journal on Business Administration, Innovation & Sustainability* 4.04 (2024): P. 1-18.
2. Borowicc, Silvia Lucia, and Solange Nice Alves-Souza. "Heterogeneous Data Integration: A Literature Scope Review." *ICEIS (I)*. 2024. P. 189-200.
3. Sivaranjani, S., V. Tharunika, and V. Bhuvaneswari. "Semantic Web for Addressing Data Integration Challenges Semantic Data Fabric for Healthcare." *Advances in Healthcare Using Machine Learning*. CRC Press, 2025. P. 240-267.
4. Awan, Mahrukh, et al. "Towards Efficient Structured Description Generation for Data Marketplace Offerings." *2025 IEEE Conference on Standards for Communications and Networking (CSCN)*. IEEE, 2025. P. 1-7
5. Sporny, Manu, et al. "JSON-LD 1.0." *W3C recommendation* 16 (2014): 41.

ОЦІНЮВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ 1960–1980-Х РОКІВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ТЕХНІЧНИХ ОБСТЕЖЕНЬ

Давидов Ігор Ігорович,

к. т. н., доцент

Пишний Максим Сергійович

студент

ННІ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Українського державного університету науки і технологій

м. Дніпро, Україна

Анотація: Під час обстежень житлових будинків 1960-1980-х років забудови нерідко виникає розбіжність між загальним зносом до 30% та формально «задовільним» технічним станом і реальним станом окремих конструктивних елементів, інженерних мереж. Акт, звіт фіксує поточний стан, але не показує з якою швидкістю розвиваються дефекти.

Ключові слова: технічний стан, технічне обстеження, темп деградації, коефіцієнт деградації, строк служби.

У зарубіжній практиці для кількісного опису деградації будівель застосовують різні підходи. Факторний метод ISO 15686-1 [1, с. 44] визначає розрахунковий строк служби як добуток еталонного значення та ряду поправочних коефіцієнтів. У [2, с 196] запропонували індекс деградації Sw . Обидва підходи розроблені для умов Європи. Для масових серій будівель 1960-1980-х років України аналогічних кількісних даних у відкритих джерелах авторам знайти не вдалося. Ця невідповідність і стала приводом для прийняття спрощеного інженерного індикатора для порівняння об'єктів одного вікового та конструктивного класу – коефіцієнта річного приросту зносу для конкретних об'єктів.

Метою роботи є розрахунок орієнтовних значень річного коефіцієнта деградації K для деяких конструктивних типів будинків житлового фонду

1960-1980-х років за матеріалами технічних обстежень будівель м. Дніпра.

Вибірка складається з матеріалів технічних обстежень, виконаних у Дніпрі в 2019-2022 рр. Деякі обстеження охоплювали всі конструктивні елементи і інженерні мережі; інші – переважно несучі конструкції першого поверху і підвалу. Дослідження має пілотний характер і не претендує на формування нормативних значень. Коефіцієнт K використовується як спрощений інженерний індикатор для порівняння об'єктів одного вікового та конструктивного класу. У табл. 1 наведені матеріали для 6 характерних конструктивних схем будинків.

Таблиця 1

Характеристика обстежених об'єктів (м. Дніпро, 2019-2022 рр.)

№	Тип будівлі (рік побудови)	Φ_0 , % [3]	K , %/рік	Технічний стан [4]	Рік обстеж.
1	Цегляна 2-поверхова (1961 р.), силікатна цегла 380 мм	43	0,70	задовільний (несучі); окремі елементи – непридатний до експлуатації	2019
2	Крупноблочна (КБ) 5-поверхова (1960 р.), керамзитобетон 400 мм	15	0,21	задовільний	2020
3	Цегляна 5-поверхова (1959 р.), силікатна цегла 510 мм	20	0,28	задовільний	2019
4	Цегляна 9-поверхова (1973 р.), силікатна цегла 510 мм	19	0,40	задовільний	2020
5	Крупнопанельна (КПД) 5-поверхова (1960 р.)	21	0,34	задовільний	2021
6	Крупнопанельна (КПД) 9-поверхова (1970 р.)	24	0,43	задовільний	2022

Знос конструктивних елементів у кожному звіті-акті визначався за [3, с. 49] і ДСТУ [5, с. 23]. Для порівняння між об'єктами різного віку використовувався показник K – середньорічний приріст зносу:

$$K = \Phi_0 / T,$$

де Φ_0 – зафіксований знос на момент обстеження, %; T – термін експлуатації від введення до дати обстеження, роки. При $\Phi < 50\%$ це лінійне наближення; при вищих значеннях деградація прискорюється і точніше описується моделлю $\Phi(t) = 100 \cdot (1 - e^{-K \cdot t})$. Різниця між ними при $\Phi < 50\%$ не перевищує 5%, що знаходиться в межах похибки вимірювання зносу.

Усі обстеження виконані в м. Дніпрі, тому значення K вже відображають місцевий клімат. Коефіцієнт f градусо-добі опалювального сезону (ГДОД) = 1,08 наводиться лише як довідковий: для будівель іншого міста K

слід помножити на відношення ГДОД цього міста до ГДОД Дніпра (3480 С·доба, дані ЦГО, середнє 1991-2020 рр.). Для інженерних мереж кліматична поправка не застосовується.

Повне обстеження 2-поверхового будинку 1961 р. (об'єкт № 1) дало несподіваний результат. Несучі конструкції- фундаменти 15%, стіни 20%, перекриття 15% – загалом у задовільному стані для 63-річної будівлі. Водночас при дослідженні підвалу виявлено, що в кількох плитах перекриття при прокладанні комунікацій виконано надрізи бетону і перерізано стержні робочої арматури, при цьому ніяких підсилень не зроблено. Балконні огорожі зміщені горизонтально до 150 мм – вихід на балкони заборонено. Всі інженерні системи мають знос 65% без жодної заміни за 60 років при нормативному строку служби трубопроводів 15-30 років. Дані по елементах – у табл. 2.

Таблиця 2

**Знос конструктивних елементів та інженерних мереж
(об'єкт № 1, 1961 р.)**

Конструктивний елемент	Знос, %	Технічний стан [4]	Норм. строк, р. [3]	Примітка
Фундаменти стін	15	Задовільний	100	Замочування
Стіни та перегородки	20	Задовільний	100	Тріщини до 3 мм
Плити перекриттів	15	Задовільний	80	Вирізана арматура
Балкони	35	Непридатний	50	Зміщення огорожі 150 мм
Конструкції покриття (деревина)	25	Непридатний	50	Біопшкодження, тріщини
Кровля (азбестоцемент)	50	Непридатний	30	Дірки, протікання
Відмостка	60	Непридатний	15	Руйнування, зазори
Підлоги (дошки)	25	Задовільний	40	Щілини, стирання
Вікна / двері	25-30	непридатний експлуатації до	40	Заміна
Сходи	15	Задовільний	80	-
Система опалення	65	непридатний експлуатації до	30	Без заміни від 1961 р.
Водопостачання	65	непридатний експлуатації до	15-30	Без заміни від 1961 р.
Каналізація	65	непридатний експлуатації до	25-40	Тріщини чавунних труб
Електропостачання	65	непридатний експлуатації до	20-30	Без заміни від 1961 р.

$K = 0,70\%/рік$ для цього об'єкта – зважене значення двох різних процесів: несучі конструкції деградують зі швидкістю $K = 0,36\%/рік$ і мають запас,

інженерні мережі – $K = 1,11\%/рік$ і практично вичерпали ресурс. Рішення про заміну мереж приймається незалежно від стану стін.

По інших п'яти об'єктах обстеження охоплювало переважно несучі конструкції. Крупноблочний 5-поверховий будинок (об'єкт № 2) зафіксував $K = 0,21\%/рік$ – керамзитобетонні блоки 400 мм зі збереженими монолітними швами деградують повільніше за цегляну кладку того ж віку. Цегляний 5-поверховий будинок (об'єкт № 3) має $K = 0,28\%/рік$, цегляний 9-поверховий будинок (об'єкт № 4) – $K = 0,40\%/рік$. Підвищений $K = 0,43\%/рік$ для 9-поверхового крупнопанельного будинку (об'єкт № 6) можна пояснити більшим навантаженням на стики і нижні поверхи при тій самій товщині стін, ніж для 5-поверхового (об'єкт № 5) – $K = 0,34\%/рік$. Зведені дані – у табл. 3.

Розрахунковий строк визначено за авторською лінійною екстраполяцією: $t = (\Phi_{пор} - \Phi_0) / K$, де: $\Phi_{пор}$ – прийнятий пороговий знос; Φ_0 – знос на момент обстеження у відсотках. Формула є наближеною і справедлива при $\Phi < 50\%$.

Таблиця 3

Орієнтовні значення K за типами будівель (м. Дніпро, 2019-2022 рр.)

Тип будівлі	K (несучі констр.), %/рік	K (мережі), %/рік	K серед., %/рік	Розрах. строк до зносу несучих конструкцій [4,6]
Цегляна 2-пов. (об'єкт 1)	0,30-0,42	1,05-1,15	0,66	є окремі елементи
КБ 5-пов. (об'єкт 2)	0,18-0,24	0,50	0,21	бл. 70
Цегляна 5-пов. (об'єкт 3)	0,22-0,32	0,55	0,28	бл. 35
Цегляна 9-пов. (об'єкт 4)	0,37-0,43	н/д	0,40	бл. 28
КПД 5-пов. (об'єкт 5)	0,31-0,41	н/д	0,34	бл. 26
КПД 9-пов. (об'єкт 6)	0,40-0,48	н/д	0,43	бл. 14

Примітки: «н/д» – мережі при даних обстеженнях не охоплювались. «До кат. 3» – розрахунковий час (у роках) до досягнення зносу несучих конструкцій за ДСТУ [4, с. 74 ; 6, с. 80] такий рівень зносу у більшості розглянутих випадків супроводжується переходом окремих елементів до кат. 3.

Таким чином, розрахунковий строк залежить не від віку, а від поточного K – швидкості деградації. КБ 1960 року має $K = 0,21\%/рік$ – дуже повільна деградація, тому попри вік 64 роки запас великий. Керамзитобетонні блоки 400 мм тримаються добре. КПД 9-пов. 1970 року має $K = 0,43\%/рік$ – вдвічі

швидше. Панельні стики деградують активніше, тому запас менший попри молодший вік.

Матриця «знос × темп деградації» (табл. 4) поєднує дві незалежні характеристики, які при окремому розгляді дають неповну картину. Об'єкти № 2-5 потрапляють у нижні зони матриці ($\Phi < 25\%$, $K < 0,5\%/рік$), що відповідає плановому обслуговуванню. Об'єкт № 6 ($\Phi = 24\%$, $K = 0,43\%/рік$) знаходиться на межі зеленої і жовтої зон. Об'єкт № 1 за несучими конструкціями ($\Phi = 43\%$, $K = 0,36\%/рік$) – жовта зона, за інженерними мережами ($\Phi = 65\%$, $K = 1,11\%/рік$) – червона. Цей розрив між «паспортом» будівлі і станом її систем є типовим для будинків без планової заміни мереж.

Таблиця 4

Матриця «знос × темп деградації» і рекомендовані заходи

Знос / К	$K < 0,5\%/рік$	$K 0,5-1,0\%/рік$	$K > 1,0\%/рік$
$\Phi < 25\%$	планове обслуговування	поглиблений моніторинг	прискорене обстеження
$\Phi 25-50\%$	моніторинг + підсилення	підсилення + мережі	реновація
$\Phi > 50\%$	реновація	реновація / знесення	знесення

За обстеженнями в Дніпрі (2019-2022 рр.) отримано значення К по несучих конструкціях: КБ 5-пов. – $0,21\%/рік$; цегляна 5-пов. – $0,28\%/рік$; цегляна 9-пов. – $0,40\%/рік$; КПД 5-пов. – $0,34\%/рік$; КПД 9-пов. – $0,43\%/рік$; цегляна 2-пов. з урахуванням мереж – $0,70\%/рік$. Коефіцієнт К використовується як спрощений інженерний індикатор для порівняння об'єктів одного вікового та конструктивного класу, а не як нормативна характеристика.

Загальний зважений знос 43% по несучих конструкціях приховував аварійний стан балконів і критичний знос усіх інженерних мереж. Рішення про заміну мереж не залежить від стану стін і приймається виходячи з нормативного строку служби.

Матриця «знос × темп деградації» придатна для попереднього аналізу стану групи будівель. Вона не замінює проектний розрахунок. Дослідження має пілотний характер і не претендує на формування нормативних значень; отримані К потребують уточнення на більшій вибірці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. ISO 15686-1:2011. Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 1: General principles and framework. 2nd ed. Geneva: ISO, 2011. 44 p.
2. Silva A., de Brito J., Gaspar P. L. Methodologies for Service Life Prediction of Buildings. Cham: Springer, 2016. 196 p. DOI: 10.1007/978-3-319-33290-1.
3. СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009. Правила оцінки фізичного зносу житлових будинків. К., 2009. 49 с.
4. ДСТУ 9273:2024. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. Механічний опір та стійкість. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2024. 74 с.
5. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінрегіонбуд України, 2022. – 23 с.
6. ДСТУ Б В.2.6-210:2016. Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються. К.: Мінрегіон України, 2017. 80 с.
7. Парламентське дослідження щодо реконструкції застарілого житлового фонду. Київ, 2023. URL: <https://research.rada.gov.ua/uploads/documents/32828.pdf>
8. Гайко Ю. І. та ін. Проблеми та перспективи розвитку житлової забудови в умовах комплексної реконструкції міста: монографія. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 247 с.
9. Rincon L. F. et al. Degradation Models and Maintenance Strategies for Reinforced Concrete Structures in Coastal Environments under Climate Change: A Review. Buildings. 2024. Vol. 14, No. 3. Art. 562. DOI: 10.3390/buildings14030562.
10. Ximenes S., de Brito J., Gaspar P. L., Silva A. Modelling the degradation and service life of ETICS in external walls. Materials and Structures. 2015. Vol. 48, No. 7. P. 2141-2155. DOI: 10.1617/s11527-014-0305-8.
11. Thomsen A., van der Flier K. Replacement or renovation of dwellings: The relevance of a more sustainable approach. Building Research & Information. 2009. Vol. 37, No. 5-6. P. 649-659. DOI: 10.1080/09613210903189335.

ТОПОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ГРАФА ТРАНЗАКЦІЙ ЯК ІНСТРУМЕНТ ВІЯВЛЕННЯ НЕТИПОВИХ СТРУКТУР РУХУ КОШТІВ

Демчик Назар Олегович,

студент групи САМ-21

Кісь Ярослав Петрович,

к.т.н., доцент

Національний університет «Львівська політехніка»

м. Львів, Україна

Анотація: У статті розглянуто використання топологічного аналізу графа транзакцій для виявлення нетипових структур руху коштів. Обґрунтовано доцільність подання фінансових операцій у вигляді орієнтованого зваженого графа, де вершинами є учасники переказів, а ребрами – транзакції між ними. Визначено основні групи топологічних показників, які можуть застосовуватися для аналізу фінансових потоків: степені вузлів, зважені обсяги входу й виходу, дисбаланс потоків, посередництво, циклічність і транзитність. Запропоновано підхід до формування пояснюваного скорингу вузлів і маршрутів на основі поєднання графових метрик та правил інтерпретації.

Ключові слова: граф транзакцій, рух коштів, топологічний аналіз, фінансовий моніторинг, інформаційна система, транзитні вузли, скоринг.

Вступ

У сучасних умовах значна частина фінансових операцій здійснюється в електронному середовищі. Банківські перекази, платежі між підприємствами, операції платіжних сервісів і транзакції у цифрових мережах формують великі масиви даних, які потребують не лише збереження, а й змістовного аналізу. Традиційний табличний підхід дозволяє фільтрувати операції за датою, сумою, статусом або контрагентом, однак він не завжди дає змогу побачити загальну структуру руху коштів. У практичних задачах важливо знати не тільки те, що

певна операція відбулася, а й те, яким маршрутом кошти проходили між учасниками, які вузли виконували роль посередників, де відбувалося накопичення або розподілення фінансових потоків.

Проблема аналізу руху коштів є особливо важливою для фінансового моніторингу, внутрішнього контролю, аудиту та виявлення потенційно ризикових операцій. У наукових працях зазначається, що цифровізація обліку та фінансового моніторингу створює умови для автоматизованого опрацювання великих обсягів транзакційних даних і підвищення ефективності контролю [1]. При цьому підозрілі або нетипові фінансові схеми часто проявляються не в окремій транзакції, а в послідовності пов'язаних переказів, участі кількох проміжних рахунків, швидкому розподілі коштів або циклічному поверненні сум до попередніх учасників [2, с. 69].

Одним із перспективних підходів до розв'язання цієї проблеми є використання графової моделі. У такій моделі учасники операцій подаються як вершини графа, а транзакції між ними – як орієнтовані ребра. Це дозволяє аналізувати рух коштів як цілісну мережу зв'язків, а не як набір ізольованих записів. Графове подання є зручним для виявлення транзитних вузлів, коротких циклів, щільних груп взаємодії, центральних учасників і нетипових маршрутів руху коштів.

Метою статті є обґрунтування використання топологічного аналізу графа транзакцій для виявлення нетипових структур руху коштів та формування пояснюваних аналітичних сигналів у межах інформаційної системи фінансового моніторингу.

Граф транзакцій можна подати як орієнтований зважений граф $G = (V, E)$, де V – множина учасників переказів, а E – множина транзакцій або агрегованих зв'язків між ними. Якщо учасник A переказує кошти учаснику B , у графі формується орієнтоване ребро $A \rightarrow B$. Вага ребра може відповідати сумі переказу, кількості операцій, сукупному обсягу транзакцій за певний період або іншому показнику, що має значення для аналізу. Додатковими атрибутами ребра можуть бути час операції, валюта, тип платежу, комісія, статус транзакції

та джерело даних.

Перевага такого подання полягає в тому, що воно зберігає напрям руху коштів. Напрямок є принциповим для аналізу фінансових потоків, оскільки дозволяє відрізнити джерело коштів від отримувача, а також виявити проміжні ланки. Наприклад, якщо один вузол отримує значні суми від кількох учасників і швидко переказує їх далі, його можна розглядати як потенційно транзитний. Якщо кошти проходять через кілька вузлів і повертаються до одного з попередніх учасників, у графі виникає цикл, який також може потребувати додаткової перевірки.

Для практичного аналізу доцільно використовувати не одну метрику, а систему топологічних показників. Першу групу становлять локальні показники активності вузлів. До них належать вхідний степінь, вихідний степінь, кількість унікальних контрагентів, сумарний вхідний потік і сумарний вихідний потік. Вхідний степінь показує, від скількох учасників вузол отримував кошти, а вихідний – скільком учасникам він їх переказував. Якщо вузол має високий вихідний степінь і значний обсяг вихідних переказів, це може свідчити про розподілення коштів. Якщо ж високими є вхідні показники, вузол може виконувати роль концентратора.

Другу групу показників становлять позиційні характеристики. До них належать посередництво, близькість до інших вузлів, участь у коротких шляхах і значущість вузла для зв'язності графа. Показник посередництва є особливо корисним, оскільки дозволяє виявити вузли, через які проходить значна кількість маршрутів між іншими учасниками. У фінансовому контексті такі вузли можуть бути важливими посередниками руху коштів. Водночас високе значення посередництва саме по собі не є доказом порушення, бо центральну позицію можуть мати й легітимні учасники, наприклад платіжні сервіси, великі постачальники або корпоративні рахунки.

Третю групу становлять структурні ознаки локального оточення. Сюди входять щільність зв'язків між сусідами вузла, наявність коротких циклів, повторюваність маршрутів і участь у спільнотах. Такі ознаки дозволяють

аналізувати не тільки окремого учасника, а й групу пов'язаних вузлів. Це важливо тому, що нетипові схеми руху коштів часто формуються як групова взаємодія, а не як дія одного рахунку [3], [4].

Окремо треба враховувати часовий аспект. Транзакційний граф не є статичним: структура зв'язків змінюється залежно від періоду, інтенсивності операцій і поведінки учасників. Тому доцільно будувати не лише один загальний граф, а й часові підграфи за днями, тижнями або іншими інтервалами. Це дає змогу побачити, коли саме виникає нетипова активність, чи є вона разовою, чи повторюється, а також як змінюється роль окремих вузлів у часі. Наприклад, вузол може бути звичайним отримувачем упродовж тривалого періоду, але в окремому часовому вікні раптово перетворитися на активного посередника або джерело масових переказів.

Для практичного використання топологічні показники повинні бути пов'язані з правилами інтерпретації. Наприклад, якщо вузол має значний вихідний потік, високий вихідний степінь і бере участь у кількох коротких маршрутах, система може позначити його як вузол із потенційною ознакою розподілення коштів. Якщо вузол має високий вхідний потік і невелику кількість подальших переказів, він може бути позначений як концентратор. Якщо вузол має приблизно збалансовані вхідні та вихідні суми, але короткий часовий інтервал між отриманням і подальшим переказом коштів, він може бути визначений як транзитний.

Таблиця 1

Топологічні показники графа транзакцій для аналізу руху коштів

Група показників	Приклади показників	Аналітичне значення
Локальна активність	in-degree, out-degree, кількість контрагентів	Визначення джерел, отримувачів і вузлів із високою активністю
Зважені потоки	сума входу, сума виходу, дисбаланс потоків	Оцінювання концентрації або розподілення коштів
Позиційні метрики	betweenness, closeness, PageRank	Виявлення посередників і структурно важливих вузлів
Локальна структура	цикли, щільність оточення, повторювані маршрути	Виявлення групових або нетипових схем взаємодії
Часові ознаки	швидкість переказу, активність у часовому вікні	Виявлення коротких транзитних серій та змін поведінки

Наведені в табл. 1 показники не повинні використовуватися ізольовано. Наприклад, високий обсяг транзакцій може бути нормальним для великого підприємства, банку або платіжного сервісу. Так само участь у багатьох маршрутах не завжди означає ризикову поведінку. Тому ефективнішим є комбінований підхід, за якого система враховує кілька показників одночасно. У цьому випадку формується інтегральний скоринг вузла або маршруту. Такий скоринг не є остаточним висновком про порушення, але він допомагає ранжувати об'єкти за пріоритетом перевірки.

Практична структура інформаційної системи може включати такі модулі: імпорт транзакційних даних, очищення та нормалізація, побудова графа, агрегація ребер, розрахунок топологічних показників, застосування правил бази знань, формування сповіщень і побудова звітів. На етапі імпорту система отримує таблицю операцій із полями: ідентифікатор транзакції, дата, відправник, отримувач, сума, валюта, комісія, тип операції та статус. Далі відбувається перевірка коректності даних, усунення неповних записів і приведення форматів до єдиного вигляду.

Після цього система будує граф і розраховує метрики. Для невеликих і середніх наборів даних можливе використання Python-бібліотек `pandas` і `NetworkX`. Для більших графів доцільно застосовувати оптимізовані графові бібліотеки або спеціалізовані графові бази даних. Результатом роботи системи є таблиця вузлів із розрахованими показниками, список потенційно нетипових маршрутів, перелік циклів, а також пояснення, яке правило спрацювало для кожного вузла або фрагмента графа.

Для ілюстрації можна розглянути спрощений приклад. Нехай у графі є вузли А, В, С, D та Е. Вузол А переказує кошти вузлам В і С, В переказує кошти D, С також переказує кошти D, D переказує кошти Е, а Е повертає частину коштів до В. У такому випадку система може визначити А як джерело вихідного потоку, D як транзитний вузол, В як вузол із високим вхідним навантаженням, а маршрут $B \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow B$ як цикл.

Порівняно з простим табличним аналізом, графовий підхід має кілька

переваг. По-перше, він зберігає напрям і послідовність руху коштів. По-друге, він дозволяє оцінювати роль учасника в мережі, а не лише його окремі операції. По-третє, він створює основу для пояснюваного аналізу, оскільки кожен сигнал можна пов'язати з конкретною структурною ознакою: циклом, транзитним маршрутом, високим посередництвом або дисбалансом потоків. По-четверте, така модель може бути розширена методами машинного навчання, зокрема графовими нейронними мережами або алгоритмами побудови векторних представлень вузлів [5], [6].

Разом із тим графовий підхід має і певні обмеження. Якість результатів залежить від повноти й коректності вхідних даних. Якщо частина транзакцій відсутня або неправильно пов'язана з учасниками, структура графа може бути спотворена. Крім того, високі значення топологічних показників не завжди означають ризик, тому результати системи повинні розглядатися як аналітична підтримка, а не як автоматичне рішення. Важливо також правильно вибирати часові вікна, пороги спрацювання правил і спосіб агрегації ребер, оскільки ці параметри істотно впливають на підсумкову картину руху коштів.

Висновки

У статті обґрунтовано доцільність використання топологічного аналізу графа транзакцій для виявлення нетипових структур руху коштів. Показано, що графова модель дозволяє перейти від аналізу окремих фінансових операцій до дослідження цілісної мережі взаємодій між учасниками. Це дає можливість виявляти джерела і концентратори коштів, транзитні вузли, циклічні маршрути, щільні групи взаємодії та інші структурні особливості фінансових потоків.

Запропонований підхід передбачає поєднання топологічних показників із правилами інтерпретації. Практичне значення підходу полягає в тому, що він може бути використаний у складі інформаційної системи фінансового моніторингу, внутрішнього контролю, аудиту або аналізу транзакційних даних у цифрових платіжних середовищах.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на розширення бази знань, автоматичне налаштування порогів спрацювання правил, використання часових

моделей і поєднання пояснюваного графового аналізу з методами машинного навчання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бардаш С. В., Грабчук І. Л. Цифрові технології в обліку та фінансовому моніторингу економічних агентів: переваги, проблеми та перспективи // Ефективна економіка. 2021. № 9. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.9.18>
2. Грабчук І. Л. Інструменти фінансового моніторингу економічних агентів // Інвестиції: практика та досвід. 2023. № 15. С. 69-73. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2023.15.69>
3. Blanuša J., et al. A graph feature preprocessor for real-time subgraph-based feature extraction in financial crime detection // Proceedings of the ACM Conference. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1145/3677052.3698674>
4. Cardoso T. A., Saleiro P., Bizarro P., et al. LaundroGraph: Self-supervised graph representation learning for anti-money laundering // Proceedings of the ACM International Conference on AI in Finance. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1145/3533271.3561727>
5. Caglayan M., Bahtiyar S. Money laundering detection with Node2Vec // Gazi University Journal of Science. 2022. Vol. 35, No. 3. P. 854-873. DOI: <https://doi.org/10.35378/gujs.854725>
6. Cheng D., Ye Y., Xiang S., et al. Anti-money laundering by group-aware deep graph learning // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. 2023. Vol. 35, No. 12. P. 12444-12457. DOI: <https://doi.org/10.1109/TKDE.2023.3272396>

НАДІЙНІСТЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. ВИПРОБУВАННЯ НА ДОВГОВІЧНІСТЬ – ПРОГНОЗНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТАРІННЯ

Добровольський Юрій Георгійович,

д.т.н., професор

Танащишена Інесса Євгеніївна

асистент

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

м. Чернівці, Україна

Анотація: Проведено аналіз методів випробування програмного забезпечення на надійність, а саме на довговічність. В результаті сформульовано висновки про те, що найвищого рівня надійності досягають виключно шляхом поєднання тривалих емпіричних тестів на витривалість із математичними моделями прискореного старіння.

Ключові слова: програмна інженерія, надійність програмного забезпечення, довговічність, старіння програмного забезпечення, генерація.

Введення. Старіння програмного забезпечення (software aging) є критичною проблемою для високонавантажених сервісів, систем реального часу та критичної інфраструктури, оскільки воно призводить до прогресуючого вичерпання ресурсів, зниження продуктивності та до раптових відмов.

Метою роботи є здійснення аналізу існуючих методологій випробування ПЗ на довговічність.

Матеріали та методи. Методи тестування на довговічність (Endurance testing або Soak testing), Application Performance Monitoring (APM), а саме Dynatrace або New Relic, концепція прискореного старіння (Accelerated Aging).

Результати і обговорення. ПЗ з часом старіє. Його розуміння було обґрунтовано ще у ранніх працях з інженерії надійності ПЗ. Було сформульована концепція, згідно з якою програми, подібно до живих організмів, зазнають

неминучого старіння. Цей процес не можна повністю зупинити, але можна мінімізувати його деструктивні наслідки шляхом глибокого розуміння першопричин [1]. Процес старіння рідко буває одновимірним. Він є результатом синергії кількох деградаційних факторів, що накопичуються в системі: деградація оперативної пам'яті (RAM); вичерпання системних дескрипторів; процесорне голодування (CPU Starvation); порушення цілісності даних. Для виявлення описаних вище проблем використовується тестування на довговічність (Endurance testing або Soak testing) — клас нефункціонального тестування, що полягає у впливі на систему стабільного, помірного навантаження протягом тривалого періоду часу [2, 3]. Класичні метрики, такі як середній час відповіді, є неефективними для виявлення Mandelbugs, оскільки вони згладжують короточасні сплески деградації [4]. Тому фокус робиться на 95-му та 99-му перцентилях часу відповіді. Професійний аналіз здійснюється за допомогою інструментів Application Performance Monitoring (APM), таких як Dynatrace або New Relic, які дозволяють заглянути всередину JVM (або іншого середовища виконання), відслідковуючи частоту "Full GC" пауз ("Stop-the-world") та їх кореляцію зі зростанням обсягу старих поколінь об'єктів.

Основною проблемою емпіричного тестування є час. В умовах гнучкої методології розробки (Agile) очікувати тижнями результатів Soak-тесту неможливо. Вирішенням цієї проблеми є концепція прискореного старіння (Accelerated Aging), що базується на фізико-математичних принципах Accelerated Life Testing (ALT) [5]. Щоб прискорити деградацію без порушення логіки роботи додатка, інженери застосовують техніки маніпуляції середовищем та даними: ампліфікація даних (Data Amplification); стиснення пауз (Think-time compression); ін'єкція стресових факторів.

Отримавши дані з прискорених тестів, інженерам необхідно екстраполювати їх на реальний час експлуатації. Оскільки деградаційні тренди рідко є ідеально лінійними та часто містять статистичні шуми (викиди), використання звичайної лінійної регресії є помилковим. Сучасний стандарт передбачає застосування непараметричних статистичних методів, зокрема

методу Сена. Цей метод дозволяє максимально точно оцінити нахил тренду деградації, залишаючись стійким до аномальних відхилень у даних телеметрії. Це дає можливість точно вирахувати метрику TTE (Time-to-Exhaustion) — прогнозований час до повного вичерпання ресурсу [5].

Висновки. На основі проаналізованих даних можна стверджувати що найвищий рівень надійності досягається виключно шляхом поєднання тривалих емпіричних тестів на витривалість із математичними моделями прискореного старіння. В умовах гіпермасштабованих хмарних систем та мікросервісів ручне адміністрування процесів старіння є неможливим. Еволюція архітектур вимагає проектування з урахуванням концепції "stateless" компонентів, що дозволяє проводити безшовне омолодження без втрати користувацьких даних, а також верифікація довговічності AI-генерованих через притаманні їм проблеми з управлінням пам'яттю та ресурсоемністю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Parnas, D. L. Software aging. URL: <https://ccsenet.org/journal/index.php/cis/article/download/0/0/47656/51114>. (Дата звернення 06.05.2026р.).
2. QASource. A complete guide to endurance testing. URL: <https://blog.qasource.com/a-complete-guide-to-endurance-testing>. (Дата звернення 06.05.2026р.).
3. Microsoft Docs. Recommendations for performance testing. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-platform/well-architected/performance-efficiency/performance-test>. (Дата звернення 06.05.2026р.).
4. ACM Journal. Is software aging related to software metrics? URL: <https://scispace.com/pdf/is-software-aging-related-to-software-metrics-45665361s7.pdf>. (Дата звернення 06.05.2026р.).
5. Taylor & Francis. Modeling and analysis of software aging and software failure. URL: https://taylorandfrancis.com/knowledge/Engineering_and_technology/Computer_science/Software_aging/. (Дата звернення 06.05.2026р.).

СТВОРЕННЯ КОНТЕНТУ ДЛЯ МІКРОНАВЧАННЯ (MICROLEARNING) ЗА ДОПОМОГОЮ ШІ

Зайцева Яна Дмитрівна

Студентка 1 курсу

Державний торговельно-економічний університет

м. Київ, Україна

Анотація: У статті розглянуто особливості використання технологій штучного інтелекту для створення контенту у форматі мікронавчання (microlearning). Визначено основні переваги застосування AI-інструментів під час розроблення коротких навчальних матеріалів, тестів, інтерактивних завдань та персоналізованих рекомендацій. Проаналізовано роль ШІ в автоматизації освітнього процесу, адаптації навчального контенту до потреб користувачів і підвищенні ефективності засвоєння інформації. Окрему увагу приділено перевагам та можливим ризикам використання AI у сучасному цифровому навчальному середовищі.

Ключові слова: мікронавчання, microlearning, ШІ, AI-системи, цифрова освіта, адаптивне навчання, освітні технології, генерація контенту.

Сучасні цифрові технології суттєво змінюють підходи до організації освітнього процесу. Одним із найбільш популярних напрямів онлайн-освіти є мікронавчання, яке передбачає подання інформації невеликими логічно завершеними блоками. Такий формат дозволяє швидше засвоювати матеріал, підтримувати концентрацію уваги та поєднувати навчання з повсякденною діяльністю. Особливої популярності мікронавчання набуло в умовах активного розвитку онлайн-освіти та мобільних технологій.

До того ж, активно розвиваються технології ШІ, які все частіше використовуються для автоматизації створення освітнього контенту. AI-системи здатні генерувати тексти, створювати тестові завдання, формувати

індивідуальні рекомендації та адаптувати навчальні матеріали відповідно до рівня знань користувача. Поєднання мікронавчання та штучного інтелекту створює нові можливості для персоналізації та оптимізації освітнього процесу.

Метою статті є аналіз можливостей використання штучного інтелекту для створення контенту у форматі мікронавчання, а також визначення переваг, особливостей і проблем застосування AI-технологій у сучасному освітньому середовищі.

Питання використання мікронавчання та штучного інтелекту в освіті досліджували як українські, так і зарубіжні науковці. Значний внесок у розвиток концепції *microlearning* зробив Theo Hug, який розглядав мікронавчання як ефективний підхід до організації цифрового освітнього середовища та короткоформатного подання інформації. Його праці стали основою для подальших досліджень у сфері адаптивного навчання та цифрової педагогіки.

Проблеми інтеграції штучного інтелекту в освіту вивчали W. Holmes, M. Bialik та C. Fadel. У своїх роботах вони аналізували можливості AI для персоналізації навчання, автоматизації створення контенту та розвитку адаптивних освітніх систем.

Науковці E. Mollick, R. Luckin звертають увагу на переваги використання AI для створення навчальних матеріалів, а також на ризики, пов'язані з академічною доброчесністю та достовірністю автоматично згенерованого контенту.

Серед українських дослідників питання цифровізації освіти, дистанційного навчання та використання інтелектуальних технологій розглядали В. Ю. Биков, О. Г. Глазунова, Н. В. Морзе та інші. Їхні праці присвячені розвитку цифрового освітнього середовища, адаптивних технологій навчання та інтеграції AI-систем у навчальний процес. У свою чергу, питання мікронавчання досліджують вчені: Глазунова О.Б., Сікора Я. Б.

Мікронавчання є одним із найбільш ефективних підходів до організації сучасного цифрового навчання. Розглянемо це поняття детальніше.

Мікронавчання (microlearning) – це сукупність освітніх технологій, що володіють наступними характеристиками: коротка тривалість одиниць контенту; сфокусованість на конкретному результаті навчання; багатформатність та багатоплатформенність [3, с. 167]. Його основною особливістю є поділ навчального матеріалу на короткі тематичні блоки, які легко сприймаються користувачами та не потребують значних часових витрат [1; 4]. Такий формат сприяє кращому засвоєнню інформації, підвищенню мотивації та підтриманню концентрації уваги під час навчання.

Перші підходи до використання мікронавчання застосовувалися переважно у сфері професійної підготовки працівників, де виникала потреба швидкого засвоєння інформації в умовах обмеженого часу [2; 5]. Такий формат навчання дозволяв оперативно формувати практичні навички, необхідні для адаптації до конкретних професійних завдань і робочого середовища. Згодом мікронавчання почало активно впроваджуватися у систему освіти, зокрема для учнів і студентів, яким складно тривалий час концентрувати увагу на великому обсязі навчального матеріалу.

Водночас мікронавчання не розглядається як повноцінна альтернатива традиційній освіті чи базовій професійній підготовці. Його основне призначення полягає у швидкому отриманні необхідної інформації, закріпленні окремих знань, усуненні прогалин у навчанні та формуванні конкретних практичних навичок [7]. Такий підхід особливо ефективний для опанування коротких інструкцій, окремих операцій і нових цифрових компетентностей.

У свою чергу, використання ШІ значно спрощує процес створення контенту для microlearning. AI-системи дозволяють автоматизувати генерацію навчальних текстів, тестових завдань, коротких пояснень, інтерактивних вправ та сценаріїв навчальних модулів [6; 7]. Це дає змогу суттєво скоротити час підготовки матеріалів та зменшити навантаження на викладачів.

Однією з ключових переваг штучного інтелекту є можливість персоналізації навчального процесу. Інтелектуальні системи здатні аналізувати результати користувачів, визначати рівень складності матеріалу та автоматично

адаптувати контент відповідно до потреб конкретного студента. Завдяки цьому навчання стає більш гнучким та орієнтованим на індивідуальні особливості здобувачів освіти.

Сучасні AI-інструменти також можуть використовуватись для створення мультимедійного контенту у форматі *microlearning*. Генерація коротких відео, інфографіки, візуальних підказок і чат-ботів дозволяє зробити навчальний процес більш інтерактивним та доступним для користувачів [1; 5].

Разом із перевагами використання ШІ в освіті існують і певні ризики. Автоматично згенерований контент може містити неточності, спрощення або недостовірну інформацію, тому потребує перевірки та редагування з боку викладача. До того ж, надмірна автоматизація навчального процесу може негативно впливати на розвиток критичного мислення та самостійного аналізу інформації.

Важливим аспектом також є проблема академічної доброчесності. Використання генеративного штучного інтелекту створює ризики автоматизованого виконання навчальних завдань без належного рівня самостійної роботи студентів. Це потребує розроблення нових підходів до оцінювання знань та організації освітнього процесу.

Слідом за Сікорою Я. Б. вважаємо, що наступні цифрові інструменти будуть корисні для створення мікрокурсів [3, с. 168]:

- інструменти взаємодії зі здобувачами (Plickers, Slido, Mentimeter, Poll Everywhere) дозволяють підтримувати зворотний зв'язок, перевірити знання, внести елементи гейміфікації;

- інструменти для створення інтерактивного контенту (Kahoot!, Wooclap, Quizziz тощо) допоможуть провести мозковий штурм, перевірити знання після лекції або вебінару у формі гри. Також дані програми містять бібліотеки користувача вікторин з предметів;

- інструменти створення візуальної інформації, графіки (Canva, Timeline JS, MindMeister, Mindomo) дадуть змогу швидко створити інфографіку, ментальні карти, барвисті постери, картки тощо.

Використання штучного інтелекту для створення контенту у форматі мікронавчання є перспективним напрямом розвитку сучасної цифрової освіти. AI-технології дозволяють автоматизувати процес розроблення навчальних матеріалів, забезпечують адаптацію контенту до індивідуальних потреб користувачів та підвищують ефективність навчального процесу.

Поєднання *microlearning* і штучного інтелекту сприяє формуванню інтерактивного та персоналізованого освітнього середовища, яке відповідає потребам сучасного суспільства та цифрової економіки. Водночас ефективне використання AI у сфері освіти потребує контролю якості навчального контенту, дотримання принципів академічної доброчесності та збереження балансу між автоматизацією й педагогічною взаємодією.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Глазунова О. Г., Кравченко В. М., Саяпіна Т. П., Волошина Т. В., Корольчук В. І. Вплив технології мікронавчання на мотивацію та академічні досягнення здобувачів вищої освіти. Відкрите освітнє Е-середовище сучасного університету. 2024. № 17. С. 30–41
2. Глазунова О., Корольчук В., Волошина Т., Саяпіна Т. Процедура реалізації технології мікронавчання у закладах вищої освіти. Фізико-математична освіта. 2024. Том 39. № 2. С. 29–34.
3. Сікора Я. Б. Мікронавчання як провідна ідея електронного навчання. In: XII Міжнародна науково-практична інтернет-конференція "Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи", 9–10 листопада 2023 р., м. Тернопіль. pp. 167-169.
4. V. Вуков. «Цифровізація освіти та розвиток адаптивних систем навчання» // Сучасні інформаційні технології в освіті. — 2022. — № 3. — С. 5-18.
5. W. Holmes, M. Bialik, C. Fadel. Artificial Intelligence in Education: The Reality and Future of AI in Education. — Boston : Center for Curriculum Redesign, 2024.

6. Mollick E. Co-Intelligence: Living and Working with AI. – New York : Portfolio, 2024.

7. N. Morse, O. Hlazunova. «Використання технологій штучного інтелекту в цифровому освітньому середовищі» // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2023. — № 4. — С. 15–27.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ОБРОБКИ ТЕКСТОВИХ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Кожухар Данііл Дмитрович,
магістрант

Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна

Вступ. У сучасних інформаційних системах значна частина інформації представлена у вигляді неструктурованих текстових даних. До таких даних належать новинні повідомлення, відгуки користувачів, технічна документація, повідомлення соціальних мереж та інші текстові ресурси. Зростання обсягів текстової інформації обумовлює необхідність автоматизації її обробки та аналізу.

Одним із ключових аспектів функціонування систем обробки текстових даних є оцінка якості роботи алгоритмів аналізу тексту. Від точності класифікації, швидкодії та стабільності роботи моделей залежить ефективність інформаційної системи загалом. У зв'язку з цим актуальною є задача дослідження методів оцінювання якості обробки текстових даних та порівняння сучасних підходів до їх аналізу.

Експериментальні дослідження. Оцінка якості обробки текстових даних є ключовим етапом експериментальних досліджень, оскільки дозволяє визначити ефективність розробленої інформаційної системи та порівняти її з існуючими підходами. Для комплексної оцінки використовуються стандартні метрики класифікації, що враховують різні аспекти точності роботи моделей.

Для оцінювання якості класифікації текстових даних застосовуються такі метрики:

- точність (Accuracy) – визначає частку правильно класифікованих об'єктів;
- точність передбачення (Precision) – метрика показує, яка частка

позитивних прогнозів є правильними;

- повнота (Recall) – характеризує здатність моделі знаходити всі релевантні об’єкти;

- F1-міра – дозволяє оцінити баланс між Precision та Recall.

В табл. 1 наведено результати порівняння якості моделей обробки текстових даних.

Таблиця 1

Порівняння якості моделей

Метод	Accuracy	Precision	Recall	F1-score
TF-IDF + LR	0,82	0,81	0,80	0,80
Word2Vec + SVM	0,87	0,86	0,85	0,85
BERT	0,93	0,92	0,91	0,91

Результати експерименту (табл. 1) свідчать про суттєву різницю у якості роботи моделей обробки текстових даних.

Основні висновки порівняння якості моделей:

- модель TF-IDF + Logistic Regression забезпечує базовий рівень точності та характеризується високою швидкістю;

- використання Word2Vec + SVM дозволяє підвищити точність за рахунок урахування семантичної близькості слів;

- модель BERT демонструє найкращі результати, оскільки враховує контекст слів у тексті.

Покращення точності при переході від класичних методів до глибокого навчання становить приблизно 10 – 12 %.

Матриця помилок (confusion matrix) є інструментом оцінювання якості класифікації, що відображає співвідношення між фактичними та передбаченими класами. Для більш детального дослідження ефективності моделей проведено аналіз помилок оцінювання якості класифікації:

- помилки виникають при коротких текстах;
- складні контекстні залежності не завжди коректно визначаються класичними методами;

- схожі за змістом класи можуть бути переплутані.

		Передбачений клас			
		Клас 1	Клас 2	Клас 3	Сума по рядку
Фактичний клас	Клас 1	152	18	10	180
	Клас 2	20	134	16	170
	Клас 3	12	14	154	180
	Сума по стовпцю	184	166	180	530

— правильні класифікації (діагональні елементи)

— помилкові класифікації (позадіагональні елементи)

TP – істинно позитивні (правильні передбачення)

FP – хибно позитивні (передбачено клас, якого немає)

FN – хибно негативні (клас не виявлено)

Рис. 1. Матриця помилок оцінювання якості класифікації

Для BERT кількість таких помилок значно менша.

Матриця помилок дозволяє оцінити якість класифікації по кожному класу, виявити найбільш проблемні класи та визначити характер помилок.

Рядки матриці помилок відповідають реальним класам об'єктів, тоді як стовпці – передбаченим класам. Діагональні елементи матриці помилок відповідають правильним класифікаціям (істинно позитивним результатам), тоді як позадіагональні елементи відображають помилки класифікації.

Порівняльний аналіз моделей показує, що класичні методи (TF-IDF) ефективні для простих задач, методи з embeddings забезпечують кращу узагальнюваність, а трансформери (BERT) є найбільш точними, але ресурсомісткими.

Висновки. Отримані результати експериментальних досліджень підтверджують, що якість обробки текстових даних значною мірою залежить від способу представлення даних, сучасні NLP-моделі забезпечують значне покращення результатів, а також існує компроміс між точністю та обчислювальною складністю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Jurafsky D., Martin J. H. Speech and Language Processing. – 3rd ed. – Pearson, 2023. – 720 p.
2. Manning C. D., Raghavan P., Schütze H. Introduction to Information Retrieval. – Cambridge: Cambridge University Press, 2008.– 496 p.
3. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // NAACL-HLT. – 2019. – P. 4171 – 4186.
4. Salton G., Buckley C. Term-weighting approaches in automatic text retrieval // Information Processing & Management. – 1988. – Vol. 24(5). – P. 513 – 523.
5. Pedregosa F. et al. Scikit-learn: Machine Learning in Python // Journal of Machine Learning Research. – 2011. – Vol. 12. – P. 2825 – 2830.
6. Elasticsearch B.V. Elasticsearch: The Definitive Guide. – 2019. – 608 p.
7. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // NAACL-HLT. – 2019. – P. 4171 – 4186.
8. Blei D. M., Ng A. Y., Jordan M. I. Latent Dirichlet Allocation // Journal of Machine Learning Research. – 2003. – Vol. 3. – P. 993 – 1022.

ВІЗУАЛЬНИЙ ПОШУК ТОВАРІВ У МОБІЛЬНОМУ ДОДАТКУ ЗА ДОПОМОГОЮ ШІ

Ніколайчук Максим Костянтинович

Студент

Державний торговельно-економічний університет

Анотація

У тезі розглянуто особливості використання технологій штучного інтелекту для реалізації візуального пошуку товарів у мобільних додатках. Проаналізовано принцип роботи систем комп'ютерного зору, методи розпізнавання об'єктів та їх застосування в електронній комерції. Визначено основні переваги використання ШІ у сфері онлайн-покупок, серед яких швидкість пошуку, підвищення точності результатів та покращення взаємодії користувача з мобільним додатком. Також описано проблеми, що можуть виникати під час реалізації подібних систем, та перспективи їх розвитку.

Ключові слова: штучний інтелект, мобільний додаток, візуальний пошук, комп'ютерний зір, електронна комерція, нейронні мережі.

Основний текст

Сучасний розвиток мобільних технологій та електронної комерції сприяв появі нових методів пошуку товарів. Одним із найбільш перспективних напрямів є візуальний пошук товарів за допомогою штучного інтелекту.

Дана технологія дозволяє користувачам знаходити необхідні товари не за текстовим описом, а за фотографією або зображенням.

Принцип роботи системи візуального пошуку базується на використанні методів комп'ютерного зору та нейронних мереж. Користувач завантажує фотографію товару або робить знімок за допомогою камери смартфона, після чого система аналізує зображення, визначає основні характеристики об'єкта та порівнює їх із базою даних товарів. У результаті користувач отримує список

схожих або ідентичних товарів.

Однією з головних переваг візуального пошуку є швидкість та зручність. Часто користувач не знає точної назви товару або не може правильно описати його текстом. У такому випадку фотографія дозволяє значно спростити процес пошуку. Особливо ефективно ця технологія використовується у сфері моди, меблів, електроніки та аксесуарів.

Для реалізації візуального пошуку використовуються алгоритми машинного навчання за згорткові нейронні мережі. Вони навчаються на великій кількості зображень та здатні визначати форму, колір, текстуру та інші характеристики об'єктів. Завдяки цьому система може знаходити навіть схожі товари з різних категорій.

Крім переваг, існують і певні труднощі впровадження таких систем. Якість результатів залежить від освітлення, ракурсу фотографії та якості камери мобільного пристрою. Також важливим фактором є розмір бази даних та швидкість обробки інформації. Для забезпечення високої продуктивності необхідно використовувати сучасні серверні технології та оптимізовані алгоритми обробки даних. Візуальний пошук активно впроваджується великими компаніями електронної комерції. Використання штучного інтелекту дозволяє покращити персоналізацію рекомендацій, підвищити рівень задоволеності користувачів та збільшити кількість покупок. У майбутньому очікується подальший розвиток технологій комп'ютерного зору, що зробить системи візуального пошуку ще точнішими та швидшими.

Отже, використання штучного інтелекту у мобільних додатках для візуального пошуку товарів є перспективним напрямом розвитку електронної комерції. Такі технології забезпечують зручність для користувачів, автоматизацію процесів пошуку та підвищення ефективності роботи онлайн-магазинів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. – Київ : Видавництво «Діалектика», 2021. – 1408 с.

2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016. – 775 p.
3. Gonzalez R ., Woods R. Digital Image Processing. – Pearson, 2018. – 976 p.
4. Сучасні технології комп'ютерного зору в мобільних системах // Науковий вісник інформаційних технологій. – 2023. – №2. – С. 45 – 51.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗАЦІЇ

Олійник Валентина Дем'янівна

к.г.н., доцент кафедри готельно-ресторанного та туристичного бізнесу

Мінакова Єлизавета Сергіївна,

Плакущенко Дарія Євгеніївна

Студенти 4-го курсу

Міжнародний університет, м. Одеса

Анотація: У тезах розглянуто теоретичні засади цифровізації управлінських процесів організації. Охарактеризовано вплив цифрових технологій на кожну з функцій менеджменту. Систематизовано інструменти цифровізації та визначено умови їх ефективного застосування. Виявлено основні перешкоди на шляху цифрової трансформації управлінської діяльності.

Ключові слова: цифровізація, управлінські процеси, цифрова трансформація, ERP-системи, Big Data.

Ще кілька років тому запитання «чи потрібно нашій організації переходити на цифрові інструменти управління?» можна було обговорювати. Пандемія, а потім повномасштабна війна примусово перевели десятки тисяч організацій у дистанційний і гібридний формат роботи. Ті, в кого не було налаштованих цифрових процесів, відчули це особливо болісно. Тому питання цифровізації управління — це сьогодні не про «якщо», а про «як».

Перш ніж говорити про конкретні програми й платформи, варто розібратися з термінологією — бо тут дуже легко заплутатися. Оцифрування — це найпростіший рівень: переводимо паперовий наказ у PDF, і все. Цифровізація — глибше — ми міняємо сам процес, щоб він від початку до кінця відбувався у цифровому середовищі. А цифрова трансформація — це вже про зміну логіки організації загалом: як приймаються рішення, як взаємодіють підрозділи, яка роль людини в процесі. Ці рівні треба розрізняти, бо помилка у розумінні часто призводить до того, що організація «оцифровує» те, що треба

було просто скасувати [2, с. 538]. Цифровізація торкається всіх класичних функцій менеджменту — і кожен змінює по-своєму. У плануванні з'являються інструменти прогностичної аналітики: замість таблиць Excel з ручними формулами — системи, що автоматично обробляють великі масиви даних і підказують, де є ризики і де є резерви. В організаційній функції — автоматизація рутинних завдань, ERP-системи, що зв'язують між собою фінанси, логістику й кадри в єдиному просторі. У контролі — замість звітів раз на місяць, дашборди в режимі реального часу, де будь-яке відхилення видно одразу. Мельник А. О. доводить, що цифрові рішення у функції контролю забезпечують точний моніторинг виконання завдань і дозволяють оперативно реагувати на відхилення [1, с. 173]. Такі помітні зміни у координації та комунікації. Команди більше не обов'язково мають сидіти в одному офісі, щоб ефективно працювати разом. Цифрові платформи управління проєктами дозволяють бачити, хто що робить, які терміни, де є затримки — і все це без зайвих нарад і дзвінків. Серед найпоширеніших інструментів, що використовуються в управлінській практиці:

- ERP-системи (SAP, Oracle, 1C) — об'єднують всі підрозділи в одному інформаційному середовищі;
- CRM-системи — ведуть повну історію взаємодії з клієнтами й дають аналітику для прийняття рішень;
- системи електронного документообігу — прибирають паперову тяганину й роблять документи простежуваними;
- платформи управління проєктами (Trello, Jira, Asana) — для розподіленої командної роботи;
- BI-інструменти — візуалізують дані і перетворюють числа на зрозумілу картину для керівника.

Попри очевидну користь, цифровізація в організаціях часто йде важко. І проблема, як правило, не в технологіях — вони працюють. Проблема у людях і процесах. По-перше, персонал нерідко чинить опір: незрозуміло, навіщо змінювати те, що і так «якось» працювало. По-друге, керівники середньої ланки бояться, що цифровізація зробить їх роботу більш прозорою — і не завжди

вітають це. По-третє, часто відсутнє стратегічне бачення: впроваджується конкретна програма, але ніхто не може пояснити, яку проблему вона має вирішити [2, с. 541].

Дослідники також звертають увагу на те, що цифровізація без зміни управлінської культури дає лише часткові результати [4]. Можна поставити найкращу ERP-систему, але якщо керівник однаково вимагає паперові звіти і приймає рішення на підставі особистих відчуттів — система просто простоюватиме. Тому технологічне оновлення і зміна підходів до управління мають іти паралельно.

Щоб цифровізація управлінських процесів дала реальний ефект, потрібно:

1. чітко визначити, яку проблему вирішує кожен інструмент — не «купити програму», а закрити конкретний слабкий процес;
2. навчити людей — не разовий інструктаж, а системна підготовка на всіх рівнях;
3. запустити пілот на одному підрозділі, відпрацювати помилки, і лише потім масштабувати;
4. подбати про захист даних — чим більше процесів переходить у цифру, тим більше стає вразливостей.

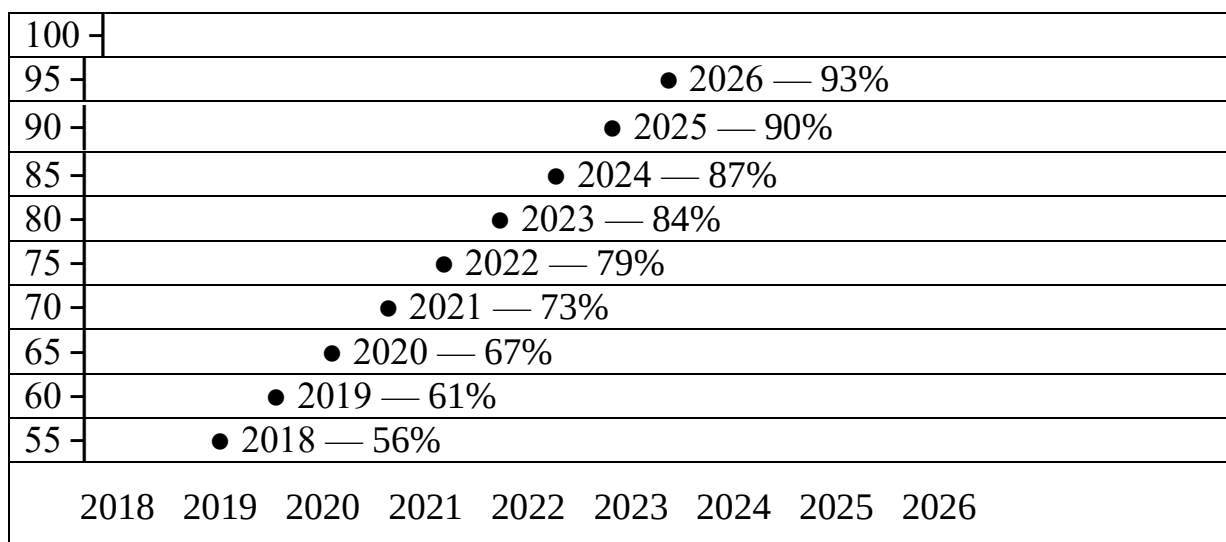


Рис. 1. Рівень діджиталізації підприємств України (%)

Отже, цифровізація управлінських процесів — це не одноразовий проект «поставити нову програму», а тривала трансформація того, як організація думає

і діє. Ті компанії, що зрозуміли це і почали рухатися системно, вже мають відчутні переваги: швидші рішення, менше ручної роботи, краща координація і реальна картина того, що відбувається в організації. Для тих, хто ще не почав, — кращий момент, ніж зараз, навряд чи настане.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мельник А. О. Впровадження цифрових рішень для оптимізації управлінських процесів організації. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2024. Т. 9. № 4. С. 171–176. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-4-25>. URL: https://ujae.org.ua/wpcontent/uploads/2025/01/ujae_2024_r04_a25.pdf (дата звернення: 05.04.2026).
2. Буняк Н. М. Цифровізація менеджменту організації: особливості та сучасні тренди. Сталій розвиток економіки. 2025. № 4 (55). С. 537–543. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-55-72>. URL: <https://economdevelopment.in.ua/index.php/journal/article/download/1455/1405> (дата звернення: 05.04.2026).
3. Турчіна С., Шпетний В. Напрями вдосконалення адміністративного менеджменту в умовах цифрової трансформації. Економіка та суспільство. 2026. № 83. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-83-119>. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/7519> (дата звернення: 05.04.2026).
4. Нетудихата К. Л. Цифровізація управління організаціями. Економіка та суспільство. 2023. Вип. 23. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3107/3031> (дата звернення: 05.04.2026).

ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТОКУ КАСКАДНИХ ВІДМОВ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ ІЗ-ЗА ВПЛИВУ КІБЕРАТАК

Сівашенко Анна Іванівна

студентка

Гальчинський Леонід Юрійович

к.т.н., доцент

Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського
м. Київ, Україна

Анотація

У статті розглянуто проблему каскадних відмов в електроенергетичних системах, спричинених кібератаками на елементи диспетчерського управління та системи SCADA. Проаналізовано особливості сучасних енергосистем як кіберфізичних систем, у яких інформаційні та фізичні процеси тісно взаємопов'язані. Розглянуто основні типи кібератак, здатних викликати порушення режимів роботи енергосистем, зокрема атаки підміни даних, spoofing-атаки та атаки на комутаційне обладнання. Окрему увагу приділено використанню DC power flow та агентно-орієнтованого моделювання для аналізу розвитку каскадних аварій. Показано, що цифровізація енергетичної інфраструктури підвищує ефективність керування мережею, але водночас збільшує кількість потенційних векторів кібератак. Отримані результати можуть бути використані для подальшого дослідження стійкості енергосистем та розробки засобів раннього виявлення загроз.

Ключові слова: енергосистема, каскадні відмови, кібератаки, SCADA, кіберфізична система, DC power flow, агентно-орієнтоване моделювання.

Вступ

Сучасні електроенергетичні системи активно інтегрують інформаційні технології та автоматизовані засоби керування, що забезпечує підвищення

ефективності моніторингу й диспетчерського контролю. У результаті традиційні енергомережі трансформуються у складні кіберфізичні системи, де фізичні процеси тісно пов'язані з цифровою інфраструктурою. Одним із ключових елементів сучасної енергетики є SCADA-системи, які забезпечують збір даних, дистанційне керування та контроль стану мережі в режимі реального часу. Водночас цифровізація енергетичної інфраструктури створює нові кіберзагрози, оскільки порушення роботи інформаційних систем може призвести до аварійних режимів та каскадних відмов енергосистеми. Особливу небезпеку становлять кібератаки на системи диспетчерського керування, релейний захист та телеметрію, які здатні спричинити масштабні порушення електропостачання. Тому актуальним є дослідження механізмів розвитку каскадних відмов під впливом кібератак та аналіз методів моделювання таких процесів [1]. Метою статті є аналіз енергосистеми як кіберфізичної системи, дослідження впливу кібератак на розвиток каскадних аварій та розгляд підходів до моделювання таких процесів.

1. Енергосистема як кіберфізична система

Сучасна електроенергетична система є складною кіберфізичною системою, у якій фізична інфраструктура поєднується з інформаційними технологіями та автоматизованими системами керування. До фізичного рівня належать електростанції, підстанції та лінії електропередачі, а до кібернетичного – SCADA, Industrial Control Systems (ICS), Programmable Logic Controllers (PLC), Remote Terminal Unit (RTU), інтелектуальні електронні пристрої (IED) та комунікаційні мережі. Однією з основних систем керування є SCADA, яка забезпечує збір даних, моніторинг та дистанційне керування енергомережою в режимі реального часу. Для передачі інформації використовуються спеціалізовані протоколи зв'язку, зокрема IEC 61850, Modbus та DNP3. Важливою особливістю сучасних енергосистем є тісний зв'язок між інформаційними та фізичними процесами. Порушення роботи систем керування або підміна телеметричних даних можуть призвести до перевантаження ліній, втрати стійкості та розвитку аварійних режимів [2].

2. Вплив кібератак на розвиток каскадних відмов

Каскадні відмови в енергосистемах виникають унаслідок послідовного виходу з ладу взаємопов'язаних елементів мережі. Однією з причин таких аварій можуть бути кібератаки на системи диспетчерського керування, телеметрію та релейний захист.

Найбільш поширеними є атаки типу False Data Injection (FDI), spoofing-атаки та атаки на комутаційне обладнання. FDI-атаки спрямовані на підміну телеметричних даних, унаслідок чого оператор отримує некоректну інформацію про стан мережі. Spoofing-атаки дозволяють змінювати сигнали керування генераторами та регуляторами, що може призвести до втрати стійкості системи. Атаки на комутаційне обладнання можуть викликати відключення ліній електропередачі та перевантаження інших елементів мережі. Також небезпечними є атаки на SCADA та системи релейного захисту, які можуть блокувати або затримувати спрацювання захистів, що прискорює розвиток аварійного процесу [1].

В Таблиці 1 показано порівняння впливу різних типів кібератак було виконано короткий аналіз їхнього потенційного впливу на енергосистему.

Таблиця 1

Вплив різних типів кібератак на енергосистему

Тип атаки	Об'єкт впливу	Основі наслідки	Ризик розвитку каскадної аварії
False Data Injection	Телеметрія, SCADA	Помилковий стан мережі, неправильний перерозподіл навантаження	Високий
Spoofing attack	Генератори, регулятори	Втрата стабільності частоти та напруги	Високий
Switching attack	Вимикачі, підстанції	Відключення ліній та перевантаження мережі	Дуже високий
DoS/DDoS	Канали зв'язку, SCADA	Втрата моніторингу та керування	Середній

Проведений аналіз показує, що найбільшу небезпеку для енергосистеми становлять атаки на комутаційне обладнання та системи релейного захисту,

оскільки вони можуть безпосередньо змінювати топологію мережі та прискорювати розвиток каскадних процесів. Водночас атаки на телеметрію та SCADA є складнішими для виявлення, оскільки можуть тривалий час залишатися непомітними для операторів системи.

3. Підхід до моделювання каскадних процесів

Моделювання в електроенергетиці взагалі, як і моделювання впливу кібератак на каскадні відмови має великі як теоретичне, так і практичне значення через надзвичайну складність випробовувань на реальних енергосистемах. Однак саме складність енергосистем породила різні підходи для вирішення такої складної проблеми, як моделювання процесу каскадних відмов в енергосистемах. Серед множини підходів класичних підходів можна виділити два напрям:

- Використання моделей динаміки інфекцій інфекцій [3];
- Використання моделей клітинного автомата [4].

Як перший, так і другий підходи відносно непогано працюють як інструмент для оцінки поширення шкідливого програмного забезпечення в однорідних мережах.

Але ці традиційні моделі епідемій, засновані на припущеннях про однорідність, нормальний розподіл та ідеальне перемішування, неадекватні для моделювання в мережах IDS, призначених для енергосистемпоширення шкідливого програмного забезпечення.

Релевантний підхід для надійного моделювання каскадних збоїв в енергосистемах має поєднувати потенціал формалізації каскадних збоїв неоднорідних мереж SCADA та можливість розподіл потоків потужності між вузлами в енергетичній мережі.

Для моделювання взаємодії між елементами енергосистеми також використовується агентно-орієнтоване моделювання (ABM), у якому генератори, підстанції, системи захисту та диспетчерські центри розглядаються як окремі агенти [5]. Кожен агент має власний набір параметрів, станів та правил поведінки, а також може взаємодіяти з іншими елементами системи

через інформаційні та енергетичні зв'язки. Наприклад, агент генератора реагує на зміну навантаження та команди диспетчерського центру, агент підстанції контролює стан ліній електропередачі, а агент релейного захисту приймає рішення про аварійне відключення обладнання при перевищенні допустимих режимів роботи.

Особливістю АВМ є можливість моделювання децентралізованої поведінки системи, коли зміна стану одного елемента впливає на інші вузли мережі та може викликати ланцюгову реакцію. Такий підхід дозволяє відтворювати розвиток каскадних процесів у реальному часі та аналізувати вплив кібератак на роботу окремих компонентів енергосистеми. Крім того, АВМ дає можливість враховувати помилки телеметрії, затримки передачі даних, зміну топології мережі та реакцію систем автоматичного керування на аварійні ситуації. Отже, завдяки агентно-орієнтованому підходу можливо визначати критичні вузли мережі, пошкодження або компрометація яких можуть призвести до масштабних каскадних відмов, а також оцінювати стійкість енергосистеми до різних сценаріїв кібератак.

Методика симуляції за агентним підходом має передбачати сценарний підхід.

На початку симуляції агенти створюються з відповідними атрибутами (тобто об'єктами рівня агента). На кожному кроці часу координати мобільних агентів оновлюються на основі їхніх моделей мобільності, що призводить до появи нових графіків зв'язку. Кожен агент обмінюється повідомленнями з іншими агентами відповідно до моделі служби – ймовірність зараження будь-якого з цих повідомлень обчислюється на основі моделі зараження служби. Кроки часу повторюються протягом заданої користувачем кількості спроб, щоб результати можна було усереднити за цими спробами.

Для правильного відображення каскадних відмов в мережах енергосистем доцільно використовувати метод DC power flow, який дозволяє оцінювати розподіл потоків потужності між вузлами мережі та визначати перевантаження ліній електропередачі [6]. Даний підхід є спрощеною моделлю розподілу

потоків, що не враховує реактивну потужність та втрати енергії, проте забезпечує швидкий аналіз режимів роботи енергосистеми.

У загальному вигляді потік активної потужності визначається виразом:

$$P_{ij} = \frac{\theta_i - \theta_j}{X_{ij}}$$

де:

P_{ij} — потік активної потужності між вузлами i та j ;

θ_i, θ_j — фазові кути вузлів;

X_{ij} — реактивний опір лінії електропередачі.

У разі перевантаження лінії система релейного захисту може автоматично відключити її, що призведе до перерозподілу потоків потужності та подальшого розвитку каскадної аварії.

Моделювання каскадних процесів може бути реалізоване в середовищі Python із використанням бібліотек NumPy, SciPy та NetworkX. Для тестування моделей часто застосовуються IEEE тестові енергосистеми, зокрема IEEE 39-bus system.

Поєднання DC power flow та АВМ дозволяє оцінювати стійкість енергосистем до кібератак і визначати критичні елементи мережі, пошкодження яких може спричинити масштабні каскадні відмови.

Висновки

У статті розглянуто особливості сучасних енергосистем як кіберфізичних систем та проаналізовано вплив кібератак на розвиток каскадних відмов. Визначено, що цифровізація енергетичної інфраструктури та використання SCADA-систем значно підвищують ефективність керування мережею, проте одночасно збільшують кількість потенційних кіберзагроз.

Проведений аналіз показав, що найбільш небезпечними є атаки на системи телеметрії, релейного захисту та комутаційне обладнання, оскільки вони можуть призводити до перевантаження мережі та масштабних аварій. Для дослідження таких процесів доцільним є використання DC power flow та агентно-орієнтованого моделювання, які дозволяють оцінювати стійкість

енергосистеми та аналізувати розвиток каскадних процесів.

Отримані результати можуть бути використані для подальших досліджень у сфері кібербезпеки енергетичних систем та розробки методів раннього виявлення загроз і підвищення стійкості критичної інфраструктури.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Rajkumar V. S., Ştefanov A., Torres J. L. R., Palensky P. Dynamical Analysis of Power System Cascading Failures Caused by Cyber Attacks // IEEE Transactions on Industrial Informatics. – 2024. – PP(99). – P. 1–11. DOI: 10.1109/TII.2024.3372024.
2. Ymeri A., Krasniqi N., Gashi D., Hysenaj F., Zejnullahu S. SCADA system in control and automation of distribution system. – 2022. – 10 p.
3. Galchynsky, L., Khaidurov, V., Tsiupii, T., & Zhovnovach, T. Mathematical Models and Software for Modelling the Spread of Malware in Energy Facilities. Information Technologies: Theoretical and Applied Problems (ITTAP–2022). 2022. P. 165–174.
4. Casado-Vara, R.; Severt, M.;Díaz-Longueira, A.; Rey, Á.M.d.;Calvo-Rolle, J.L. Dynamic Malware Mitigation Strategies for IoT Networks: A Mathematical Epidemiology Approach. Mathematics 2024, 12, 250. <https://doi.org/10.3390/math120202>
5. dos Santos A. F., Saraiva J. T. Agent-Based Models in Power Systems: A Literature Review // U.Porto Journal of Engineering. – 2021. – Vol. 7, №3. – P. 101–113. DOI: 10.24840/2183-6493_007.003_0009.
6. Van den Bergh K., Delarue E., D’haeseleer W. DC power flow in unit commitment models // TME Working Paper – Energy and Environment. – 2014. – WP EN2014-12. – 29 p.

РОЗУМНІ КОШИКИ: АВТОМАТИЗАЦІЯ ПОКУПОК БЕЗ КАС ЧЕРЕЗ МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК

Тарасюк Антон Миколайович,

доцент кафедри цифрової економіки та системного аналізу,

Дзеціна Олександр,

Мардієв Алі Сейфулла Огли

Студенти 1 курсу, Факультет Інформаційних технологій, група 6

Державний торговельно-економічний університет

м. Київ, Україна

Анотація: У статті розглядається інноваційна технологія «розумних кошиків», яка дозволяє автоматизувати процес здійснення покупок у роздрібних магазинах без необхідності використання традиційних кас. Проаналізовано апаратні та програмні компоненти системи, зокрема інтеграцію з мобільними додатками, використання комп'ютерного зору, RFID-міток та датчиків ваги. Визначено основні переваги впровадження таких систем для ритейлерів та споживачів, а також окреслено потенційні проблеми та виклики, що стоять на шляху масового розгортання цієї технології.

Ключові слова: розумні кошики, автоматизація покупок, мобільний додаток, ритейл, комп'ютерний зір, RFID, інновації в торгівлі.

Розвиток інформаційних технологій та їх впровадження в усі сфери життя суспільства не минули й галузь роздрібної торгівлі. Сучасні споживачі дедалі більше цінують свій час, тому традиційні черги біля кас у супермаркетах стають одним із головних факторів невдоволення клієнтів. У відповідь на цей виклик ритейлери по всьому світу активно шукають шляхи автоматизації процесу покупок. Одним із найперспективніших рішень у цьому напрямку є технологія «розумних кошиків» (smart carts), яка інтегрується з мобільними додатками та дозволяє здійснювати покупки без кас [1, с. 45].

Метою даної статті є дослідження принципів роботи розумних кошиків,

аналіз їхньої архітектури, а також оцінка впливу цієї технології на розвиток роздрібно́ї торгівлі та покращення клієнтського досвіду в контексті сучасного ринку.

Архітектура системи розумного кошика зазвичай включає кілька ключових компонентів: апаратне забезпечення самого візка (камери, датчики ваги, сканери штрих-кодів або RFID-зчитувачі), програмне забезпечення для обробки даних у реальному часі та мобільний додаток користувача. Процес покупки починається з ідентифікації клієнта. Користувач відкриває мобільний додаток магазину на своєму смартфоні та сканує QR-код, розміщений на розумному кошику. Це дозволяє синхронізувати кошик з обліковим записом клієнта та його платіжними даними.

Під час переміщення магазином покупець просто кладе товари до кошика. Вбудовані камери з алгоритмами комп'ютерного зору (Computer Vision) розпізнають товар, а датчики ваги підтверджують його додавання [2, с. 115]. Інформація миттєво передається на екран кошика та в мобільний додаток, де користувач може бачити поточну суму покупки, інформацію про знижки та акції. Якщо покупець передумав і вийняв товар з кошика, система автоматично видаляє його з віртуального чека.

Технологічна основа розумних кошиків також включає сенсори руху та системи внутрішньої навігації (Indoor Positioning System). Завдяки Bluetooth-маячкам (Beacons) та Wi-Fi позиціонуванню додаток у реальному часі відстежує місцезнаходження покупця. Це дозволяє генерувати персоналізовані рекламні пропозиції саме в той момент, коли людина проходить повз відповідний товарний стенд. Більше того, ця навігаційна функція допомагає швидко знаходити потрібні товари за допомогою інтерактивної карти магазину в смартфоні.

Ключовою перевагою використання розумних кошиків є повна відсутність необхідності стояти в черзі до каси. Після завершення вибору товарів клієнт просто виходить з магазину через спеціальний коридор або натискає кнопку оплати у смартфоні. Кошти автоматично списуються з

прив'язаної банківської картки через мобільний додаток, після чого покупець отримує електронний чек.

Для ритейлерів впровадження цієї технології також має низку суттєвих переваг. По-перше, це оптимізація витрат на персонал, оскільки зменшується потреба у великій кількості касирів. По-друге, система збирає цінні дані про поведінку споживачів у магазині: маршрути пересування, час, витрачений на вибір певних категорій товарів, та реакцію на рекламні пропозиції. Ця інформація є критично важливою для оптимізації мерчендайзингу та підвищення загальної ефективності бізнесу.

Незважаючи на значні переваги, масове впровадження розумних кошиків стикається з певними викликами. Висока вартість апаратного забезпечення є головним бар'єром для багатьох торгових мереж. Крім того, існують питання щодо забезпечення конфіденційності даних користувачів та захисту систем від кібератак. Ще однією проблемою є необхідність адаптації покупців до нових технологій, особливо серед старшого покоління.

Отже, технологія розумних кошиків, інтегрована з мобільними додатками, є важливим кроком у еволюції роздрібної торгівлі. Вона пропонує принципово новий рівень зручності для споживачів та відкриває нові можливості для оптимізації бізнес-процесів ритейлерів. Подальший розвиток технологій штучного інтелекту та здешевлення апаратних компонентів сприятимуть ширшому поширенню цього інноваційного рішення на світовому ринку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Савченко, В. В. (2025). Інноваційні технології в роздрібній торгівлі. Вісник економіки та технологій, 12(4), 45-52.
2. Johnson, M., & Smith, K. (2024). The Future of Retail: Cashierless Stores and Smart Carts. Journal of Retail Technology, 8(2), 112-128.

ВПЛИВ ШІ-ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ НА ЛОЯЛЬНІСТЬ СПОЖИВАЧІВ У МОБІЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Тарасюк Антон Миколайович,

доцент кафедри цифрової економіки та системного аналізу,

Дзеціна Олександр,

Мардієв Алі Сейфулла Огли

Студенти 1 курсу, Факультет Інформаційних технологій, група 6

Державний торговельно-економічний університет

м. Київ, Україна

Анотація: У статті досліджується вплив технологій штучного інтелекту на формування та підтримку лояльності споживачів у мобільних додатках. Проаналізовано механізми ШІ-персоналізації, такі як рекомендаційні системи, динамічне ціноутворення та персоналізовані push-сповіщення. Визначено ключові фактори, через які індивідуалізований користувацький досвід підвищує залученість клієнтів та стимулює повторні покупки. Особливу увагу приділено питанням конфіденційності даних та етичним аспектам використання алгоритмів машинного навчання в мобільному маркетингу.

Ключові слова: штучний інтелект, ШІ-персоналізація, лояльність споживачів, мобільні додатки, машинне навчання, користувацький досвід, електронна комерція.

Стрімкий розвиток мобільних технологій та перехід більшості споживачів до використання смартфонів як основного інструменту для покупок кардинально змінили ландшафт електронної комерції. У сучасному висококонкурентному мобільному середовищі залучення нового клієнта коштує значно дорожче, ніж утримання існуючого. Саме тому фокус уваги бізнесу змістився на побудову довгострокової лояльності. Одним із найефективніших інструментів досягнення цієї мети стала персоналізація на базі штучного інтелекту (ШІ) [1, с. 24].

Метою статті є дослідження механізмів впливу ШІ-персоналізації на поведінку споживачів у мобільних додатках та визначення її ролі у формуванні клієнтської лояльності.

ШІ-персоналізація в мобільних додатках передбачає використання алгоритмів машинного навчання та аналітики великих даних (Big Data) для створення унікального користувацького досвіду для кожного окремого клієнта. На відміну від традиційної сегментації, яка ділить аудиторію на широкі групи за демографічними ознаками, штучний інтелект дозволяє реалізувати підхід гіперперсоналізації. Система аналізує сотні параметрів у режимі реального часу: історію пошуку, попередні покупки, час перебування на певних сторінках додатка, геолокацію та навіть швидкість скролінгу екрана [2, с. 158].

Ключовим механізмом ШІ-персоналізації є рекомендаційні системи. Аналізуючи патерни поведінки користувача та порівнюючи їх з поведінкою схожих профілів (колаборативна фільтрація), ШІ здатний з високою точністю прогнозувати, який товар чи послуга зацікавить клієнта саме в цей момент. Це не лише скорочує час на пошук потрібного товару, але й створює ефект «розуміння» потреб клієнта з боку бренду, що є фундаментальним для побудови емоційної лояльності.

Ще одним важливим аспектом є персоналізація комунікації через мобільний додаток. Алгоритми ШІ визначають оптимальний час, канал (push-сповіщення, in-app повідомлення чи email) та контекст для звернення до користувача. Наприклад, замість масової розсилки про знижки, ШІ може надіслати індивідуальне push-сповіщення про зниження ціни на товар, який користувач раніше додав до «улюбленого», саме в той час доби, коли він найчастіше здійснює покупки.

Вплив такої персоналізації на лояльність проявляється у кількох вимірах. По-перше, підвищується рівень задоволеності клієнтів (Customer Satisfaction Score), оскільки інтерфейс та пропозиції адаптуються під їхні потреби, зменшуючи інформаційний шум. По-друге, зростає показник утримання (Retention Rate): користувачі рідше видаляють додатки, які надають їм

релевантний контент. По-третє, формується звичка та довіра до бренду, що стимулює повторні транзакції та збільшує життєву цінність клієнта (LTV).

Проте впровадження ШІ-персоналізації пов'язане з певними викликами. Найгострішим з них є питання конфіденційності даних. Збір великих масивів персональної інформації вимагає суворого дотримання політик безпеки та забезпечення прозорості використання даних. Крім того, існує ризик так званого «ефекту моторошності» (creepy effect), коли надмірна обізнаність алгоритмів про життя користувача викликає не лояльність, а відторгнення та страх за власну приватність.

Отже, ШІ-персоналізація є потужним драйвером формування лояльності споживачів у мобільному середовищі. Вона трансформує стандартний процес покупки в індивідуалізований та комфортний досвід. Для досягнення максимального ефекту компаніям необхідно знаходити баланс між глибиною персоналізації та повагою до приватного простору користувачів, інвестуючи не лише в алгоритми машинного навчання, а й у системи кібербезпеки та прозору комунікацію з клієнтами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мельник, О. В., & Коваленко, С. М. (2025). Штучний інтелект у цифровому маркетингу: стратегії персоналізації. *Маркетинг і цифрові технології*, 14(2), 22-31.
2. Taylor, R., & Davis, L. (2024). AI-Driven Personalization and Consumer Loyalty in Mobile E-commerce. *International Journal of Digital Economics*, 11(3), 150-165.

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОГЕНЕРАЦІЙНИХ УСТАНОВОК
У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

Тесленко Олександр Іванович,

канд. техн. наук, ст. дослідник

Інститут загальної енергетики

Національної академії наук України,

м. Київ, Україна

Сябрук Дмитро Володимирович

студент

Національний технічний університет

«Київський політехнічний інститут

імені Ігоря Сікорського»,

м. Київ, Україна

Анотація: Сучасні вищі навчальні заклади щорічно споживають суттєві обсяги електричної та теплової енергії, що в умовах зростання тарифів на енергоносії обумовлює значну економічну вразливість традиційних схем енергозабезпечення таких споживачів. У роботі розглядається впровадження малих когенераційних установок як ефективного способу одночасної генерації електроенергії та тепла безпосередньо на місці споживання. Для визначення доцільності такого рішення проведено техніко-економічний розрахунок ефективності інтеграції когенераційної установки Vitobloc 200 EM-140/207 виробництва компанії Viessmann (Німеччина) для потреб навчального корпусу №22 Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Результати аналізу доводять, що використання малих когенераційних установок дозволяє на 100% забезпечити власні потреби корпусу в електроенергії та майже на 70% у споживанні теплової енергії. Такий підхід забезпечить зниження загальних фінансових витрат на енергоресурси на 44%, значно підвищуючи загальну енергетичну безпеку та незалежність навчального закладу від централізованих мереж енергопостачання.

Ключові слова: когенерація, енергоефективність, електроенергія, теплоенергія, техніко-економічні показники, навчальний заклад.

На сьогоднішній день питання впровадження когенераційних установок (КГУ) у навчальних закладах перейшло з розряду «цікавих еко-ініціатив» у категорію критичної інфраструктурної необхідності, особливо в контексті енергетичної безпеки України. В умовах нестабільної роботи централізованої енергосистеми навчальні заклади (особливо великі університетські містечка, такі як Київський політехнічний інститут) потребують гарантованого енергопостачання. КГУ дозволяє споживачеві залишатися «енергоостровом»: мати світло та тепло навіть під час повних блек-аутів в енергосистемі. Це важливо не лише для комфорту життєзабезпечення та проведення навчального процесу, а й для збереження високовартісного лабораторного обладнання та безперервності наукових експериментів.

Сучасні вищі навчальні заклади (ВНЗ) із їхніми розгалуженими навчальними корпусами, гуртожитками, лабораторіями та спортивними комплексами є достатньо великими споживачами як електричної, так і теплової енергії. В умовах постійного зростання тарифів на енергоносії та необхідності забезпечення енергетичної безпеки і безперебійності навчального процесу, традиційні схеми енергозабезпечення стають економічно та технічно вразливими. Одним із найефективніших шляхів вирішення цієї проблеми є впровадження малих когенераційних установок (МКУ), які дозволяють генерувати електроенергію та тепло безпосередньо на місці споживання та є частиною розподіленої генерації загальної енергосистеми [1].

Когенераційна установка (КГУ) – це енергетичний комплекс, який одночасно виробляє електричну та теплову енергію, спалюючи один вид палива (найчастіше природний газ, біогаз або дизель) [2, 3]. Фактично для споживачів навчального корпусу та студентського гуртожитку КГУ – це локальна міні ТЕЦ. Замість того, щоб марнотратно викидати тепло, яке утворюється при роботі двигуна, КГУ використовує його для підігріву води. Джерелом тепла для

підігріву води КГУ є теплова енергія, яка відбирається (утилізується) від двох основних контурів: охолоджувальної рідини корпуса двигуна та відхідних газоподібних продуктів згорання палива (природного газу). Отримане тепло через систему теплообмінників передається мережевій воді системи обігріву помешкань та гарячого водопостачання. Технічні можливості дозволяють отримувати гарячу воду з температурою $93^{\circ}\text{C} \dots 95^{\circ}\text{C}$. Переваги використання КГУ полягають в наступному: високий рівень енергоефективності використання енергії палива може досягати 90 % ... 95 %; підвищення економічної ефективності виробництва власної електроенергії та тепла обумовлено зменшенням витрат на транспортування енергоносіїв та зменшенням втрат енергії при цьому; власне виробництво забезпечує енергонезалежність споживача та безперебійне енергопостачання. Для проектів стосовно навчальних закладів доцільно використовувати когенераційні установки контейнерного типу. Більше інформації про переваги та ефективність когенерації можна знайти на сайті виробників когенераційних установок, наприклад, компанії Viessmann (Німеччина).

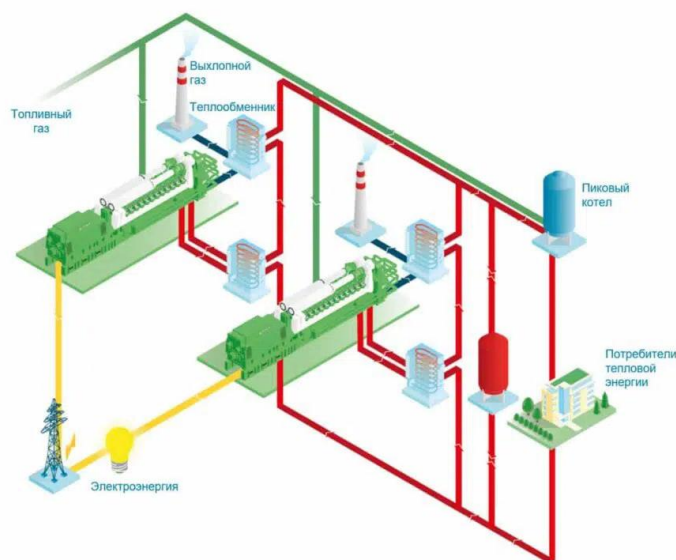


Рис. 1. Схема передачі електричної та теплової енергії з використанням КГУ та з під'єднанням до загальної мережі

Мета – проаналізувати перспективи та переваги застосування малих

когенераційних установок для комплексного забезпечення вищих навчальних закладів електроенергією та тепловою енергією на прикладі інтеграції малої КГУ навчального корпусу №22 Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Основна частина

Для оцінки доцільності енергозабезпечення корпусу №22 із застосуванням малої КГУ використана та адаптована методика техніко-економічних розрахунків, наведена в [4, 5]. Процес оцінки складається з наступних етапів:

1. Розрахунок експлуатаційних витрат на паливо за формулою

$$B_{\text{газ}} = (V_{\text{газ}}/1000) \times T_{\text{пг}} ,$$

де V – витрата газу,

$T_{\text{пг}}$ – діючий тариф на природний газ для бюджетних установ.

2. Додатково враховуються витрати на сервісне обслуговування, які приймаються на рівні 20% від загальних витрат.

3. Собівартість електроенергії: спочатку розраховується собівартість виробленої електроенергії без урахування утилізації тепла як

$$B_{\text{еє\_без}} = B_{\text{газ}}/P_{\text{ел}} ,$$

де $P_{\text{ел}}$ – електрична потужність КГУ.

4. Утилізація тепла та нагрів води: важливим аспектом когенерації є утилізація тепла для підігріву води (ГВП) та обігріву аудиторій і інших помешкань корпусу [6]. Економічний еквівалент теплового потенціалу, який можна утилізувати, розраховується як

$$C_{\text{тепл}} = (K \times V_{\text{газ}}/1000) \times T_{\text{пг}} / P_{\text{тепл}} ,$$

де $P_{\text{тепл}}$ – корисна теплова потужність КГУ; K – співвідношення ККД виробництва теплової енергії до загального ККД КГУ.

5. Визначення загальної економії: щорічна загальна економія від впровадження малої КГУ формується як сума зекономлених коштів від заміщення купованої з мережі електроенергії $E_{\text{ел}}$ та економії від утилізації

теплоти $C_{\text{тепл}}$, яка заміщує теплову енергію гарячого водопостачання та для обігріву помешкань, які купувались від системи централізованого теплопостачання.

Для виконання розрахунків та порівняння витрат застосуємо дані енергоспоживання навчального корпусу №22 (за 2021 рік до початку повномасштабної російської агресії) та методику техніко-економічного розрахунку з параметрами когенераційної установки Vitobloc 200 ЕМ-140/207 виробництва компанії Viessmann (Німеччина).

Вихідні дані об'єкта [5, 6] та тарифи [7, 8]:

- енергоспоживання (базовий стан 2021 р.): електроенергія $E = 291\,520$ кВт·год/рік; теплова енергія $Q = 536,75$ Гкал/рік.
- діючі тарифи: електроенергія $e = 8,00$ грн/кВт·год; теплова енергія $q = 3618,82$ грн/Гкал; природний газ $g = 16,93$ грн/м³.
- параметри КГУ Vitobloc 200 ЕМ-140/207 [9]: електрична потужність $P_{\text{ел}} = 140$ кВт; теплова потужність $P_{\text{тп}} = 209$ кВт; витрата природного газу $V = 40,8$ м³/год. Для переведення теплової енергії використовується коефіцієнт $1 \text{ Гкал} = 1163 \text{ кВт·год}$.

Розрахунок витрат базового сценарію (без КГУ):

- вартість купованої електроенергії:
 $S_{\text{ел}} = E \times e = 291520 \text{ (кВт · год) / рік} \times 8 \text{ (грн / кВт · год)} = 2332160 \text{ грн / рік}$
- вартість купованої теплової енергії:
 $S_{\text{тепл}} = Q \times q = 536,75 \text{ (Гкал / рік)} \times 3618,82 \text{ (грн / Гкал)} = 1942400 \text{ грн / рік}$
- загальні річні витрати базового сценарію складають
 $S_{\text{заг}} = S_{\text{ел}} + S_{\text{тепл}} = 2332160 + 1942400 = 4274560 \text{ грн / рік}$

Розрахунок витрат із впровадженням КГУ

Моделюємо режим роботи КГУ для повного покриття річної потреби корпусу в електроенергії.

- необхідний час роботи КГУ протягом року:

$$S = \frac{E}{P_{\text{ел}}} = 291520 \text{ (кВт · год / рік)} / 140 \text{ (кВт)} \approx 2082 \text{ (год / рік)}.$$

- витрати на природний газ:

$$\begin{aligned} \text{Спг} &= S \times V_{\text{газ}} \times T_{\text{газ}} = 2082(\text{год/рік}) \times 40,8 (\text{м}^3/\text{год}) \times 16,93 (\text{грн/м}^3) \\ &= 1438129 (\text{грн/рік}). \end{aligned}$$

- витрати на сервісне обслуговування: складають 20% від загальних експлуатаційних витрат (тобто витрати на газ — це 80% від загальних), загальні експлуатаційні витрати становлять

$$\text{Скгу экс} = \text{Спг}/0,8 = 1438129/0,8 = 1797661 (\text{грн/рік})$$

- вироблена теплова енергія за цей час складає:

$$\begin{aligned} Q_{\text{тепл}} &= S \times P_{\text{тепл}} = 2082 (\text{год/рік}) \times 209 (\text{кВт}) = 435138 (\text{кВт} \cdot \text{год/рік}), \\ &\text{що еквівалентно } 435138/1163 \approx 374,15 (\text{Гкал/рік}) \end{aligned}$$

- дефіцит тепла (який потрібно докупити з мережі) дорівнює:

$$\begin{aligned} \Delta Q_{\text{тепл}} &= Q - Q_{\text{тепл}} = 536,75 (\text{Гкал/рік}) - 374,15 (\text{Гкал/рік}) = \\ &= 162,6 (\text{Гкал/рік}) \end{aligned}$$

- загальні річні витрати з КГУ: витрати на природний газ та сервісне обслуговування складають

$$\begin{aligned} \text{Скгу} &= \text{Скгу экс} + \Delta Q_{\text{тепл}} \times (1797661 (\text{грн/рік})) \\ &+ \text{докупівля тепла } (588420 (\text{грн/рік})) = 2386081 (\text{грн/рік}) \end{aligned}$$

Результат порівняння:

- річні витрати без КГУ: $\text{Сзаг} = 4274560 (\text{грн/рік})$;
- річні витрати з КГУ: $\text{Скгу} = 238681 (\text{грн/рік})$;
- щорічна економія коштів становить: $\Delta \text{С} = \text{Сзаг} - \text{Скгу} = 1888479 (\text{грн/рік})$.

За питомих витратах ($c=850$ дол США/кВт встановленої електричної потужності [1]) на впровадження малих КГУ контейнерного типу за умовою «під ключ» капітальні витрати на встановлення когенераційної установки

Vitobloc 200 ЕМ-140/207 електричною потужністю 140 кВт дорівнюють

$$\begin{aligned} \text{Скап} &= \text{Рел} \times c = 140(\text{кВт}) \times 860 (\$/\text{кВт}) = 119\,000 \text{ дол США або} \\ &= 5\,236\,000 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Простий термін окупності даного проєкту дорівнює

$\text{Окуп} = \text{Скап} / \Delta C = 5236000 \text{ (грн)} / 1888479 \text{ (грн/рік)} = 2,77 \text{ (років)}.$

Висновки

Якщо теплу воду від КГУ віддавати в теплоносії, наприклад, гаряче водопостачання чи обігрів помешкань, то ефективність використання енергії палива досягає 95 %. Якщо використовувати тільки для вироблення електроенергії, ця ефективність зменшується до приблизно 40 %. Тобто, розміщення КГУ потребує передбачити, як можливість під'єднання в електромережі, так і до комунальних комунікацій. Так як споживачі навчального корпусу № 22 та гуртожитку є споживачами і гарячого водопостачання і електроенергії, ефективність КГУ досягає до 95 % (решта власні потреби самої установки).

Впровадження навіть такої невеликої за потужністю КГУ дозволяє забезпечити 100% власних потреб корпусу №22 в електроенергії та майже 70% потреб у теплі, зменшуючи загальні фінансові витрати об'єкта на енергоресурси на 44%. Простий термін окупності даного проєкту дорівнює 2,77 років, що є достатньо привабливим економічним показником для таких енергоефективних заходів, спрямованих на підвищення енергонезалежності споживачів та розвитку розподіленої генерації в загальній енергосистемі.

Аналіз енергоспоживання навчального корпусу №22 показує, що будівлі ВНЗ мають стабільне та значне навантаження, достатнє для впровадження систем локальної генерації. Застосування малих когенераційних установок дозволяє ВНЗ не лише генерувати дешевшу електроенергію, а й комплексно вирішувати задачу підігріву води та опалення приміщень за рахунок скидного тепла. Відповідно до отриманих результатів розрахунків, такий підхід забезпечує значну економію бюджетних коштів, знижує залежність від централізованих мереж та підвищує загальну енергетичну безпеку навчального закладу.

Це дослідження (адаптація методики, збір вихідних даних, виконання розрахунків, аналіз отриманих результатів, висновки) виконано студентом 4

курсу Сябруком Д. В. під час його практики в Інституті загальної енергетики НАН України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Тесленко О.І. (2024). Енергетичний потенціал розподіленої генерації на потужних котельнях України в умовах воєнної агресії. *Енерготехнології та ресурсозбереження*, 78(1), 47-59. <https://doi.org/10.33070/etars.1.2024.04>
2. Когенерационные системы с тепловыми двигателями: справочное пособие. – В 3-х частях Часть 1: Общие вопросы когенерационных технологий / Клименко В. Н., Мазур А. И., Сабашук П. П.; под. ред. А. И. Мазура; Ин-т прикладных исслед. в энергетике. – К.: ИПЦ АЛКОН НАН Украины, 2008 – 560 с.
3. Когенераційні технології в малій енергетиці : монографія / В. А. Маляренко, О. Л. Шубенко, С. Ю. Андрєєв, М. Ю. Бабак, О. В. Сенецький / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, Ін-т проблем машинобуд. ім. А. М. Підгорного. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 454 с.
4. Іллюшко Є. А. Районна електрична мережа з когенераційними установками: магістерська дис.: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, спеціалізація – «Електричні системи і мережі» – Київ, 2020. 154 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51731>
5. Квотченко Д. О. Оцінювання економічно доцільного рівня підвищення енергетичної ефективності корпусу № 22 КПІ ім. Ігоря Сікорського: магістерська дис.: 144 Теплоенергетика. Київ, 2019. 124 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32088>
6. Топало О. В. Підвищення енергетичної ефективності спортивного комплексу з встановленням когенераційної установки: магістерська дис.: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Київ, 2025. 92 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/79941>
7. Тариф на передачу електроенергії для бізнесу у 2026 році: <https://sun-energy.com.ua/news/taryf-na-peredachu-elektroenergii-dla-biznesu-2026?srsId=AfmBOootfHFXwON6eBEORJmjs4qz-7Sz5IorFXFycSgyPngvoaiidoTH>

8. Тарифи на централізоване тепlopостачання в Києві. Мінфін.
<https://index.minfin.com.ua/ua/tariff/kyiv/warm/>
9. Когенераційна установка Vitobloc 200 EM-140/207:
https://www.viessmann.ua/uk/produkt/tec/vitobloc-200-em-140-207.html#waypoint__

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ТА СТІЙКОСТІ ЦИФРОВОГО ВОДЯНОГО МАРКУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Хвалюк Володимир Володимирович,

магістрант

Харківський національний університет радіоелектроніки

м. Харків, Україна

Вступ. Проведення експериментальних досліджень спрямоване на всебічну перевірку працездатності розробленого методу цифрового водяного маркування зображень (ЦВМЗ), на основі проміжних значущих бітів (ISB), в умовах, максимально наближених до реальних сценаріїв використання цифрових зображень (ЦЗ). Особливістю дослідження є одночасне врахування двох суперечливих критеріїв – якості ЦЗ та стійкості до зовнішніх впливів.

Важливим аспектом є те, що оцінювання проводиться не лише для ідеальних умов (без зовнішніх впливів), але й для різних типів спотворень, що дозволяє отримати об'єктивну характеристику поведінки запропонованого методу.

Експериментальні дослідження. Дослідження проводилось із застосуванням тестових ЦЗ різного типу та набору типових зовнішніх впливів.

Вибір параметрів експериментальних досліджень обумовлений необхідністю забезпечення репрезентативності результатів. Зокрема, використання декількох розмірів зображень дозволяє оцінити масштабованість методу, а варіювання довжини водяного маркування – його вплив на якість та стійкість системи.

Для експериментальних досліджень використовувались:

- цифрові зображення розміром – 512×512 , 1024×1024 ;
- довжина водяного маркування – 1024 біт;
- параметр глибини вбудовування ISB – $k = 2 - 4$;
- адаптивний поріг – $T = 0,15$.

Параметр глибини вбудовування k – визначає рівень впливу на ЦЗ та є критичним для досягнення оптимального компромісу між непомітністю та стійкістю.

У табл. 1 наведено результати експериментальних досліджень методів ЦВМЗ в умовах відсутності зовнішніх впливів.

Таблиця 1

Результати експерименту без зовнішніх впливів

Метод	PSNR (dB)	MSE	BER
LSB	42,8	1,92	0
DCT	36,5	5,12	0
ISB	38,9	3,45	0

Отримані результати підтверджують, що в умовах відсутності зовнішніх впливів усі методи забезпечують нульовий рівень коефіцієнту бітових помилок ($BER = 0$). Це свідчить про коректність реалізації алгоритмів вбудовування та витягування.

Водночас різниця у значеннях пікового відношення сигнал/шум (PSNR) демонструє ступінь впливу кожного методу на зображення. Високі значення PSNR для методу на основі молодших значущих бітів (LSB) пояснюються мінімальною зміною бітової структури, однак це досягається за рахунок низької стійкості. Запропонований метод, на основі ISB, забезпечує компроміс між якістю (PSNR) та стійкістю (BER). У табл. 2 наведено результати експериментальних досліджень під впливом зовнішніх факторів методів ЦВМЗ.

Таблиця 2

Результати експерименту при зовнішніх впливах

Метод	JPEG-компресія		Додавання шуму		Медіанна фільтрація	
	PSNR (dB)	BER	PSNR (dB)	BER	PSNR (dB)	BER
LSB	28,4	0,312	26,7	0,358	25,3	0,401
DCT	30,2	0,084	29,5	0,102	28,7	0,121
ISB	31,8	0,041	30,6	0,053	29,9	0,067

Аналіз результатів порівняння методів після застосування зовнішніх

впливів показує, що основні втрати інформації відбуваються у молодших бітах пікселів, що пояснює значне зростання BER для методу LSB. У свою чергу, метод DCT частково компенсує ці втрати за рахунок роботи у частотній області, однак залишається чутливим до геометричних перетворень.

Запропонований метод демонструє підвищену стійкість завдяки використанню ISB, які є менш вразливими до типових операцій обробки ЦЗ. Крім того, адаптивний підхід дозволяє враховувати локальні особливості зображення, що додатково знижує рівень помилок.

Узагальнення результатів порівняння методів середнього значення BER при зовнішніх впливах (табл. 3) дозволяє стверджувати, що запропонований метод ISB забезпечує стабільну роботу незалежно від типу впливу.

Таблиця 3

**Результати експерименту середнього значення
BER при зовнішніх впливах**

Метод	Середнє значення BER
LSB	0,386
DCT	0,118
ISB	0,062

На рис. 1 наведено графік порівняння показників середнього значення BER під впливом зовнішніх факторів методів ЦВМЗ.

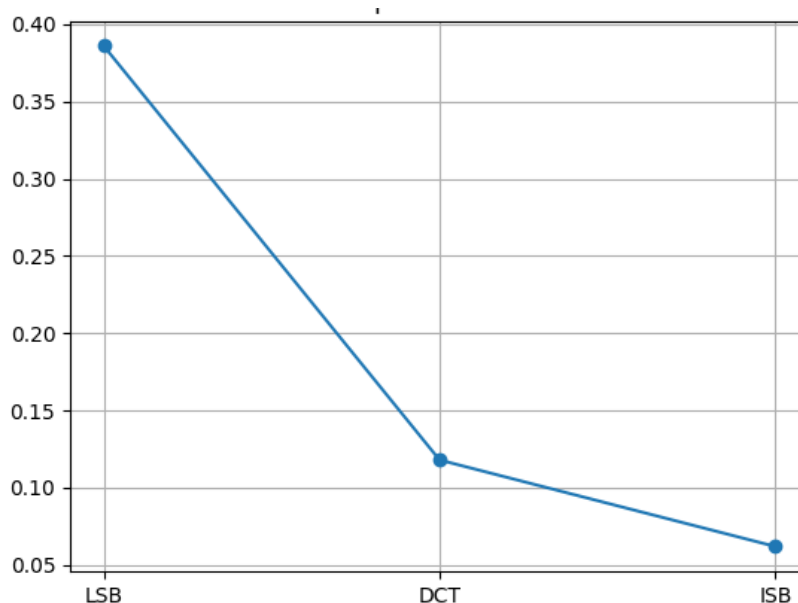


Рис. 1. Графік показників середнього значення BER методів ЦВМЗ

Отримані результати експериментальних досліджень свідчать про те, що:

- метод LSB має найвищу якість, але низьку стійкість;
- метод DCT має середню стійкість, але складніший у реалізації;
- метод ISB забезпечує зниження BER на 40 – 60 %, збереження

PSNR на рівні 30 – 38 dB та високу стійкість до зовнішніх впливів.

Запропонований метод, на основі ISB, забезпечує підвищену стійкість до зовнішніх впливів, зменшення втрат водяного маркування, баланс між якістю та надійністю.

Додатково можна відзначити, що ефективність запропонованого методу зростає при збільшенні складності ЦЗ. Це пояснюється тим, що текстуровані області дозволяють приховувати більше інформації без помітних спотворень, що позитивно впливає як на якість, так і на стійкість.

Також встановлено, що використання псевдовипадкового розміщення дозволяє уникнути локалізації водяного маркування, що значно ускладнює його видалення або пошкодження.

Результати експериментального дослідження підтверджують ефективність запропонованого методу на основі ISB. Використання ISB у поєднанні з адаптивним механізмом та псевдовипадковим розміщенням дозволило значно підвищити стійкість до зовнішніх впливів при збереженні прийнятної якості ЦЗ.

Висновки. Результати експериментального дослідження показали, що запропонований метод, на основі ISB, забезпечує збереження високої якості зображення при значеннях PSNR на рівні понад 30 dB, що відповідає вимогам до непомітності ЦВМЗ.

Аналіз стійкості до зовнішніх впливів підтвердив, що використання адаптивного механізму вибору позицій, псевдовипадкового розміщення та надлишкового кодування дозволяє суттєво знизити коефіцієнт бітових помилок. Зокрема, встановлено, що значення коефіцієнта BER для запропонованого методу є в 2 – 6 разів меншим порівняно з методом LSB та в 1,5 – 2 рази меншим порівняно з методом DCT.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Cox I. J., Miller M. L., Bloom J. A., Fridrich J., Kalker T. Digital Watermarking and Steganography. – 2nd ed. – Burlington: Morgan Kaufmann, 2008. – 619 p.
2. Fridrich J. Steganography in Digital Media: Principles, Algorithms, and Applications. – Cambridge: Cambridge University Press, 2009. – 437 p.
3. Katzenbeisser S., Petitcolas F. A. P. Information Hiding Techniques for Steganography and Digital Watermarking. – Boston: Artech House, 2000. – 240 p.
4. Chan C. K., Cheng L. M. Hiding data in images by simple LSB substitution // Pattern Recognition. – 2004. – Vol. 37, No. 3. – P. 469–474.
5. Mielikäinen J. LSB matching revisited // IEEE Signal Processing Letters. – 2006. – Vol. 13, No. 5. – P. 285–287.
6. Cox I. J., Kilian J., Leighton F. T., Shamoon T. Secure spread spectrum watermarking for multimedia // IEEE Transactions on Image Processing. – 1997. – Vol. 6, No. 12. – P. 1673 – 1687.

**ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСІВ КОНСЕРВАЦІЇ ПАПЕРОВИХ
МАТЕРІАЛІВ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ
ОСОБЛИВОСТЕЙ РЕСТАВРАЦІЙНИХ КАУТЕРІВ**

Шпак Арсен Юрійович,

Аспірант

Цуца Наталія Михайлівна

к.т.н., доцент

Національний Університет «Львівська Політехніка»

Інститут поліграфії та медійних технологій

вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна

Анотація: Реставрація об'єктів культурної спадщини, зокрема друкованих видань, постає не лише як сукупність практичних заходів, але й як науково обґрунтована галузь діяльності, що базується на інтеграції сучасних технологічних рішень і міждисциплінарних підходів. Актуальні виклики, пов'язані з охороною, збереженням і репрезентацією культурної спадщини, зумовлюють необхідність поєднання високого рівня професійної підготовки фахівців із системним використанням новітніх досягнень науки й техніки, що забезпечують підвищення ефективності реставраційних втручань і мінімізацію ризиків для об'єктів.

Технічне забезпечення реставраційно-консерваційних процесів охоплює широкий спектр приладів, інструментів і спеціалізованого обладнання, які забезпечують можливість виконання високоточних технологічних операцій. Використання відповідних технічних засобів сприяє не лише відновленню матеріальної структури культурних об'єктів і ефективному усуненню різнотипних забруднень, але й організації безперервного моніторингу параметрів навколишнього середовища. Такий контроль є одним із визначальних чинників запобігання деградаційним процесам, зокрема фізико-хімічного та біологічного характеру, що впливають на стан збереженості матеріалів.

Особливе місце серед спеціалізованих інструментів займає реставраційний термошпатель (каутер; kauter; hot iron; head spatula), який є високоточним нагрівальним пристроєм, що широко застосовується у процесах консервації та реставрації, передусім при роботі з паперовими матеріалами. Його функціональне призначення полягає у забезпеченні контрольованого локального термічного впливу, необхідного для закріплення адгезивів, вирівнювання деформацій, стабілізації структури матеріалу та виконання інших технологічних операцій, що потребують високого рівня точності й делікатності втручання.

Ключові слова: термошпатель, каутер, температура, нагрівання, папір, друковані видання.

На сучасному етапі розвитку реставраційної практики термошпателі виступають невід’ємними складовими технічного забезпечення реставраційних майстерень, бібліотек та архівних установ. Їх широке впровадження зумовлене високими експлуатаційними характеристиками, серед яких особливого значення набувають оперативність виконання технологічних операцій, ефективність впливу на матеріал та зручність у практичному застосуванні. У сукупності зазначені властивості сприяють оптимізації реставраційних процесів, підвищенню їхньої керованості та відтворюваності результатів.

Каутер являє собою професійний реставраційний нагрівальний комплекс, конструктивно реалізований як різновид термошпателя або термопраски, що забезпечує контрольований локальний термічний вплив на матеріал. До складу такого комплексу входять контрольна станція (термостатичний блок), нагрівальний інструмент (термошпатель), змінні робочі насадки та підставка для інструмента, що разом формують цілісну систему для виконання спеціалізованих консерваційно-реставраційних операцій.

Контрольна станція, оснащена системою точного регулювання температури, забезпечує можливість адаптації робочих режимів до фізико-хімічних властивостей оброблюваних матеріалів. Встановлення

необхідної температури здійснюється за допомогою регулятора, розміщеного на передній панелі пристрою, при цьому точність її підтримання у різних моделях може варіюватися в межах $\pm 2-5$ °C. Важливо враховувати, що для насадок меншого розміру фактична температура може бути дещо вищою, тоді як для більших – дещо нижчою. Візуалізація температурних показників здійснюється за допомогою інтегрованого цифрового дисплея або системи світлодіодних індикаторів нагріву, а в окремих моделях – із використанням звукових сигналів, що забезпечує оперативний контроль за робочим процесом.

Функціональні можливості сучасних термостатичних блоків передбачають фіксацію встановлених температурних параметрів, а також попереднє програмування режимів роботи, що сприяє відтворюваності технологічних результатів і підвищенню ефективності праці. Важливою конструктивною особливістю є можливість налаштування параметрів відповідно до типу та геометричних характеристик використовуваних насадок, що забезпечує коректність відображення фактичної температури та підвищує точність виконання консерваційних операцій. Стабільність і точність підтримання температурного режиму гарантують високий рівень ергономіки робочого процесу та надійність результатів. Живлення пристрою здійснюється від електромережі з напругою 230 В і частотою 50 Гц, що відповідає стандартним умовам експлуатації у виробничих та лабораторних середовищах.

Нагрівальний термошпатель з ергономічно сформованою ручкою є універсальним інструментом, що передбачає ручне встановлення змінної робочої насадки шляхом обертання за годинниковою стрілкою. Фіксація насадок забезпечується гвинтовим з'єднанням у фронтальній частині інструмента, що гарантує стабільність їх положення під час роботи та безпечність виконання високоточних консерваційно-реставраційних втручань щодо чутливих і цінних об'єктів культурної спадщини. Підключення до контрольної станції здійснюється за допомогою кабеля підключення.

Змінні робочі насадки (підшви) характеризуються спеціально сформованою геометрією (зокрема краплеподібною, загостреною тощо), що

дозволяє максимально точно адаптувати інструмент до конкретних технологічних завдань. Робочі поверхні насадок виготовляються переважно з латуні з нікелевим покриттям із нанесенням шару Teflon™, що забезпечує високу зносостійкість, антипригарні властивості, низький коефіцієнт тертя та рівномірний розподіл тепла. Як функціональне доповнення можуть застосовуватися насадки з фторопластовою поверхнею, які не потребують використання проміжних захисних матеріалів (таких як фторопластові, силіконові чи поліестерні плівки типу Melinex). Фторопластова поверхня характеризується здатністю ефективно акумулювати та передавати тепло з похибкою в межах $\pm 7-10$ °C від встановленого значення, при цьому оптимальний температурний режим експлуатації становить 100-110 °C.

Нагрів робочої насадки до заданої температури відбувається протягом кількох хвилин, після чого підтримується стабільний температурний режим. У процесі контакту з матеріалом можливе незначне зниження температури, яке автоматично компенсується системою терморегуляції, що забезпечує сталість технологічного процесу.

Застосування каутера є особливо поширеним у практиці реставрації паперових матеріалів, де він забезпечує можливість здійснення контрольованого локалізованого термічного впливу, що має принципове значення у процесах стабілізації, зміцнення та реконструкції матеріальної структури об'єктів культурної спадщини. Використання цього інструмента дозволяє забезпечити повний контроль над перебігом технологічних операцій, зберігаючи цілісність матеріалу та сприяючи підвищенню його експлуатаційної стійкості.

Функціональні можливості каутера охоплюють широкий спектр консерваційно-реставраційних втручань, зокрема термічне закріплення адгезивів, реалізацію процесів ламінування, виконання локальних термічних впливів, а також проведення делікатних реставраційних операцій, серед яких важливе місце посідає дублювання. Останнє розглядається як технологічний процес, що полягає у з'єднанні двох шарів паперу, один із яких виконує

функцію дубляжної основи, з метою підвищення механічної міцності та стабілізації оригінального документа або твору мистецтва, які зазнали пошкоджень або перебувають у стані деградації, що супроводжується втратою їх структурної цілісності.

З технологічної точки зору зазначений процес передбачає термічне з'єднання у пошкоджених ділянках паперу прозорої тонкої паперової основи, зокрема рівнонаправленого мікрострічкового японського паперу, на який попередньо нанесено акриловий адгезив. Активація клею відбувається під впливом підвищеної температури, що забезпечує реалізацію його адгезійних властивостей і сприяє ефективному закріпленню реставраційного матеріалу на поверхні об'єкта. Такий підхід дозволяє досягти високого рівня точності та керованості процесу, мінімізуючи ризики додаткового пошкодження та забезпечуючи довготривалу стабілізацію матеріальної структури паперових об'єктів.

Відповідно до функціонально-технологічних характеристик каутера доцільно виокремити основні аспекти його застосування у реставраційній практиці:

- забезпечення активації, рівномірного розподілу та фіксації адгезивних речовин на об'єктах культурної спадщини з метою усунення пошкоджень і стабілізації їх матеріальної структури;
- виконання складних реставраційних процесів, пов'язаних із потребою контрольованого термічного впливу на матеріали, спрямованих на підвищення механічної міцності та довговічності об'єктів;
- здійснення операцій, що потребують високого рівня точності та контролю у важкодоступних ділянках завдяки використанню змінних насадок різної конфігурації.

Різноманіття моделей спеціалізованих реставраційних термошпателів, представлених різними виробниками, характеризується спільністю принципу дії, однак відмінності полягають у рівні точності температурного налаштування, широті робочого температурного діапазону, якості та типах

матеріалів, використаних у конструкції, а також у наявності додаткових функціональних елементів, зокрема змінних насадок різного призначення та інтегрованих дисплеїв для контролю параметрів. Сукупність зазначених характеристик безпосередньо впливає на вартісні показники обладнання. Зокрема, орієнтовна вартість моделі ST-051 (Німеччина) становить 5000-8900 грн; моделі RCM-5715 (Deffner & Johann GmbH, Німеччина) – від 18300 грн; моделі CEA-1 (CEIBA, Польща) становить 16000-29460 грн; моделі RTC-2 (Restauro Technika, Польща) становить 25600-31518 грн, що відображає залежність ціни від технічних характеристик і функціональних можливостей обладнання.

Модель ST-051 позиціонується як одна з найбільш доступних на сучасному ринку та водночас є важливим елементом технічного оснащення спеціалізованих реставраційних майстерень. Корпус контрольної станції виготовлений із полімерного матеріалу, що забезпечує достатню конструктивну міцність при збереженні відносно невеликої маси пристрою. Прилад оснащений системою точного регулювання температури в діапазоні від 50 до 350 °C, а також світлодіодним індикатором нагрівання, що дозволяє адаптувати експлуатаційні параметри відповідно до фізико-хімічних характеристик оброблюваних матеріалів і специфіки технологічного процесу.

Базова комплектація моделі передбачає наявність двох змінних робочих насадок – наконечника типу «перо» та насадки у формі пензля, що забезпечують варіативність виконання операцій різного рівня складності та точності. Інші типи насадок доступні для придбання окремо, залежно від потреб конкретних реставраційних завдань, що розширює функціональні можливості пристрою.

Модель RCM-5715 характеризується універсальністю застосування та придатністю до використання в різних напрямках реставраційних технологій. Пристрій оснащений системою плавного регулювання температури в діапазоні від 50 до 225 °C, що дозволяє оперативно адаптувати температурний режим до конкретних технологічних умов і властивостей оброблюваних матеріалів. Стабільність підтримання заданої температури забезпечується ефективним

нагрівальним елементом у поєднанні з оптимізованою електронною системою керування. Контроль процесу нагрівання здійснюється за допомогою світлодіодного індикатора, розташованого на передній панелі пристрою разом із керувальними елементами.

До базової комплектації входять чотири змінні робочі насадки (пласко-зігнута, пласко-скошена, загострена та листоподібна), які фіксуються за допомогою гвинтового з'єднання у фронтальній частині робочого елемента (плунжера) та можуть бути легко замінені із застосуванням шестигранного ключа малого розміру. Така конструкція забезпечує зручність експлуатації та можливість точного налаштування інструмента під конкретні технологічні операції.

Модель СЕА-1 є сучасним високоточним пристроєм, розробленим з урахуванням потреб фахівців у галузі реставрації творів мистецтва. Пристрій оснащений мікропроцесорною системою керування, що забезпечує стабільність функціонування та високу точність регулювання температури в широкому діапазоні від 30 до 500 °С. Це дозволяє гнучко адаптувати параметри роботи відповідно до фізико-хімічних властивостей матеріалів і специфіки застосовуваних реставраційних методик. На передній панелі розміщено цифровий дисплей для візуального контролю температурних показників, функціональний регулятор (енкодер) із можливістю натискання та обертання, що забезпечує зручність налаштування параметрів, кнопка живлення та порт USB типу А. Наявність функції калібрування температури підвищує точність роботи, а три осередки пам'яті дозволяють зберігати та швидко відтворювати найбільш уживані температурні режими.

Базова комплектація моделі СЕА-1 включає шість прецизійних змінних насадок, при цьому загальна кількість доступних насадок становить 6 великих та 12 малих, що забезпечує можливість оптимального підбору інструмента залежно від характеру технологічного процесу та підвищує ефективність і точність виконання реставраційних операцій.

Модель RTC-2 забезпечує контрольований термічний вплив на

матеріальну структуру об'єктів і характеризується високою точністю регулювання температури в діапазоні від 20 до 200 °С. Корпус контрольної станції виготовлений із металу, що підвищує її механічну стійкість і довговічність. Пристрій оснащений цифровим дисплеєм, який відображає фактичну температуру, виміряну безпосередньо у фронтальній частині робочої насадки (підшви), що забезпечує високий рівень контролю за температурним режимом у процесі виконання консерваційних втручань. Також передбачено світлодіодний індикатор та кнопку живлення.

Ручка робочого елемента (ручний модуль) виготовлена із букової деревини, що забезпечує його ергономічність, термостійкість і комфортність у використанні. Конструкцією передбачено спеціальне кріплення для фіксації ручного елемента на корпусі пристрою, що сприяє підвищенню зручності експлуатації та безпеки робочого процесу.

Багатофункціональність моделі забезпечується можливістю використання до 25 різновидів змінних насадок. Зокрема, при застосуванні насадок № 0-2 пристрій ефективно використовується у реставрації паперу для виконання операцій вирівнювання та сушіння, включаючи висушування проклеєних розривів, а також усунення деформацій у вигляді складок і заломів, що є типовими ушкодженнями паперових матеріалів.

Стандартна комплектація включає ручний модуль та одну змінну насадку на вибір користувача, тоді як інші типи насадок постачаються окремо відповідно до специфіки реставраційних завдань.

Висновок

Отже, сучасний етап розвитку реставраційної практики характеризується істотним зростанням ролі спеціалізованого технічного забезпечення, яке має відповідати підвищеним вимогам як функціональної ефективності, так і безпечності щодо об'єктів культурної спадщини. Інтеграція високоякісного обладнання у консерваційно-реставраційні процеси сприяє не лише підвищенню точності та контрольованості виконання технологічних операцій, але й забезпечує дотримання фундаментальних принципів реставраційної

етики, зокрема принципів мінімального втручання, збереження автентичності матеріальної структури та оборотності застосованих методів.

У цьому контексті реставраційний термошпатель (каутер) посідає вагомe місце серед технічних засобів, що застосовуються у практиці консервації. Його конструктивні та функціональні характеристики, зокрема можливість прецизійного регулювання температурного режиму, використання змінних робочих насадок та забезпечення локалізованого термічного впливу, зумовлюють ефективність реалізації широкого спектра консерваційно-реставраційних операцій. Це, своєю чергою, гарантує високий рівень точності втручань, мінімізує ризики додаткового пошкодження матеріалів і сприяє стабілізації фізико-механічного стану об'єктів.

Порівняльний аналіз представлених моделей термошпателів різних виробників дозволяє констатувати їх чітку диференціацію за рівнем технологічної складності, функціональними можливостями та вартісними показниками. Базові моделі, такі як ST-051 та RCM-5715, забезпечують виконання основних реставраційних завдань, при цьому остання вирізняється вищим рівнем універсальності та ергономічності, поєднуючи стабільність температурного режиму з розширеною комплектацією змінних насадок. Водночас моделі CEA-1 та RTC-2 репрезентують високотехнологічний сегмент обладнання, характеризуючись широким діапазоном робочих температур, наявністю мікропроцесорного керування, функціями калібрування та програмування параметрів, що забезпечує підвищену точність і відтворюваність результатів реставраційних втручань.

Таким чином, використання реставраційних термошпателів як невід'ємної складової сучасного технічного оснащення підтверджує їх значущість як надійного, універсального та технологічно обґрунтованого інструмента. Їх застосування сприяє оптимізації професійної діяльності фахівців у галузі консервації та забезпечує належний рівень збереження пам'яток культурної спадщини і творів мистецтва відповідно до сучасних наукових і методологічних підходів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Kelly, K. S., Herrmann, J. K., Chipman, A., Davis, A. R., Khan, Y., Loew, S., ... Youket, M. H. Heat- and solvent-set repair tissues. *Journal of the American Institute for Conservation*. 2022. Vol. 61, № 1. С. 24-54. DOI: 10.1080/01971360.2020.1795982
2. Bedenikovic T., Eyb-Green S., Baatz W. Non-aqueous facing methods in paper conservation – Part I: testing facing materials. *Restaurator. International Journal for the Preservation of Library and Archival Material*. 2018. Vol. 39, № 3. С. 185-214. DOI: 10.1515/res-2018-0009
3. Kwaśniewicz K. Rzecz o konserwacji archiwaliów w Polsce w XX i XXI wieku. Warszawa : Archiwa Państwowe, 2022. С. 164-170. ISBN 978-83-66739-61-1.
4. Operating Manual Heated Spatula Set [Електронний ресурс]. інструкція з експлуатації – Deffner & Johann GmbH, Німеччина. – Режим доступу: https://deffner-johann.de/media/datasheets/5715000/EN/5715000_Operating_Manual_Heated_Spatula_Set_DE_EN_E_ES_I_DJ.pdf (дата звернення: 26.04.2026).
5. CEA-1 Manual [Електронний ресурс]. інструкція з експлуатації. – Режим доступу: <https://restavro.in.ua/content/files/cea-1-manual-13335491.pdf> (дата звернення: 26.04.2026).
6. Handleiding Heated Spatula [Електронний ресурс]. інструкція з експлуатації. – 2019. – Режим доступу: <https://www.labshop.nl/wp-content/uploads/2019/06/Handleiding-NL-Heated-Spatula.pdf> (дата звернення: 26.04.2026).

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

UDK 537.534.8

QUANTUM CHEMICAL CALCULATION OF Si_2MnS -TYPE MOTIVE

Utamuradova Sharifa,

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor
Director of Institute

Mavlyanov Abdulaziz

Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Acting Deputy Director of Institute

Matchonov Khusniddin,

Senior specialist

Mavlonova Zebo,

Master's student

Institute of Semiconductor Physics and Microelectronics,
Yangi Olmazar street 20, Tashkent, Uzbekistan

Abstract. One of the promising ways of harnessing functional parameters of single crystalline silicon wafers is that by engineering non-isovalent $\text{Si}_2\text{A}_{II}\text{B}_{\text{VI}}$ -type motives in the bulk crystal. Such phases might represent somewhat “hybrid” of the cubic lattice of silicon Si and sphalerite ZnS (cubic modification). Si_2MnS -type motive similar to the cubic $F43m-\beta\text{-MnS}$ structure was calculated by applying quantum-chemical suite. For quantum chemical calculation the semiempirical method was attracted. Scanning electronic microscope (SEM) analysis of single crystal silicon samples doped with Mn and S was done.

Keywords: Silicon, Hybrid Structure, Semiconductor, Defects, Cubic Lattice, Non-isovalent Compound.

Introduction

Targeted engineering of chemical associations between impurity chemical elements and the atoms of the basic silicon material inside the silicon lattice while the partially ionic and covalent nature of bonds between them would prevail, could be one of the ways to finetune the functional parameters of semiconductor structures and thus vary their properties [1, p. 16-20].

In particular, one of the promising areas is the possibility to extend the functional properties of single crystalline silicon by creating non-isovalent compounds in the crystal lattice of silicon, whereby $\text{Si}_2\text{A}_{\text{II}}\text{B}_{\text{VI}}$ -type phases representing a “hybrid” of the cubic lattice of silicon Si and sphalerite ZnS (cubic modification) are likely to occur.

The numerous theoretical studies well-grounded on quantum chemical calculations and followed by experiments aimed at building an absolutely new class of so called “hybrid” chemical molecular phases of a cubic diamond nature consisting of elements of impurity groups IV/III-V and IV/II-VI, are currently carried out by multiple researchers at leading universities and research institutes around the world. In particular, in [2, p. 4092-4101; 3, p. 045203-1- 045203-5], the authors shed light at chances to grow phases of Si-IV/III-V and Si-IV/II-VI that could be implemented for building optically sensitive materials based on Si. Also, in the above papers the authors suggest that the “hybrid” phases of Si_2AlP (or Si_2ZnS) with almost base matrix lattice constants could be materials with controlled local chemical order around Si atoms. In the above-mentioned studies, using the first-principles calculation methods, the authors discuss how chemical order does influence the electronic and optical properties of non-isovalent solid solutions [1, p. 16-20].

In this paper we propose the model and quantum-chemical calculation attempts of an “ideal” Si_2MnS -type structure (Fig. 1) alike the cubic structure $\text{F}\bar{4}3\text{m}-\beta\text{-MnS}$ (zinc blende). Along the way of the present study we have come across a number of interesting studies earlier done in this area.

Experimental

A diamond lattice cell of single crystalline silicon where four surrounding

atoms are located at the vertices of a regular tetrahedron inside a cube, as well as a diamond-type crystal lattice structure were built by attracting the available quantum-chemical and molecular-dynamic methods (see Fig.1).

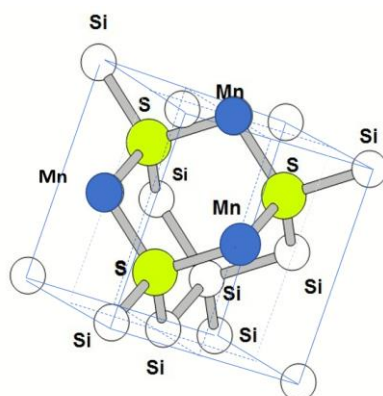


**Fig. 1. Cubic F43m – β -MnS (zinc blende)-type
hypothetical structure of Si_2MnS**

In parallel, natural experiments related to the doping of Si with sulfur and manganese by using diffusion doping technique in vacuumed (10^{-4} bar) and sealed quartz ampoules at a temperature of 1260 °C and 1200 °C, respectively, was carried out for a duration that we deemed sufficient for ensuring uniform doping. The reference samples were boron-doped silicon, initial specific resistance in the range of $\rho = 1 \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$. After doping with Mn and S impurities, the reference silicon remained of p-type, however the resistivity increased to $2.4 \cdot 10^4 \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$.

The surface of silicon samples doped with Mn and S impurities was examined by JSM-IT200LA scanning electron microscope (SEM). Before analysis 25 microns-thick layer was removed from the surface of the samples, which implies that the scanned layer happens to be the layer that was previously located in the bulk crystal.

Results and Discussion

The numerical calculation used to reveal significant changes in the charge state and the electrostatic potential of the silicon matrix with Si_2MnS -type phases compared to charge state and the electrostatic potential of the reference silicon lattice.

So, it occurs that Mn atoms in substitutional positions seem to acquire negative charges, whereas S atoms in substitutional positions acquire positive charges, which results in the presence of an ionic share in interatomic bond. This in turn supports the

proposal of “partially ionic and covalent” components of the bond in binary compounds inside the basic matrix of Si. The electronic spectrum of the Si₂MnS structure with absorption peaks corresponding to transition energies of 2.65 eV, 2.39 eV, 2.28 eV, 2 eV, 1.8 eV and 1.01 eV were also revealed by calculations [1, p. 16-20].

The SEM image of the surface of a silicon sample doped with Mn impurity atoms (Fig. 2), where a random sampling of clusters revealed their sizes in the range from 18 to 47 microns, indicates that in samples with an average content (13.46 a.u.%) of Mn (Fig 3), in a fairly wide range of diapasons, heterogeneities and Mn atoms occupy not only substitutional and interstitial positions in the Si lattice, but also shape various types of clusters (clusters and precipitates).

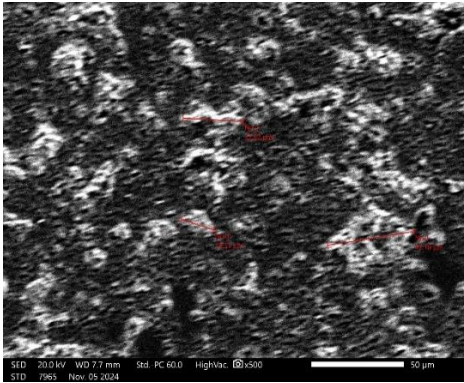


Fig. 2. SEM image of the surface of Si<Mn>

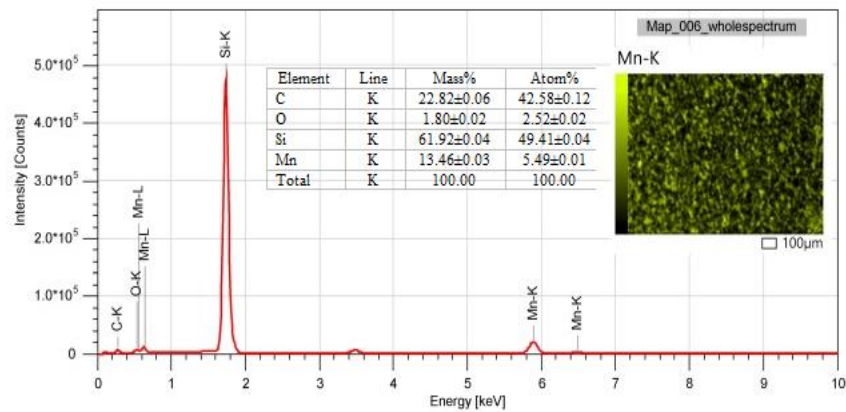


Fig. 3. Elemental analysis of the surface of Si<Mn>

Conclusion. An isolated Mn atom in Si matrix mainly occupies a tetrahedral interstitial position in the Si lattice acting as a donor and thus becoming a positively

charged ion, whereas if the Mn atom happens to occupy a substitutional position it would most probably position itself as an acceptor and thus becomes most likely a negatively charged ion.

Sulfur, as an element of group VI of the periodic table, tends to occupy a substitution position and participate in the formation of sp^3 -hybrid bonds with four nearby silicon atoms. In this case, the remaining two excess electrons introduce two donor levels into the forbidden band of silicon.

The experimental results confirm the substitution of Mn and S atoms for Si crystal structure sites.

In silicon samples doped simultaneously with Mn and S no Mn precipitates occur and instead evenly distribution of Mn and S atoms manifest itself on the surface of the silicon sample.

Acknowledgement

The authors express herewith their sincere appreciation to PhD. R.A. Nusretov of the research laboratory of UJICY for his assistance and great help in receiving the SEM images of the investigated silicon samples.

REFERENCES

1. Utamuradova Sharifa Bekmuradovna, Mavlyanov Abdulaziz Shavkatovich, Matchonov Khusniddin Jamoladdinovich.: Study and calculation of sulfur- manganese-silicon cell in silicon lattice. European Science Review, Section 4. Physics, No 9–10, 16-20 (2024)
2. Liying Jiang, Toshihiro Aoki, David J. Smith, Andrew V. G. Chizmeshya, Jose Menendez and John Kouvetakis.: Nanostructure-Property Control in AlPSi₃/Si(100)Semiconductors Using Direct Molecular Assembly: Theory Meets Experiment at the Atomic Level. C Chem. Mater 26, 4092-4101 (2014).
3. Joongoo Kang, Ji-Sang Park, Pauls Stradins, and Su-Huai Wei.: Nonisovalent Si-III-V and Si-II-VI alloys: Covalent, ionic, and mixed phases. PHYSICAL REVIEW B 96, 045203, 045203-1- 045203-5 (2017).

GEOGRAPHICAL SCIENCES

УДК 338.48:069.015

ТРАНСФОРМАЦІЯ ІСТОРИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ У БІЗНЕС-АКТИВИ: ДОСВІД ДЕВІДА РУБЕНШТЕЙНА

Олійник Валентина Дем'янівна

к.г.н., доцент кафедри готельно-ресторанного
та туристичного бізнесу

Дарієнко Єва Олексіївна,

студентка 2-го курсу
Міжнародний університет
м. Одеса, Україна

Анотація: У статті розглянуто механізми трансформації історичних об'єктів у комерційні активи на прикладі діяльності американського інвестора та мецената Девіда Рубенштейна. Проаналізовано основні стратегії інтеграції культурної спадщини у бізнес-середовище: виставкову діяльність, освітні програми, партнерські проєкти та цифрові сервіси. Встановлено, що поєднання приватних інвестицій з публічним доступом до унікальних артефактів забезпечує одночасно економічний зиск та збереження культурних цінностей.

Ключові слова: культурна спадщина, бізнес-актив, виставкова діяльність, цифрові сервіси, музейна справа.

У сучасних умовах розвитку економіки та зростання ролі креативних індустрій історико-культурна спадщина перестає бути виключно об'єктом збереження і дедалі частіше розглядається як ресурс економічного розвитку. Інтеграція історичних об'єктів у бізнес-середовище відкриває нові можливості для розвитку туризму, освітніх ініціатив і формування інвестиційної привабливості територій [3].

Метою цієї праці є аналіз того, як саме історичні об'єкти перетворюються на комерційні активи, беручи за приклад діяльність Девіда Рубенштейна, а також окреслення дієвих методик інтеграції охорони культурної спадщини та комерційної експлуатації. Важливість цього дослідження зумовлена нагальною потребою у розробці актуальних схем залучення історичних ресурсів, які б одночасно гарантували їхнє збереження та стимулювали суспільно-економічний прогрес [6].

Впровадження об'єктів історії у комерційну діяльність наразі є одним із найбільш перспективних векторів у сучасній економіці. У США та країнах Європи приватний капітал, спрямований на об'єкти культури, дає змогу забезпечити їхнє збереження, розширення впізнаваності й паралельно генерувати фінансовий зиск через туризм, освітні ініціативи та культурні заходи [5]. Згідно зі звітами The Art Newspaper, протягом 2024 року обсяг приватних вкладень у культурну спадщину США сягнув понад 3,5 млрд. дол., причому майже 60% цих коштів пішли на поповнення колекцій та організацію експозицій. Досвід Девіда Рубенштейна свідчить, що значна частка рідкісних першоджерел залучається до публічного огляду та навчальних програм, підвищуючи культурну та фінансову вартість цих надбань [1].

Серед найбільш значущих елементів колекції Рубенштейна:

- декларація незалежності Сполучених Штатів;
- прокламація про звільнення рабів;
- велика хартія вольностей.

Ці документи слугують не лише історичними символами, а й ефективними засобами для розробки освітніх та туристичних маршрутів, відкриваючи нові потоки прибутку для музейних установ [3].

За розрахунками Національного фонду гуманітарних наук (NEH), понад три чверті осіб, які відвідують американські музеї, виявляють інтерес до інтерактивних експозицій із унікальними реліквіями, що вказує на фінансову спроможність культурної спадщини (табл. 1) [2].

Таблиця 1

Попит на історичні виставки та культурні активи у США (2024)

Показник	Значення	Пояснення	Висновок
Відвідувачі музеїв, зацікавлені в рідкісних артефактах	75% від загальної кількості відвідувачів музеїв США	За даними NEH, три чверті відвідувачів музеїв зацікавлені у перегляді унікальних документів та артефактів, що створює попит на спеціалізовані виставки	Високий потенціал для організації платних та інтерактивних виставок
Частка приватних інвестицій у культурну спадщину	3,5 млрд \$ від загального обсягу приватних культурних інвестицій США у 2024 р.	Приватні інвестори виділяють значні кошти на купівлю, реставрацію та демонстрацію історичних об'єктів	Значний ресурс для фінансування виставок та освітніх програм
Кількість унікальних документів у приватних колекціях	1200+ одиниць у приватних колекціях США	Унікальні документи, включаючи Декларацію незалежності, Прокламацію Лінкольна та Велику хартію вольностей, доступні для виставок	Можливість перетворення документів на бізнес-активи через виставкові та освітні проекти
Відсоток інвестицій на освітні програми	60% від загального обсягу приватних інвестицій у культурну спадщину	Більшість приватних вкладень спрямовані на освітню діяльність: лекції, семінари, інтерактивні курси	Підвищує соціальну цінність проектів і формує позитивний імідж інвесторів
Вартість оренди унікального артефакту на виставці	50–200 тис. \$ за 1–2 місяці однієї виставки	Оренда рідкісного документа на 1–2 місяці може приносити суттєвий дохід для організаторів	Сприяє економічній доцільності використання історичних об'єктів у бізнесі
Зростання відвідуваності виставок із рідкісними документами	+12% на рік порівняно з попереднім роком	Попит на виставки унікальних артефактів стабільно зростає	Підтверджує перспективність інтеграції у туристично-освітні проекти

Джерело: [2; 6]

Аналіз даних таблиці 1 підтверджує, що попит на виставки унікальних артефактів стабільно зростає (+12% на рік), а оренда рідкісного документа може приносити 50-200 тис. доларів за виставковий цикл, що свідчить про економічну доцільність залучення культурної спадщини до бізнесу.

Розглянемо основні напрями стратегії трансформації історичних об'єктів у бізнес-активи (табл 2).

Основні стратегії трансформації історичних об'єктів у бізнес-активи

Стратегія	Практичне застосування
Виставкова діяльність	Залучення платної аудиторії та спонсорських внесків
Освітні програми	Підвищення суспільної цінності і популяризація історії
Партнерські проєкти	Спільне фінансування та підвищення охоплення аудиторії
Цифрові сервіси	Глобальна доступність та додаткові джерела доходу

Джерело: [4].

Виставкова діяльність передбачає організацію тимчасових або постійних виставок документів та артефактів у музеях, бібліотеках чи освітніх закладах. Вона створює доходи через квитки, спонсорські внески та сувенірну продукцію, одночасно підвищуючи культурну цінність об'єкта.

Освітні програми базуються на використанні історичних об'єктів у навчальних курсах, майстер-класах та семінарах. Це підвищує ефективність навчання, приваблює платних учасників і популяризує спадщину серед студентів та учнів.

Партнерські проєкти — спільні ініціативи з державними та приватними організаціями, фондами й університетами. Вони забезпечують фінансування, організаційну підтримку та залучення ширшої аудиторії.

Цифрові сервіси включають оцифрування колекцій, віртуальні виставки та інтерактивні платформи, що забезпечують глобальний доступ, додатковий дохід та захист оригінальних документів від пошкодження [4].

Отже, проведені дослідження показали, що трансформація історичних об'єктів у бізнес-активи ефективно поєднує економічну вигоду та збереження культурної спадщини. Досвід Девіда Рубенштейна демонструє, що приватні інвестиції сприяють розвитку виставок, освітніх програм і цифрових платформ. Статистика підтверджує високий потенціал: 75% відвідувачів музеїв США цікавляться унікальними артефактами; оренда рідкісних документів може приносити 50-200 тис. доларів за виставковий цикл; близько 60% приватних інвестицій спрямовуються на освітні програми. Комплексний підхід, що поєднує фізичні та цифрові формати, партнерство та активне просування,

забезпечує успішну трансформацію з високою економічною та соціальною цінністю [1; 5; 6].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Rubenstein D. David Rubenstein // Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/David_Rubenstein (дата звернення 05.05.2025).
2. United States Holocaust Memorial Museum. Press Release: David M. Rubenstein \$15 Million Gift Supports National Institute for Holocaust Documentation. Washington, DC, 2024. URL: <https://www.ushmm.org/information/press/press-releases/david-m-rubenstein-15-million-gift-supports-national-institute-for-holocaust> (дата звернення 05.05.2025).
3. Wikipedia contributors. Museum // Wikipedia, The Free Encyclopedia. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Museum> (дата звернення 05.05.2025).
4. ELARTU — Інституційний репозитарій ТНТУ ім. Івана Пулюя. Інвестування в збереження культурної спадщини України в умовах війни: досвід музеїв Львова. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/48786?mode=full> (дата звернення 05.05.2025).
5. Anti-Corruption Headquarters. Приватні інвестиції у відновлення об'єктів культурної спадщини. URL: <https://shtab.net/en/news/view/privatni-investiciji-u-vidnovlennya-obektiv-kultur/> (дата звернення 05.05.2025).
6. ResearchGate. Investment in Art – Specificity, Risks, and Rates of Return. URL: https://www.researchgate.net/publication/261071062_Investment_in_Art_-_Specificity_Risks_and_Rates_of_Return (дата звернення 05.05.2025).

МАРКЕТИНГОВІ ІНСТРУМЕНТИ ПРОСУВАННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ СТРУКТУР УКРАЇНИ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД

Олійник Валентина Дем'янівна

к. г. н., доцент, доцент кафедри
готельно-ресторанного та туристичного бізнесу

Остапенко Софія Олександрівна

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
спеціальності 073 «Менеджмент»,
Міжнародний університет
Одеса, Україна

Анотація. У роботі досліджено маркетингові інструменти просування рекреаційних структур України у післявоєнний період. Обґрунтовано актуальність розвитку таких структур в умовах зростання потреби у фізичному та психологічному відновленні населення. Проаналізовано цільові аудиторії, комунікаційні бар'єри, канали інформування та основні інструменти просування, зокрема цифровий маркетинг, контент-маркетинг, репутаційний, партнерський маркетинг і маркетинг доступності. Окрему увагу приділено туристичному аспекту функціонування рекреаційних структур як складової внутрішнього оздоровчого туризму.

Ключові слова: рекреаційні структури, маркетингові інструменти, реабілітація, індикатори попиту.

У сучасних умовах відновлення України зростає значення рекреаційних структур, що сприяють фізичному й психологічному відновленню населення. Підвищення попиту на такі послуги вимагає не лише розширення мережі закладів, а й ефективного просування, що також підтримує розвиток оздоровчого та внутрішнього туризму.

Мета дослідження полягає у визначенні ефективних маркетингових інструментів просування рекреаційних структур України у післявоєнний період,

У післявоєнний період проблема фізичної та психологічної реабілітації населення набуває особливої актуальності. Проте ефективність роботи рекреаційних центрів залежить не лише від якості послуг, а й від рівня поінформованості населення, довіри, доступності та належного просування. Рекреаційні структури України працюють в умовах зростання потреби у фізичному та психологічному відновленні населення. За оцінками ВООЗ, 9,6 млн. осіб в Україні перебувають у групі ризику або живуть із психічними розладами, а 3,9 млн. мають помірні чи тяжкі симптоми. Це підвищує потребу не лише в медичній допомозі, а й у програмах психологічної підтримки та комплексної реабілітації. Тому рекреаційний центр слід розглядати і як сервісну структуру, що має розуміти свою аудиторію та ефективно з нею комунікувати [8, с. 3].

За даними UNICEF, 77% українців переживали стрес або сильну нервозність, 44-48% мають помірну або тяжку тривожність, а 32-39% – симптоми ПТСР. Найбільш уразливими є діти, підлітки, внутрішньо переміщені особи, жителі прифронтових територій і сім'ї військових. Це підтверджує необхідність сегментації аудиторій та адаптації комунікації до потреб різних груп [4, с. 2].

Важливим сегментом цільової аудиторії є ветерани та члени їхніх родин. За результатами опитування KSE, Мінсоцполітики та UNICEF, 46% ветеранів і 56% членів їхніх сімей вважають систему підтримки ветеранів неефективною. Серед основних потреб ветеранів домінують фізична та психологічна реабілітація, що підтверджує сформований попит на такі послуги [5, с. 6].

Суттєвою проблемою залишається низька поінформованість населення. Лише кожен п'ятий респондент знає про соціальні послуги у своїй громаді, а 60% населення не знають або знають про них дуже мало. Основними бар'єрами є нестача інформації, незрозумілий порядок звернення та бюрократичні труднощі [5, с. 20-23].

Важливо враховувати і те, що розвиток рекреаційних структур у післявоєнний період пов'язаний із відновленням окремих територій як

просторів для безпечного перебування, відпочинку та відновлення. У такому контексті значення має не лише сам центр, а й середовище, у якому він функціонує: транспортна доступність, наявність місць розміщення, харчування, супровідних сервісів, природних і культурних ресурсів. Це дозволяє розглядати рекреаційні структури як частину локальної туристичної дестинації, а їх просування, як елемент ширшого позиціонування регіону, що пропонує можливості для відновлення та рекреації [6, с. 8-11].

Важливу роль відіграють і канали комунікації. За результатами KSE-UNICEF, найзручнішими джерелами інформації про соціальні послуги є офіційні сторінки державних органів і громад у соціальних мережах та месенджерах — 53%, офіційні сайти — 31%, телебачення — 27%, пошукові системи — 19%. Серед молоді 18-29 років 65% надають перевагу офіційним сторінкам у соцмережах, а 40% — офіційним сайтам [5, с. 25].

Для ветеранської аудиторії вибір каналів комунікації має свої особливості. За даними SeeD/UNDP, теленовинам довіряють лише 23% ветеранів, тоді як контенту у власних соціальних мережах — 40%; рівень довіри до громадських організацій становить 74%. Це свідчить про доцільність просування послуг через НГО, ветеранські простори, тематичні онлайн-спільноти та цифрові канали (табл. 1).

Таблиця 1

Ключові індикатори попиту на реабілітаційні послуги в Україні

Індикатор	Значення	Висновок
Особи в групі ризику / з психічними розладами	9,6 млн осіб	Високий потенційний попит на психологічну реабілітацію
Особи з помірними або тяжкими симптомами	3,9 млн осіб	Потрібне просування спеціалізованих і довгострокових програм
Українці, які переживали стрес або сильну нервозність	77%	Необхідний масовий просвітницький контент
Ветерани, які потребують фізичної реабілітації	48%	Один із ключових цільових сегментів
Ветерани, які потребують психологічної реабілітації	27%	Потрібні окремі пакети комунікації для ментального здоров'я
Ветерани, які довіряють НГО	74%	Доцільними є партнерства з громадськими та ветеранськими організаціями

Джерело: [7, с. 14-19]

Отже, ринок реабілітаційних послуг в Україні у післявоєнний період характеризується високим попитом, недостатньою поінформованістю населення та зростанням ролі цифрових і партнерських каналів комунікації. Це зумовлює потребу у комплексному маркетинговому підході до просування реабілітаційних структур.

У цих умовах рекреаційні структури варто розглядати ширше, не лише як місце отримання окремої послуги, а і як частину простору відновлення, що пов'язаний із внутрішнім оздоровчим туризмом. Для багатьох людей важливими є не тільки сама реабілітація, а й зміна середовища, можливість тимчасово побути в безпечнішому й спокійнішому місці, поєднати відновлення з відпочинком, природним оточенням і психологічним розвантаженням. Саме тому просування таких структур доцільно пов'язувати не лише з медичною чи соціальною тематикою, а й із розвитком оздоровчого туризму в Україні [9, с. 36-39].

Просування реабілітаційних центрів слід розглядати як систему соціально орієнтованого маркетингу, у межах якої важливими є не лише інформування, а й формування довіри, доступності та мотивації до звернення.

Першим ключовим інструментом є цифровий маркетинг, який забезпечує швидкий контакт між центром і потенційним отримувачем послуги. До його складових належать офіційний сайт, SEO, SMM, управління онлайн-репутацією, контент-маркетинг, реклама, відеомаркетинг, email- та SMS-комунікація, застосунки й чат-боти [3, с. 44].

Другим важливим інструментом є контент-маркетинг. Потенційним клієнтам потрібне зрозуміле пояснення, хто може звернутися, які програми доступні, як проходить консультація, які послуги є безоплатними та яких результатів можна очікувати. Саме такий контент зменшує комунікаційний бар'єр і формує позитивне ставлення до звернення по допомогу [10, с. 4-6].

Окреме значення має репутаційний маркетинг, оскільки у сфері фізичної та психологічної реабілітації вибір установи значною мірою залежить від довіри. Важливими є професійна репутація фахівців, позитивні відгуки,

інформаційна відкритість центру та якість сервісу [2, с. 1–8].

Одним із найперспективніших інструментів є партнерський маркетинг, що передбачає співпрацю з лікарнями, сімейними лікарями, ветеранськими просторами, громадськими організаціями, громадами, соціальними службами та благодійними фондами [7, с. 50–51].

Важливим напрямом є також персоналізація маркетингових комунікацій, оскільки різні групи отримувачів послуг мають неоднакові потреби, мотивацію та очікування. Для ветеранів, внутрішньо переміщених осіб, сімей військових, дітей і людей з інвалідністю необхідно формувати різні інформаційні повідомлення, підбирати відповідні канали поширення та акцентувати увагу на тих аспектах послуги, які є найбільш значущими саме для них. Такий підхід підвищує точність комунікації, зменшує бар'єр недовіри й робить просування рекреаційних структур більш результативним [10, с. 20–25].

Важливим є також маркетинг доступності, який поєднує комунікацію з реальною готовністю закладу працювати з маломобільними, травмованими та психологічно вразливими групами населення (табл.2).

Таблиця 2

**Основні маркетингові інструменти просування
рекреаційних структур**

Маркетинговий інструмент	Практичне значення
SEO	Полегшує пошук центру та послуг
SMM	Підвищує впізнаваність і регулярність контакту
SERM	Формує довіру через відгуки й публічний образ
Контент-маркетинг	Зменшує страх і підвищує обізнаність
Контекстна і таргетована реклама	Допомагає швидко охопити групи цільової аудиторії
Відеомаркетинг	Пояснює складні послуги у простій формі
Email / SMS	Підтримує зв'язок із клієнтом
Чат-боти / мобільні інструменти	Спрощує запис і первинну консультацію

Джерело: [1, с. 188-190].

Туристичний аспект особливо помітний саме в партнерській моделі просування. Рекреаційні структури можуть співпрацювати не лише з медичними установами, громадами чи громадськими організаціями, а й із готелями, санаторно-курортними закладами, локальними туристичними

ініціативами та перевізниками. Така взаємодія дає змогу формувати більш цілісну пропозицію, у якій людина отримує не просто окрему послугу, а комплексне середовище для відновлення. У результаті рекреаційний продукт сприймається ширше — як поєднання реабілітації, відпочинку, сервісу та безпечного перебування [6, с. 8-10].

У післявоєнний період рекреаційні структури в Україні набувають особливого значення, оскільки поєднують функції фізичного та психологічного відновлення населення, соціальної підтримки й формування безпечного середовища для перебування людини. Їх доцільно розглядати не лише як установи, що надають реабілітаційні послуги, а і як складову ширшого простору відновлення, пов'язаного з внутрішнім оздоровчим туризмом.

Проведене дослідження дало змогу встановити, що основними перешкодами у просуванні рекреаційних структур залишаються низька поінформованість населення, складність доступу до інформації про послуги, недостатній рівень довіри до окремих установ і наявність психологічних бар'єрів щодо звернення по допомогу. У цих умовах маркетинг має виконувати не лише інформативну, а й соціально-комунікаційну функцію, допомагаючи зробити послуги більш зрозумілими, доступними та прийнятними для різних груп населення.

У роботі обґрунтовано, що результативне просування рекреаційних структур повинно спиратися на комплексне використання цифрового маркетингу, контент-маркетингу, репутаційного просування, партнерських комунікацій, персоналізованого підходу та маркетингу доступності. Вирішальне значення при цьому мають цифрова присутність, зрозумілий зміст повідомлень і вибір таких каналів комунікації, які відповідають особливостям конкретної цільової аудиторії. Надважливу роль у цьому процесі відіграють цифрова присутність та зрозуміла комунікація.

У післявоєнних умовах рекреаційні структури доцільно розглядати як один із ключових елементів системи фізичного та психологічного відновлення населення. Їхня роль полягає не лише в наданні окремих послуг, а у створенні

цілісного простору та комплексної пропозиції, що поєднує оздоровлення, відпочинок, комфортне перебування, сервіс і сприятливе середовище для реабілітації. Саме така багатокомпонентність визначає важливість рекреаційних структур як для соціального відновлення населення, так і для розвитку внутрішнього оздоровчого туризму.

Підсумовуючи результати дослідження, слід зазначити, що маркетингові інструменти просування рекреаційних структур у післявоєнний період мають не лише практичне і соціальне, а й туристично-економічне значення, оскільки сприяють підвищенню доступності послуг, ефективності діяльності центрів і водночас посилюють привабливість територій, орієнтованих на рекреацію та відновлення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Борисова Т. М., Хрупович С. Є., Галько Л. Р. Маркетингове дослідження доступності послуг для людей з обмеженими можливостями у територіальних громадах України. Галицький економічний вісник. 2024. Т. 87, № 2. С. 188-198.
2. Габор Г. Г., Марущак М. І., Москалик М. І., Габор В. С. Маркетингова діяльність у сфері медичних послуг. Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. 2024. № 1 (99). С. 69-74.
3. Жуковська А. Ю. Маркетинг медичних послуг в умовах цифровізації. Актуальні проблеми інноваційної економіки та права. 2024. № 6. С. 41-45.
4. Запорожан Л. П., Феш М. С., Теренда Н. О., Литвинова О. Н., Юрїїв К. Є. Оптимізація медичного обслуговування за допомогою цифрового маркетингу. Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. 2024. № 3 (101). С. 83-88.
5. Згурська О. М., Дима О. О., Діченко А. Л. Цифрове маркетингове забезпечення на ринку медичних послуг. Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління. 2023. № 9.
6. Melnychenko S., Mykhailichenko G., Zubko T., Bosovska M. New

Trends in Health Tourism Development of Ivano-Frankivsk Region in Ukraine. Anais Brasileiros de Estudos Turísticos. 2022.

7. SeeD, United Nations Development Programme in Ukraine. Returning Home: Understanding the Perspectives of Veterans in Ukraine after the 24th of February 2022. Kyiv, 2024. 57 p.

8. United Nations Children's Fund. Mental health and psychosocial support: multisectoral programming promoting the well-being of children and their families. Kyiv : UNICEF Ukraine, 2025. 4 p.

9. Yariko M., Anishchenko A. The existential component of the rehabilitation of volunteers through the means of tourism. Socio-Economic Problems and the State. 2024. Vol. 30, No. 1. P. 31–43.

10. Kyiv School of Economics, Ministry of Social Policy of Ukraine, UNICEF. National survey on the perception and awareness of social policy in Ukraine: analytical report. Kyiv, 2024. 43 p.

GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES

RAPIDLY MIGRATING DUNES IN VEGETATED LANDSCAPES: GRAYSCALE INTENSITY PATTERNS ACROSS UPWIND INTERDUNES, TROPICAL BRAZIL

Buynevich Ilya Val

PhD, Associate Professor
Temple University, Philadelphia, USA

Bovolato Luis Eduardo

PhD, Titular Professor
Federal University of Tocantins, Brazil

Introduction: Aeolian processes produce a variety of landforms, including dunes of various shapes and sizes [1]. From inland to coastal sites, dunes serve as a rich archive of wind dynamics, sediment transport thresholds, water table fluctuations, sea-level changes, vegetation history, and human-landscape interaction [2-37]. Expensive and often labor-intensive methods are traditionally used to analyze the patterns of dune evolution, such as migration rate and vegetation dynamics. However, the simple color contrast, especially if expressed as grayscale intensity (GI) can be used for both qualitative and quantitative means of analyzing spatial and temporal distribution of key elements in active aeolian landscapes dominated by light siliciclastic or carbonate sand: the high intensity of bare sand vs. low intensity of vegetated and/or flooded interdunes.

This research builds on previous work at some of the study sites [8, 12, 19, 23, 24, 29] and introduces GI as a simple method to characterize satellite images of ground surfaces related to key topographic elements (e.g. lighter sand of dunes vs. darker vegetated wetland in interdune). It uses five humid (high water table) dune

sites in Brazil (Fig. 1).



Figure 1. Map of the study sites: A) parabolic dune, in Atalaia Beach (Salinópolis, Pará State); B) barchan, Lençóis Maranhenses National Park (Maranhão State); C) barchan, Jericoacoara National Park (Ceará); D) parabolic, Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis Island (Santa Catarina State); E) parabolic, Jalapão State Park (Tocantins State).

Methodology: The grayscale intensity analysis was based on Google Earth images (2017-2018; resolution ~ 0.3 m) from five study sites (Figs. 1 and 2): Site A – parabolic dune in Atalaia (Pará State); Site B – barchan in Lençóis Maranhenses National Park (Maranhão State); Site C – barchan in Jericoacoara National Park (Ceará State); Site D – parabolic in Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis Island (Santa Catarina State), and Site E – partially vegetated parabolic at Jalapão State Park (Tocantins State).

The light/dark patterns visible in satellite images were analyzed using ImageJ freeware (v. 1.54g)[38-40]. GI was expressed by variable-range thresholded spectral modes (Fig. 2; right column). A 256-shade grayscale spectrum varied from lowest intensity black (GI = 0) to highest intensity white (GI = 255). Profiles of GI were

constructed along 100-m-long transects across upwind interdunes and terminated along the stoss sides of actively migrating dunes (Fig. 3), with an areal histogram presented for one example (Fig. 4)

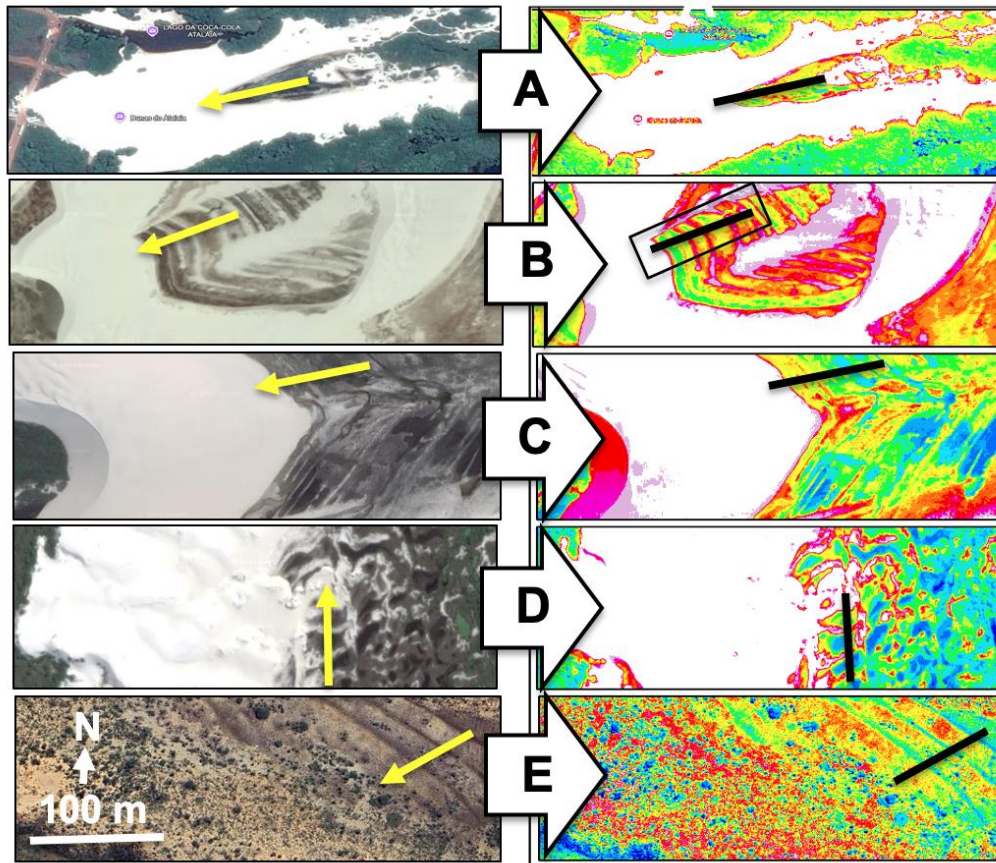


Figure 2. Satellite image: Left column: yellow arrows over upwind interdunes show direction of dune migration; Right column: thresholded images with 100-m-long GI profiles indicated by black lines (Fig. 3) and a black box in B used for an areal GI histogram (Fig. 4).

Results and Summary: Grayscale intensity clearly distinguishes between light (high value) bare sand and dark vegetation or flooded areas typical for interdunes (Fig. 2). GI profiles taken across the upwind interdune areas and terminating on the stoss sides of the actively migrating dunes show undulating character, which roughly corresponds to topography: light (GI >200) sandy dune remnants and active dunes alternating with darker (GI: 50-150) swales filled with water and/or vegetation (Fig. 3).

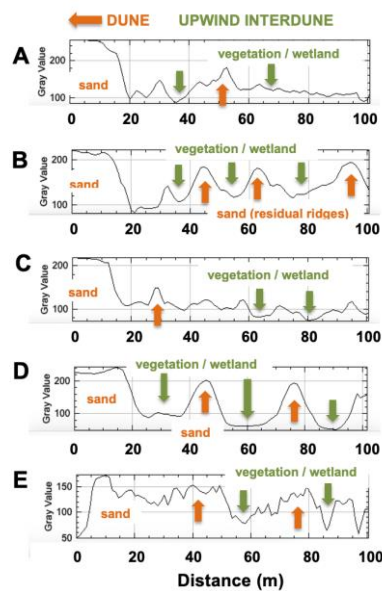


Figure 3. GI profiles A-E across dunes actively migrating (to the left) and upwind interdunes with darker colors (lower GI) corresponding to vegetation and/or wetlands.

Areal GI analysis can be used to produce an intensity distribution histogram (Fig. 4). As an example from a large barchan (Fig. 2B), the histogram shows a sharp peak at GI~220, which corresponds to bare sand of residual dune ridges [23] with 20-40-m spacing and the active dune (Fig. 4). A broad spectrum of darker interdune values exhibits several minor modes that are likely a function of water depth and/or vegetation type/density, which may be related to the swale age (younger downwind).

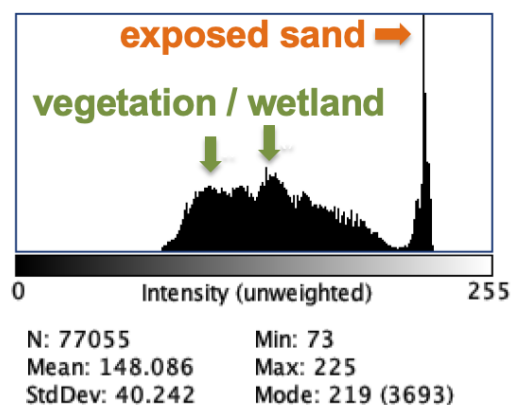


Figure 4. Summary histogram (see box in Fig. 2B) exhibits a peak of high-intensity (~white) of bare dune sand and a broad spectrum of darker surfaces in the interdune, with several modes (GI statistics listed below).

This study demonstrates the viability of the GI method as a rapid and effective means of photogrammetric surface cover analysis, especially in areas of contrasting intensity values [39, 40], adding to previous aeolian research at some of the study sites [8,12, 19, 23, 24, 29]. It has implications for recognizing similar patterns in ancient humid aeolian sequences [41, 42].

REFERENCES

1. Bagnold, R.A., 1954. The physics of blown sand and desert dunes. 2nd Edition. Dover Publications, Inc., Mineola, New York, 265 p.
2. Botha, G.A., Bristow, C.S., Porat, N., Duller, G., Armitage, S.J., Roberts, H.M., Clarke, B.M., Kota, M.W., Schoeman, P., 2003. Evidence for dune reactivation from GPR profiles on the Maputoland coastal plain, South Africa. In: Bristow, C.S. Jol, H.M. (Eds.), Ground Penetrating Radar in Sediments. Geological Society of London, Special Publication 211, pp. 29–46.
3. Bristow, C.S., 2009. Ground penetrating radar in aeolian dune sands. In: Jol, H.M. (Ed.), Ground Penetrating Radar: Theory and Applications. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, pp. 273–297.
4. Bristow, C.S., Lancaster, N., Duller, G.A.T., 2005. Combining ground penetrating radar surveys and optical dating to determine dune migration in Namibia. *Journal of the Geological Society* 162, 315–322.
5. Buynevich, I.V., Bitinas, A., Pupienis, D., 2007a. Lithological anomalies in a relict coastal dune: geophysical and paleoenvironmental markers. *Geophysical Research Letters* 34, L09707. doi:10.1029/2007GL029767.
6. Buynevich, I.V., Bitinas, A., Pupienis, D., 2007b. Reactivation of coastal dunes documented by subsurface imaging of the Great Dune Ridge, Lithuania. *Journal of Coastal Research* SI 50, 226–230.
7. Buynevich, I.V., Bitinas, A., and Pupienis, D., 2015. Aeolian sand invasion: georadar signatures from the Curonian Spit dunes, Lithuania. In Randazzo, G., Jackson, D., and Cooper, J.A.G., (eds.), *Sand and Gravel Spits*, Springer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 67-78.

8. Buynevich, I.V., Souza Filho, P.W.M., Asp, N.E., 2010. Dune advance into a coastal forest, equatorial Brazil: a subsurface perspective. *Aeolian Research*, 2, 27-32. doi.org/10.1016/j.aeolia.2009.11.001.
9. Buynevich, I.V., Savarese, M., Curran, H.A., Bitinas, A., Glumac, B., Pupienis, D., Kopcznski, K.A., Dobrotin, N., Gnivecki, P.L., Park Boush, L.E., and Damušytė, A., 2017. Sand incursion into temperate (Lithuania) and tropical (the Bahamas) maritime vegetation: georadar visualization of target-rich aeolian lithosomes. *Estuarine, Coastal, and Shelf Science*, 195, 69-75.
10. Clarke, M.L., Rendell, H.M., Tastet, J.-P., Clavé, B., Massé, L., 2002. Late-Holocene sand invasion and North Atlantic storminess along the Aquitaine Coast, southwest France. *Holocene* 12, 231–238.
11. Clarke, M.L. and Rendell, H.M., 2006. Effects of storminess, sand supply and the North Atlantic Oscillation on sand invasion and coastal dune accretion in western Portugal. *Holocene*, 16, 341 – 355.
12. Claudino Sales, V., Paulvast, J.P., 2002. Dunes generations and ponds on the coast of Ceará, North-East Brazil. In: Allison, R. (Ed.), *Applied Geomorphology*. John Wiley & Sons, London, pp. 421–440.
13. Cohen, M.C.L., Behling, H., Lara, R.J., Smith, C.B., Matos, H.R.S., Vedel, V., 2008. Impact of sea-level and climatic changes on the Amazon coastal wetlands during the late Holocene. *Vegetation History and Archaeobotany*. doi:10.1007/s00334-008-0208-0.
14. Fillon, L., 1984. A relationship between dunes, fire and climate recorded in the Holocene deposits of Québec. *Nature*, 309, 543-546.
15. Forman, S.L., Sagintayev, Z., Sultan, M., Smith, S., Becker, R., Kendall, M., Marin, L., 2008. The twentieth-century migration of parabolic dunes and wetland formation at cape Cod National Sea Shore, Massachusetts, USA; landscape response to a legacy of environmental disturbance. *Holocene* 18, 765–774.
16. Girardi, J.D., Davis, D.M., 2009. Parabolic dune reactivation and migration at Napeague, NY, USA: insights from aerial and GPR imagery. *Geomorphology*. doi:10.1016/j.geomorph.2009.08.011.

17. Havholm, K.G., Ames, D.V., Whittecar, G.R., Wenell, B.A., Riggs, S.R., Jol., H.M., Berger, G.W., and Holmes., M.A., 2004. Stratigraphy of back-barrier coastal dunes, northern North Carolina and southern Virginia. *Journal of Coastal Research*, 20, 980-999.
18. Hesp, P.A., 2002. Foredunes and blowouts: initiation, geomorphology and dynamics. *Geomorphology* 48, 245–268.
19. Jimenez, J.A., Maia, L.P., Serra, J., Morais, J., 1999. Aeolian dune migration along the Ceará coast, NE Brazil. *Sedimentology* 46, 689–701.
20. Klijn, J.A., 1990. The younger dunes in the Netherlands: chronology and causation. In: Bakker, Th.W.M., Jungerius, P.D., and Klijn, J.A., eds., *Dunes of the European coasts*, Catena Supplement, 18, 89-100.
21. Lancaster, N., 1997. Response of eolian geomorphic systems to minor climate change: examples from the southern Californian deserts. *Geomorphology*, 19, 333-347.
22. Lindhorst, S. and Betzler, C., 2016. The climate-archive dune: sedimentary record of annual wind intensity. *Geology*, 44, 711-714.
23. Levin, N., Tsoar, H., Hermann, H.J., Maia, L., Claudino Sales, V., 2009. Modelling the formation of residual dune ridges behind barchans dunes in North-east Brazil. *Sedimentology* 56, 1623–1641.
24. Maia, L.P., Freire, G.S.S., Lacerda, L.D., 2005. Accelerated dune migration and aeolian transport during El Niño events along the NE Brazilian coast. *Journal of Coastal Research* 21, 1121–1126.
25. Mann, D.H., Heiser, P.A., Finney, B.P., 2002. Holocene history of the Great Kobuk sand Dunes, Northwestern Alaska. *Quaternary Science Reviews* 21, 709–731.
26. Pedersen, K., Clemmensen, L.B., 2005. Unveiling past aeolian landscapes; a ground-penetrating radar survey of a Holocene coastal dunefield system, Thy, Denmark. *Sedimentary Geology* 177, 57–86.
27. Pye, K., 1993. Late quaternary development of coastal parabolic megadune complexes in northeastern Australia. In: Pye, K., Lancaster, N. (Eds.),

Eolian Sediments: Ancient and Modern. International Association of Sedimentologists Special Publication 16, pp. 23–44.

28. Rick, T.C., 2002. Eolian processes, ground cover, and archaeology of coastal dunes: a taphonomic case study from San Miguel Island, California, USA. *Geoarchaeology*, 17, 811–833.

29. Sauermann, G., Andrade, J.S., Maia, L.P., Costa, U.M.S., Araújo, A.D., and Herrmann, H.J., 2003. Wind velocity and sand transport on a barchan dune. *Geomorphology*, 54, 245–255.

30. Seppälä, M., 1995. Deflation and redeposition of sand dunes in Finnish Lapland. *Quaternary Science Reviews*, 14, 799–809.

31. Sevink, J., 1991. Soil development in the coastal dunes and its relation to climate. *Landscape Ecology*, 6, 49–56.

32. Sherman, D.J., Nordstrom, K.F., 1994. Hazards of wind blown sand and sand drifts. *Journal of Coastal Research* SI 12, 263–275.

33. van Dam, R.L., Nichol, S.L., Augustinus, P.C., Parnell, K.E., Hosking, P.L., McLean, R.F., 2003. GPR stratigraphy of a large active dune on Parengarenga Sandspit, New Zealand. *The Leading Edge* 22, 865–870.

34. Wilson, P., Orford, J.D., Knight, J., Braley, S.M., and Wintle, A.G., 2001. Late-Holocene (post-4000 years BP) coastal dune development in Northumberland, northeast England. *The Holocene*, 11, 215–229.

35. Žilinskas, G., Jarmalavičius, D., and Minkevičius, V., 2001. Eolian processes on the shore. Institute of Geography, Vilnius, Lithuania, 283 p. (in Lithuanian).

36. Wiles, G.C., McAllister, R.P., Davi, N.K., Jacoby, G.C., 2003. Eolian response to little ice age climate change, Tana Dunes Research, 6, 73–86.

37. Buynevich, I.V., Bitinas, A., and Pupienis, D., 2007. Lithological anomalies in a relict coastal dune: geophysical and paleoenvironmental markers. *Geophysical Research Letters*, 34, L09707.

38. Porter, S.C., 2000. High resolution paleoclimatic information from Chinese eolian sediments based on grayscale intensity profiles. *Quat. Res.* 2000, 53,

39. Buynevich, I.V., Davydov, O.V., and FitzGerald, D.M., 2025. Coastal inlet analysis by image color intensity variations: implications for the barrier coast of Ukraine. *Journal of Marine Science and Engineering*, 13, 72, doi.org/10.3390/jmse13010072.
40. Buynevich, I.V., Savarese, M., and Curran, H.A., 2025. Visualization of coastal carbonate lithosomes: color-intensity patterns and georadar imaging of a semi-lithified strandplain, Eleuthera Island, The Bahamas. *Journal of Marine Science and Engineering*, 13, 950, doi.org/10.3390/jmse13050950.
41. Loope, D.B., Dingus, L., Swisher, C.C., Minjin, C., 1998. Life and death in a Late Cretaceous dune field, Nemegt Basin, Mongolia. *Geology* 26, 27–30.
42. Loope, W.L., Fisher, T.G., Jol, H.M., Goble, R.J., Anderton, J.B., Blewett, W.L., 2004. A Holocene history of dune-mediated landscape change along the southeastern shore of Lake Superior. *Geomorphology* 61, 303–322.

ARCHITECTURE

УДК 72.01

ПРИНЦИПИ АРХІТЕКТУРНО-ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕКРЕАЦІЙНОГО ЦЕНТРУ В М. ІРПІНЬ

Мороз Андрій Олександрович

магістрант

Київський національний університет

будівництва і архітектури

Житкова Наталія Юріївна

арх., доц.

Київський національний університет будівництва і архітектури

Анотація: У статті досліджено актуальні принципи архітектурно-просторової організації сучасних рекреаційних центрів на прикладі міста Ірпінь. Аналізуються методи інтеграції медичних та рекреаційних об'єктів у лісопаркові зони з мінімальним втручанням у природний ландшафт. Розглянуто прийоми формування «зцілюючого середовища» через використання біонічних форм, павільйонної структури та натуральних матеріалів. Окрему увагу приділено забезпеченню повної інклюзивності простору та створенню безперешкодних маршрутів для маломобільних груп населення в умовах існуючого рельєфу.

Ключові слова: архітектурна організація, рекреаційний центр, Ірпінь, реабілітаційне середовище, біонічні форми, ландшафтне проєктування, інклюзивність, екологічна архітектура.

Вступ. / Introductions. Сучасний стан міського середовища потребує створення якісних просторів для відпочинку та оздоровлення. Місто Ірпінь, маючи значний природний потенціал та статус «міста парків», є перспективним

майданчиком для формування багатофункціональних рекреаційних центрів, що поєднують медичну, психологічну та екологічну складові [1, с. 14].

Ціль роботи. / Aim. Визначити основні методи та прийоми формування архітектурно-середовищної організації рекреаційного центру в умовах лісопаркової зони міста Ірпінь [2, с. 42].

Матеріали та методи. / Materials and methods. Дослідження базується на містобудівному аналізі ділянки проектування в м. Ірпінь та вивченні ландшафтних особливостей території. Використано методи концептуального моделювання простору з урахуванням принципів сталого розвитку та інклюзивності.

Результати та обговорення. / Results and discussion. Проектований рекреаційний центр в Ірпені розглядається як єдина екосистема. Основним композиційним прийомом є інтеграція архітектурних об'єктів у існуючий лісовий масив без порушення кореневих систем дерев [3, с. 112]. Функціональне зонування передбачає поділ на: зону активної реабілітації, зону тихого відпочинку та котеджне містечко для тимчасового проживання пацієнтів і персоналу.

Архітектурна концепція базується на «розсередженій» структурі об'єктів. Замість однієї масивної будівлі пропонується мережа павільйонів та котеджів, з'єднаних між собою критими теплими переходами з панорамним склінням. Таке рішення забезпечує постійний візуальний зв'язок пацієнтів з природою, що є ключовим фактором психоемоційної реабілітації. Важливим елементом є використання інклюзивних маршрутів («стежок здоров'я»), які мають тактильне покриття та зручні ухили для МГН [4, с. 58].

Висновки. / Conclusions. Формування рекреаційного центру в м. Ірпінь має базуватися на принципах екологізації, інклюзивності та мінімального втручання в ландшафт. Застосування павільйонної структури та природних матеріалів (дерево, камінь) дозволяє створити комфортне середовище, яке відповідає сучасним вимогам архітектури реабілітаційних комплексів [5, с. 24].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Куцевич В. В. Особливості проектування реабілітаційних центрів для осіб з інвалідністю. *Наука та будівництво*. 2018. № 3. С. 14–22.
2. Черниш О. І. Біонічні принципи у формуванні архітектури рекреаційних центрів. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2019. Вип. 54. С. 412–418.
3. Проектування закладів охорони здоров'я: ДБН В.2.2-10:2022. [Чинний від 2022-04-01]. Київ: Мінрегіон України, 2022. 162 с.
4. Інклюзивність будівель і споруд: ДБН В.2.2-40:2018. Київ: ДП «Укрархбудінформ», 2018. 82 с.
5. Linda N. Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life. New Jersey: Wiley, 2022. 304 p.

ПРОСТОРОВІ ТА ІНФРАСТРУКТУРНІ ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ

Праслова Валентина Олександрівна

к. арх., доцент

Ленченко Ярослав Володимирович

магістр другого року навчання групи ДАСм-24-5

Київський національний університет будівництва і архітектури
м. Київ, Україна

Вступ

Сучасний багатофункціональний комплекс дедалі частіше розглядається не як окремий архітектурний об'єкт, а як елемент складної урбаністичної структури, здатний поєднувати транспортні, громадські, культурні та рекреаційні процеси.

У межах такого підходу архітектура працює через взаємодію потоків, сценаріїв використання та просторових зв'язків, формуючи середовище з високим рівнем адаптивності [1].

Розвиток подібних моделей пов'язаний із теоретичними концепціями мегаструктур, метаболізму та інфраструктурної архітектури другої половини ХХ століття. Значний вплив на формування сучасних підходів мали роботи бюро ОМА, BIG та метаболістів, у яких місто інтерпретується як динамічна система, а архітектура — як механізм організації взаємодій [2; 3].

У сучасній практиці містобудівні принципи багатофункціональних комплексів дедалі більше орієнтуються на відкритість, гнучкість та інтеграцію в міське середовище. Це формує необхідність переосмислення ролі архітектури як частини інфраструктурного та соціального каркасу міста.

Ціль роботи

Метою дослідження є виявлення та систематизація містобудівних принципів формування багатофункціональних комплексів, а також аналіз способів інтеграції архітектури в сучасне міське середовище.

Матеріали та методи

Методологія дослідження ґрунтується на поєднанні порівняльного, типологічного та аналітичного методів. У роботі розглянуто реалізовані та концептуальні проєкти другої половини ХХ — початку ХХІ століття, що демонструють різні підходи до формування багатофункціональних комплексів.

Дослідження базується на аналізі робіт бюро ОМА, BIG, а також представників японського метаболізму. Особливу увагу приділено взаємодії архітектури з міським контекстом, структурі громадських просторів, логіці руху потоків та принципам організації інфраструктури [4; 5].

Теоретичною основою роботи стали праці Рема Кулхаса та дослідження, присвячені мегаструктурам і метаболізму [1; 2].

Результати та обговорення

У результаті аналізу встановлено, що сучасні багатофункціональні комплекси формуються як відкриті урбаністичні системи, у яких архітектура інтегрується в логіку міських процесів та інфраструктурних зв'язків. Одним із ключових принципів є концептуальність, за якої просторове рішення визначається домінуючою ідеєю організації середовища.

Показовим прикладом є проєкт реконструкції острова Іль-Сеген у Парижі, розроблений бюро ОМА, де територія трактується як автономна структура з чітко окресленою внутрішньою організацією [6]. Архітектура в цьому випадку не наслідуює існуючий контекст, а формує нову просторову модель міського середовища.

Іншим важливим принципом виступає відкрита інфраструктура, за якої транспортні, громадські та функціональні процеси інтегруються в єдину систему. У Центрі кампусу МакКормік Триб'юн у Чикаго архітектори ОМА включають лінію метро безпосередньо в структуру будівлі, перетворюючи транспортний коридор на частину архітектурної композиції [7]. Таким чином, інфраструктура перестає бути допоміжним елементом і починає визначати просторову логіку комплексу.

Принцип ландшафтності проявляється у прагненні інтегрувати

архітектуру в природний або штучний рельєф. У конкурсному проєкті Національного історичного музею Угорщини бюро BIG формує будівлю як продовження паркового середовища, де дах одночасно функціонує як громадський простір [8]. Подібний підхід розмиває межу між архітектурою та ландшафтом, створюючи багаторівневу систему пішохідних маршрутів.

Важливим аспектом сучасних багатофункціональних комплексів є домінантність, яка визначає здатність об'єкта організовувати міський силует та структурувати візуальні зв'язки. У комплексі De Rotterdam архітектори ОМА використовують принцип зміщених об'ємів, формуючи вертикальний кластер, що працює як новий композиційний акцент міста [9]. Домінантність тут досягається не лише висотою, а й активною взаємодією різних функцій усередині комплексу.

Подібна логіка простежується і в будівлі CCTV у Пекіні, де архітектура реалізована у вигляді замкненого просторового контуру [10]. На відміну від класичної висотної вежі, об'єкт функціонує як безперервна система, що поєднує інфраструктуру, робочі простори та громадські зони. Такий підхід формує новий тип міської домінанти, побудованої не на вертикалі, а на складній просторовій геометрії.

Окреме значення має принцип динамічності, який пов'язаний зі зміною режимів використання архітектури.

У проєкті CopenHill у Копенгагені промисловий об'єкт сміттєпереробного заводу поєднано з рекреаційними функціями, зокрема лижною трасою та громадськими маршрутами [11]. У результаті індустріальна інфраструктура інтегрується у повсякденне життя міста та набуває нових сценаріїв використання.

Принцип модульності найбільш виразно проявляється у проєктах японського метаболізму. У капсульній вежі Накагін архітектор Кісіо Курокава використовує систему автономних житлових модулів, які теоретично могли замінюватися без демонтажу всієї структури [12].

Архітектура в такій моделі розглядається як змінна система, здатна

адаптуватися до трансформацій міського середовища та потреб користувачів.

Висновки

У результаті дослідження встановлено, що містобудівне формування багатофункціональних комплексів базується на інтеграції архітектури в систему міських потоків, інфраструктури та публічних просторів.

Визначено основні принципи організації сучасних комплексів: концептуальність, відкритість інфраструктури, ландшафтність, домінантність, динамічність та модульність. Їх застосування забезпечує формування адаптивного середовища, здатного реагувати на зміни функціональних і соціальних сценаріїв.

Проведений аналіз показав, що сучасна міжнародна практика орієнтується на створення гнучких урбаністичних систем, де архітектура виступає не окремим об'єктом, а частиною складної структури міського життя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Koolhaas R. *Delirious New York: A Retroactive Manifesto for Manhattan*. New York : The Monacelli Press, 1994. 320 p.
2. Banham R. *Megastructure: Urban Futures of the Recent Past*. London : Thames & Hudson, 1976. 224 p.
3. Koolhaas R., Obrist H. U. *Project Japan: Metabolism Talks*. Köln : Taschen, 2011. 720 p.
4. Aureli P. V. *The Possibility of an Absolute Architecture*. Cambridge : MIT Press, 2011. 384 p.
5. Lin Z. *Kenzo Tange and the Metabolist Movement*. London : Routledge, 2010. 240 p.
6. OMA. Île Seguin. URL: <https://www.oma.com/projects/ile-seguin> (дата звернення: 07.05.2026).
7. OMA. IIT McCormick Tribune Campus Center. URL: <https://www.oma.com/projects/iit-mccormick-tribune-campus-center> (дата звернення: 09.05.2026).

8. BIG. Hungarian Natural History Museum. URL: <https://big.dk/projects/hungarian-natural-history-museum-21176> (дата звернення: 10.05.2026).
9. OMA. De Rotterdam. URL: <https://www.oma.com/projects/de-rotterdam> (дата звернення: 11.05.2026).
10. OMA. CCTV Headquarters. URL: <https://www.oma.com/projects/cctv-headquarters> (дата звернення: 12.05.2026).
11. BIG. CopenHill. URL: <https://big.dk/projects/copenhill-2391> (дата звернення: 13.05.2026).
12. ArchDaily. Nakagin Capsule Tower / Kisho Kurokawa. URL: <https://www.archdaily.com/110745/ad-classics-nakagin-capsule-tower-kisho-kurokawa> (дата звернення: 29.04.2026).

PEDAGOGICAL SCIENCES

UDC 355.23:81'243

NATO STANAG 6001 AS A FOUNDATION FOR THE LANGUAGE TRAINING OF MILITARY CADETS UNDER MARTIAL LAW AND IN THE INVESTIGATION OF WAR CRIMES

Stativka Olena Oleksandrivna

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Kharkiv National University of Internal Affairs

Abstract. This article examines the role of language training for military cadets in higher military educational institutions in accordance with the STANAG 6001 standard. Particular attention is paid to the practical importance of foreign language proficiency in ensuring interoperability with NATO units during combat operations. The article also explores the use of foreign language skills in documenting and investigating war crimes, cooperating with international investigative teams, and administering justice. In addition, it discusses the prospects for integrating artificial intelligence technologies to enhance cadets' preparation for language examinations.

Keywords: STANAG 6001, NATO, language training, military cadets, war crimes, interoperability, artificial intelligence in education, military education.

The ongoing transformation of military education in Ukraine is taking place in the context of large-scale aggression by the Russian Federation, which necessitates the urgent implementation of NATO standards not only in technical and tactical domains but also in communication. The STANAG 6001 standard ("Levels of Language Proficiency") is a key instrument for assessing foreign language competence among military personnel. In wartime conditions, knowledge of English

is no longer an optional advantage but a critical factor for survival on the battlefield and for effectiveness in the legal domain.

STANAG 6001 standardises the assessment of four language skills: listening, speaking, reading, and writing. For future officers, achieving the SLP 2222 level (functional professional proficiency) is a fundamental requirement for operating in a multinational environment.

In the training of military cadets, the focus shifts from academic English to military terminology (operational English), including understanding orders (standard manoeuvre orders), using radio communication protocols, and working with technical documentation for Western weapon systems.

The war in Ukraine has demonstrated that cadets are future commanders who will soon work with NATO instructors, coordinate artillery strikes via foreign communication systems, and receive intelligence data from partners in real time. Without a shared linguistic code, logistical and tactical integration becomes impossible.

Language training helps to prevent incidents of “friendly fire” and targeting errors caused by translation difficulties. Modern weapon systems (HIMARS, Patriot, F-16) require a thorough understanding of technical documentation in English. A cadet with language proficiency in line with STANAG can master these systems more quickly and transfer this knowledge to subordinates in combat conditions.

The nature of modern warfare, characterised by the widespread occurrence of war crimes committed by the aggressor, requires future officers, military lawyers, and law enforcement personnel to be prepared to operate in liberated territories. In this context, STANAG 6001 acquires strategic importance for ensuring effective communication with the International Criminal Court (ICC) and foreign expert teams without intermediaries.

A high level of language proficiency enables the proper documentation of crimes, the collection of evidence, and the questioning of witnesses in accordance with international protocols, thereby ensuring their legal validity in courts through the precise use of the terminology of the law of armed conflict (LOAC). Furthermore,

proficiency in a foreign language is essential for working with international media and open-source intelligence (OSINT) analysts, contributing to the objective presentation of the facts of aggression to the international community.

Under conditions of reduced training periods due to martial law, there is a need to intensify language training through the implementation of the CLIL (Content and Language Integrated Learning) methodology, which involves teaching tactics, topography, and other military disciplines directly in English.

In addition to general military training, the introduction of specialised modules in Legal English is essential for mastering the norms of international humanitarian law and the Geneva Conventions. The use of virtual reality (VR) simulators is also effective for practising scenarios such as command of combat operations or the interrogation of prisoners of war, where a foreign language becomes a direct operational tool.

The current stage of language training for cadets requires the integration of artificial intelligence tools, enabling the personalisation of learning and its adaptation to the dynamic conditions of martial law. The use of AI platforms (such as ChatGPT, Claude, Grammarly, or specialised military simulators) provides new opportunities for preparation in four areas:

- Simulation of communicative situations (speaking): voice-enabled chatbots allow cadets to practise dialogues on specific military topics (e.g., delivering a briefing or coordinating evacuation), helping to overcome language barriers in a safe environment with immediate error correction.
- Automated assessment of written work (writing): AI analyses text structure, style, and the use of military terminology, providing prompt feedback.
- Generation of adaptive learning materials (reading/listening): instructors can create texts and audio materials based on current frontline news or reports by international organisations on war crimes.
- Personalisation of learning pace: algorithms identify each cadet's weak points (e.g., difficulties with radio communication) and focus efforts on addressing them.

The integration of artificial intelligence into STANAG 6001 training does not replace the instructor but serves as a powerful “cognitive enhancer”, enabling cadets to reach a professional level more quickly — an essential requirement for both combat and legal tasks.

For military cadets, proficiency in languages according to NATO standards also contributes to psychological resilience, fostering a sense of belonging to a global professional community and enhancing their authority among subordinates and international colleagues. In crisis situations, confident command of an international language helps maintain control during coordination with partners.

Conclusions. The implementation of STANAG 6001 in the training of military cadets is not merely a temporary requirement but a strategic investment in national defence capability. Language proficiency ensures the effective integration of the Armed Forces of Ukraine into the NATO security framework. Moreover, a high level of language competence among officers guarantees the proper documentation, substantiation, and presentation of war crimes to the international community. Thus, language becomes a weapon — both on the battlefield and in international courtrooms, where the question of justice will be decided after victory.

REFERENCES

1. NATO Standardization Office. (2014). STANAG 6001: Language proficiency levels (5th ed.).
2. North Atlantic Treaty Organization. (2021, October 22). NATO artificial intelligence strategy. <https://www.nato.int>
3. North Atlantic Treaty Organization. (n.d.). Defence Education Enhancement Programme (DEEP). <https://www.nato.int>
4. Khylyk, M. (2020). Issues of compatibility and implementation of NATO standards in Ukraine's interaction with the North Atlantic Alliance. *Public Opinion on Lawmaking*, (5), 19–25.
5. Lahodynskyi, O. (2019). Foreign language training in the armed forces of the United States of America and Great Britain: Experience for Ukraine.

Collection of Scientific Works of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine. Series: Pedagogical Sciences, (3), 164–179.

6. Lobko, V. O. (2021). Principles of teaching a foreign language to military specialists in the process of professional training. In Methodology and specifics of teaching foreign languages in higher education institutions: Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Methodological Internet Conference (p. 109). National Academy of the National Guard of Ukraine.

7. Marsh, D. (2010). Content and language integrated learning (CLIL). Cambridge University Press.

8. International Committee of the Red Cross. (1949). Geneva conventions of 1949 and additional protocols. <https://www.icrc.org>

9. International Criminal Court. (1998). Rome statute of the International Criminal Court. <https://www.icc-cpi.int>

**ФОРМУВАННЯ ІНКЛЮЗИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ У ПРОЦЕСІ МЕТОДИЧНОЇ
ПІДГОТОВКИ З МИСТЕЦЬКОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ**

Білик Олена Віталіївна

викладач мистецьких дисциплін,

викладач-методист

ВСП «Гуманітарно-педагогічний фаховий коледж

Мукачівського державного університету»

м. Мукачево, Україна

Анотація: У статті розглянуто проблему формування інклюзивної компетентності майбутніх учителів початкових класів у процесі методичної підготовки з мистецької освітньої галузі. Обґрунтовано значення мистецької діяльності як засобу залучення, самовираження, емоційної підтримки та розвитку дітей з особливими освітніми потребами. Визначено основні напрями підготовки здобувачів фахової передвищої освіти до організації інклюзивного освітнього середовища на уроках мистецтва в початковій школі.

Ключові слова: інклюзивна компетентність, майбутній учитель початкових класів, мистецька освітня галузь, образотворче мистецтво, діти з особливими освітніми потребами, методична підготовка, початкова школа.

Сучасна професійна підготовка майбутнього вчителя початкових класів передбачає не лише оволодіння методиками навчання освітніх галузей, а й готовність працювати в умовах різноманітності дитячого колективу. Особливої актуальності набуває формування інклюзивної компетентності педагога, оскільки вчитель початкової школи має забезпечити участь кожної дитини в освітньому процесі, ураховуючи її індивідуальні можливості, освітні потреби, темп діяльності, емоційний стан і способи сприймання навчального матеріалу.

У Законі України «Про освіту» визначено, що особа з особливими

освітніми потребами потребує додаткової постійної чи тимчасової підтримки в освітньому процесі з метою забезпечення її права на освіту [1]. Відповідно, підготовка майбутнього вчителя початкових класів має бути спрямована на формування здатності створювати умови для спільного навчання, виховання й розвитку всіх учнів, зокрема дітей з особливими освітніми потребами.

Важливим нормативним підґрунтям організації інклюзивного навчання є Порядок організації інклюзивного навчання у закладах загальної середньої освіти, у якому визначено організаційні засади підтримки учнів з особливими освітніми потребами, рівні підтримки, індивідуальну програму розвитку та взаємодію учасників освітнього процесу [2]. Це вимагає від майбутнього педагога не формального знання поняття інклюзії, а практичної готовності адаптувати зміст, методи, матеріали й способи оцінювання до реальних потреб дитини.

Особливе місце у формуванні інклюзивної компетентності майбутнього вчителя займає мистецька освітня галузь. Мистецтво має значний педагогічний потенціал, оскільки дає змогу дитині виявляти себе не лише через слово, а й через колір, форму, лінію, ритм, образ, рух, фактуру матеріалу. Для дітей з особливими освітніми потребами це особливо важливо, адже художньо-творча діяльність може бути доступним способом комунікації, емоційного розвантаження, соціальної взаємодії та включення в колективну діяльність.

Методична підготовка з мистецької освітньої галузі у фаховому педагогічному коледжі має спрямовуватися на те, щоб майбутній учитель умів не лише пояснити навчальний матеріал, продемонструвати педагогічний малюнок чи організувати практичну роботу, а й передбачити різні рівні складності завдання, різні способи його виконання та різні форми участі учня в уроці. Саме тому інклюзивна компетентність у межах мистецької підготовки має інтегрувати методичний, психолого-педагогічний, комунікативний, емоційно-ціннісний і рефлексивний компоненти.

Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти» акцентує увагу на здатності педагога організовувати безпечно,

здоров'язберезувальне та інклюзивне освітнє середовище, а також ураховувати індивідуальні потреби здобувачів освіти [3]. У контексті мистецької освітньої галузі це означає, що майбутній учитель повинен уміти добирати доступні матеріали, адаптувати інструкції, застосовувати візуальні опори, підтримувати дитину в процесі творчої діяльності та оцінювати не лише кінцевий результат, а й зусилля, динаміку, самостійність і позитивну участь учня.

Одним із важливих напрямів формування інклюзивної компетентності є навчання студентів диференціювати художньо-творчі завдання. На уроках образотворчого мистецтва одне й те саме завдання може мати кілька варіантів виконання: повний самостійний малюнок, робота за частково підготовленим шаблоном, завершення окремих елементів композиції, виконання роботи у парі, використання аплікації, ліплення або змішаної техніки. Така варіативність не знижує навчальної цінності уроку, а навпаки — забезпечує реальну участь дитини відповідно до її можливостей.

Важливим засобом інклюзивної підтримки на уроках мистецтва є педагогічний малюнок. Він дає змогу візуалізувати послідовність дій, зменшити тривожність учня, конкретизувати словесну інструкцію та забезпечити покрокове розуміння завдання. Для дітей, яким складно сприймати довгі усні пояснення, поетапний педагогічний показ є дієвим засобом доступності навчального матеріалу. Майбутні вчителі мають навчитися виконувати такий показ не як демонстрацію «ідеального зразка», а як методичну підтримку, що допомагає дитині зрозуміти логіку роботи.

Не менш важливим є застосування принципів універсального дизайну навчання. Універсальний дизайн передбачає створення таких освітніх умов, за яких навчальний матеріал подається різними способами, учні мають різні можливості для дії та самовираження, а педагог підтримує їхню мотивацію й залученість [4]. У мистецькій освітній галузі це може реалізовуватися через поєднання словесного пояснення, зорової опори, тактильного досвіду, демонстрації матеріалів, роботи з репродукціями, коротких практичних вправ, групових форм діяльності та рефлексії.

У процесі методичної підготовки студентів доцільно використовувати моделювання фрагментів інклюзивного уроку мистецтва. Наприклад, під час вивчення теми декоративного малювання здобувачі освіти можуть розробляти завдання трьох рівнів складності: створення орнаменту самотійно; побудова орнаменту за заданим ритмом; оздоблення готової форми декоративними елементами. Під час теми ліплення можна передбачати роботу з різними матеріалами: пластиліном, м'якою глиною, солоним тістом, паперовою масою. Це дає змогу враховувати моторні, сенсорні й емоційні особливості дітей.

Мистецька діяльність має особливий ресурс для розвитку емоційної сфери дитини. За Л. Масол, мистецька освіта в початковій школі спрямована на розвиток емоційно-ціннісного ставлення до мистецтва, художньо-творчого самовираження та формування здатності сприймати й інтерпретувати художні образи [5, с. 18–21]. Для інклюзивного класу це має важливе значення, оскільки урок мистецтва може стати простором прийняття, співпереживання, взаємодопомоги та позитивного досвіду успіху.

Ще одним напрямом підготовки майбутніх учителів є формування вмінь здійснювати педагогічне спостереження за дитиною під час художньо-творчої діяльності. У мистецькій роботі важливо бачити не лише правильність виконання завдання, а й те, як дитина обирає матеріали, реагує на інструкцію, взаємодіє з однокласниками, долає труднощі, проявляє ініціативу. Таке спостереження допомагає вчителю вчасно змінити спосіб пояснення, запропонувати додаткову опору або дати дитині більше часу.

Формувальне оцінювання в інклюзивному мистецькому середовищі має бути підтримувальним. Воно не повинно зводитися до порівняння робіт дітей між собою. Доцільно оцінювати індивідуальний поступ учня, його старанність, участь у процесі, здатність завершити роботу на власному рівні, використання запропонованих прийомів, емоційне ставлення до творчого завдання. Такий підхід відповідає загальній логіці Нової української школи, у якій важливими є дитиноцентризм, компетентнісний підхід і підтримка особистісного розвитку учня [6, с. 42–44].

У межах підготовки майбутніх учителів початкових класів доцільно передбачати такі види навчально-методичних завдань: аналіз інклюзивного потенціалу тем уроків мистецтва; розроблення адаптованих інструкцій; створення візуальних алгоритмів виконання творчої роботи; добір матеріалів для дітей з різними освітніми потребами; моделювання взаємодії вчителя й асистента вчителя; підготовка критеріїв формувального оцінювання; аналіз можливих труднощів учнів під час виконання малюнка, аплікації, ліплення або декоративної композиції.

Важливим є також формування у студентів етичної позиції щодо інклюзії. Майбутній учитель має розуміти, що інклюзивне навчання не означає спрощення освіти для окремої дитини, а передбачає створення умов для її максимально можливої участі в спільній діяльності. Урок мистецтва має бути організований так, щоб дитина з особливими освітніми потребами не була ізольована від класу, не виконувала завдання «окремо для себе», а брала участь у спільному навчальному й творчому процесі.

Колективні та групові форми художньої діяльності мають значний інклюзивний потенціал. Під час створення колективної композиції кожен учень може виконувати посильну частину роботи: малювати елемент, добирати колір, вирізати деталь, приклеювати фрагмент, оздоблювати частину композиції, презентувати результат. Такий підхід сприяє соціалізації дітей з особливими освітніми потребами, формуванню навичок співпраці та прийняттю різних способів участі в діяльності.

Отже, формування інклюзивної компетентності майбутніх учителів початкових класів у процесі методичної підготовки з мистецької освітньої галузі має бути системним і практикоорієнтованим. Воно передбачає засвоєння нормативних основ інклюзивного навчання, розуміння психолого-педагогічних особливостей дітей з особливими освітніми потребами, опанування методів адаптації художньо-творчих завдань, використання педагогічного малюнка, візуальних опор, диференційованих інструкцій, формувального оцінювання та колективних форм мистецької діяльності.

Перспективним напрямом подальшої методичної роботи є розроблення системи практичних завдань для студентів фахового педагогічного коледжу, спрямованих на моделювання інклюзивних уроків мистецтва в початковій школі. Така система може включати кейси, мікрОВикладання, аналіз педагогічних ситуацій, створення адаптованих конспектів уроків, добір матеріалів для дітей з різними освітніми потребами та рефлексію власної готовності до роботи в інклюзивному класі.

Таким чином, мистецька освітня галузь є важливим ресурсом формування інклюзивної компетентності майбутнього вчителя початкової школи. Її потенціал полягає в тому, що мистецтво забезпечує багатоканальне сприймання, емоційне залучення, творче самовираження, розвиток комунікації та створення ситуації успіху для кожної дитини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
2. Про затвердження Порядку організації інклюзивного навчання у закладах загальної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 15.09.2021 № 957. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/957-2021-%D0%BF#Text>
3. Про затвердження професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти» : наказ Міністерства освіти і науки України від 29.08.2024 № 1225. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity>
4. CAST. Universal Design for Learning Guidelines version 3.0. 2024. URL: <https://udlguidelines.cast.org/>
5. Масол Л. М. Нова українська школа : методика навчання інтегрованого курсу «Мистецтво» у 1–2 класах на засадах компетентнісного підходу : навч.-метод. посіб. Київ : Генеза, 2019. 208 с.
6. Нова українська школа: poradnik dla vchytelja : навч.-метод. посіб. / за заг. ред. Н. М. Бібік. Київ : Літера ЛТД, 2019. 208 с.

7. Аристова Л. С. Методика викладання інтегрованого курсу «Мистецтво» : навч.-метод. посіб. для змішаної форми навчання. Миколаїв : РАЛ-поліграфія, 2022. 213 с.

ФОРМУВАННЯ ТЕМБРОВОЇ ІНДИВІДУАЛЬНОСТІ ЕСТРАДНОГО ВОКАЛІСТА У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Бобир Тетяна Валентинівна

викладач кафедри естрадного співу

Київська муніципальна академія естрадного та циркового мистецтв

м. Київ, Україна

Анотація: У статті розглянуто проблему формування тембрової індивідуальності естрадного вокаліста у процесі професійної підготовки. Акцентовано увагу на тому, що тембр у сучасному естрадному співі є не лише природною характеристикою голосу, а й важливим засобом виконавської виразності, стильової переконливості та художньої комунікації. Обґрунтовано роль педагога у розвитку індивідуальної манери студента без механічного копіювання популярних виконавських зразків.

Ключові слова: естрадний спів, вокальна педагогіка, тембр, темброва індивідуальність, виконавська манера, професійна підготовка, сучасний вокал.

Сучасна естрадна вокальна освіта дедалі більше орієнтується не лише на формування технічно стабільного голосу, а й на розвиток індивідуальної виконавської манери. Для естрадного співака тембр має особливе значення, оскільки саме через нього слухач часто впізнає виконавця ще до усвідомлення тексту, жанру чи композиційної структури пісні. Якщо в академічній традиції тривалий час домінувало прагнення до нормативної краси звучання, вирівняності регістрів і певної тембрової однорідності, то естрадний спів передбачає інший тип роботи з голосом. Тут важливими стають не лише чистота інтонування, дихальна організація чи вокальна витривалість, а й здатність співака свідомо користуватися власною тембровою палітрою.

Проблема тембрової індивідуальності особливо актуальна у навчальній практиці, адже студент естрадного вокалу часто приходить до педагога вже з

певними слуховими орієнтирами. У цьому контексті важливо розглядати тембр не як незмінну природну даність, а як якість, що розвивається у процесі навчання. Природне забарвлення голосу справді є вихідною основою, однак професійний естрадний співак має навчитися керувати тембровими відтінками відповідно до змісту твору, жанру, емоційного стану, динаміки фрази та драматургії виконання. Тембр може бути щільним або прозорим, м'яким або різкішим, наближеним до мовлення чи співочо протяжним, інтимним або відкритим. Саме ця варіативність робить естрадне вокальне виконавство гнучким і комунікативно виразним.

У сучасній вокальній педагогіці для позначення широкого кола неакадемічних стилів використовується поняття *contemporary commercial music* (CCM), який був запропонований Джанетт ЛоВетрі як альтернатива поняттю «некласичний», оскільки він дозволяє розглядати ці стилі на «їхніх власних засадах», а не крізь призму класичної вокальної естетики [3]. У праці І. Бартлетт та М.Л.Нейсміт окремо наголошено на тому, що педагоги сучасної комерційної музики говорять про потребу збереження у студентів «унікальності звучання та індивідуального художнього висловлення» [1, с. 277]. Педагог не має завдання зробити голос студента «схожим» на певний зразок або підпорядкувати його єдиній тембровій нормі. Навпаки, професійна підготовка повинна допомогти студентові знайти власний голос, але не в побутовому розумінні цього вислову, а як результат усвідомленої технічної, слухової та інтерпретаційної роботи.

Темброва індивідуальність формується поступово. На першому етапі педагог має виявити природні якості голосу студента: діапазон, зручну теситуру, типову мовленнєву інтонацію, характер природного вібрато, щільність середнього регістру, легкість або напруженість переходів, схильність до м'якого чи більш сфокусованого звучання. На цьому етапі важливо не поспішати з «переробленням» голосу. Часто те, що студент сприймає як недолік, може стати частиною його майбутньої індивідуальної манери, якщо педагог знайде для цієї якості правильне технічне й художнє спрямування.

Другий етап пов'язаний із розвитком технічної керованості тембру. Індивідуальність не може будуватися лише на інтуїції або випадковому звуковому ефекті. Якщо співак прагне до м'якого, інтимного звучання, він має розуміти, як зберегти дихальний контроль і точність інтонування. Якщо йдеться про яскравий, щільний тембр, необхідно уникнути форсування. Якщо студент використовує приди́х, субтон або фальцетний відтінок, ці прийоми мають бути не ознакою втрати опори, а усвідомленими засобами виразності. Таким чином, педагогічна робота з тембром завжди перебуває на межі між збереженням природної своєрідності й формуванням професійної дисципліни голосу.

Третій етап – це зв'язок тембру зі стилем. Один і той самий голос може по-різному звучати в поп-баладі, джазовій композиції, рок творі. У кожному з цих випадків змінюється не лише динаміка чи характер фразування, а й сама темброва поведінка голосу. У цьому аспекті показовим є спостереження І. Бартлетт та М. Л. Нейсміт про те, що педагоги ССМ розвивають у собі «критичні слухові навички», необхідні для визначення стильових елементів, особливостей репертуару, нюансів звукоутворення, вокальних прикрас і стильових вокальних ефектів [1, с. 277]. Для викладача естрадного співу така слухова компетентність є однією з головних професійних умов. Він має чути не лише те, чи студент «потрапляє в ноти», а й те, як саме організований звук: чи не затиснений він, чи відповідає тембр жанру, чи не є манера штучно запозиченою, чи зберігається природність фрази.

Не менш важливо розмежовувати поняття техніки й стилю. Е. Бенсон пропонує вдале для вокальної педагогіки визначення: техніка – це те, як співак створює бажаний звук голосом, а стиль – застосування вивчених технік у музичному репертуарі [2, с. 20]. Це розмежування допомагає точніше зрозуміти місце тембру в навчальному процесі. Тембр виникає там, де технічний спосіб звукоутворення починає працювати на художній зміст. Тому студент має не просто навчитися «робити» певний звук, а зрозуміти, навіщо саме цей звук потрібен у конкретній пісні. Практична робота над тембровою індивідуальністю може здійснюватися через кілька педагогічних напрямів.

Перший – робота з мовленнєвою основою голосу.

Естрадний спів часто зберігає зв'язок із природною інтонацією мовлення, тому педагог має уважно ставитися до того, як студент говорить, які інтонаційні моделі є для нього органічними, як він вимовляє приголосні, наскільки природно поєднує слово й звук. Другий напрям – робота з регістрами та їх переходами. Різкі або неконтрольовані регістрові зміни можуть порушувати цілісність тембрового образу, тоді як гнучке володіння регістровим балансом дає студентові ширшу палітру виразності. Третій напрям – робота з динамікою: тембр змінюється залежно від сили звука, але гучність не повинна ставати єдиним засобом емоційного впливу.

Четвертий напрям пов'язаний із розвитком інтерпретаційної самостійності. Студент має поступово навчитися відповідати на запитання: чому саме так звучить ця фраза, чому тут потрібен м'якший тембр, чому кульмінація вимагає більшої щільності звука, чому певний прийом у цій пісні доречний, а в іншій – надмірний.

Така робота формує не лише вокальні навички, а й виконавське мислення. Темброва індивідуальність у цьому разі стає не випадковою особливістю голосу, а способом художнього мислення співака.

Окрему увагу варто приділити проблемі наслідування. У навчальному процесі воно може мати позитивну функцію, адже через наслідування студент часто знайомиться зі стилем, засвоює інтонаційні моделі, ритмічні формули, типи фразування. Однак педагог має вчасно перевести наслідування в аналітичну площину.

Важливо не просто повторити звучання відомого виконавця, а зрозуміти, з яких технічних і художніх елементів воно складається. Тоді копіювання поступово поступається місцем свідомому вибору, а студент починає формувати власну манеру.

У дослідженні І. Бартлетт та М. Л. Нейсміт також підкреслено потребу у вокальній свободі, яку авторки пояснюють як «здоровий і гнучкий голос під час вираження специфічних стильових ефектів» [1, с. 277]. Оригінальність

звучання не повинна досягатися ціною напруження, неконтрольованої хрипкості, надмірного тиску або втрати вокальної свободи. Якщо тембр є впізнаваним, але формується через небезпечну звичку, педагог має знайти спосіб зберегти художній характер звучання й водночас перевести його у здоровішу технічну координацію.

Професійна підготовка естрадного вокаліста має враховувати ще одну важливу обставину: сучасна музична культура цінує індивідуальність, але швидко перетворює її на шаблон. Те, що спочатку здається особистою манерою, може стати набором упізнаваних кліше: однакові придиhi, однакові мелізми, однакові темброві затемнення, однакові кульмінаційні прийоми. Студент повинен чути, коли прийом справді розкриває зміст, а коли лише прикрашає фразу або імітує популярну манеру.

Отже, формування тембрової індивідуальності естрадного вокаліста є складним педагогічним процесом, у якому поєднуються природні голосові дані, технічна підготовка, стильове мислення, слуховий контроль та інтерпретаційна самостійність. Тембр у сучасному естрадному співі не можна розглядати лише як «колір» голосу. Він є засобом комунікації, знаком виконавської особистості та важливим чинником художньої переконливості. Завдання педагога полягає не в тому, щоб уніфікувати голос студента відповідно до певного нормативного зразка, а в тому, щоб допомогти йому усвідомити власні темброві ресурси, розширити їхню виразову палітру та навчитися використовувати їх без шкоди для голосового здоров'я.

Саме тому в сучасній естрадній вокальній освіті робота з тембром має бути не другорядним наслідком технічних вправ, а одним із центральних напрямів професійної підготовки. Метою такого навчання є не лише якісне виконання окремого твору, а становлення виконавця, чий голос має власну художню логіку, стильову гнучкість і впізнавану індивідуальність.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Bartlett I., Naismith M. L. An Investigation of Contemporary

Commercial Music (CCM) Voice Pedagogy: A Class of its Own? *Journal of Singing*. 2020. Vol. 76, No. 3. P. 273–282.

2. Benson E. A. *Training Contemporary Commercial Singers*. Oxford: Compton Publishing Ltd., 2020. 300 p.

3. LoVetri J. Contemporary Commercial Music. *Journal of Voice*. 2007. Vol. 22. P. 260–262.

ПСИХОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ВІДНОВЛЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ АДАПТИВНОСТІ ПІДЛІТКІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Борисенко Наталія Олександрівна

Асистент кафедри соціальної роботи та інклюзивної освіти

Бердянський державний педагогічний університет

м. Запоріжжя

Бердянський державний педагогічний університет

Філь Вікторія

магістр

Анотація. У статті надані результати бібліосемантичного аналізу наукової літератури, присвяченої дослідженням стосовно психологічних чинників, які впливають на успішної соціалізації підлітків в умовах воєнного стану.

Ключові слова. Соціалізація підлітків, психологічні чинники, воєнний стан.

Період дорослішання є критичним етапом у становленні світогляду, системи цінностей та соціальних компетенцій особистості. Проте збройний конфлікт докорінно змінює траєкторію цього розвитку. Реалії воєнного стану стають джерелом комплексних психосоціальних викликів, що безпосередньо позначаються на процесі інтеграції підлітків у суспільство. Додатковим негативним фактором виступає трансформація освітнього середовища: перехід на дистанційне навчання або перерви в освіті обмежують можливості для живої взаємодії з однолітками та вчителями [1, с. 44].

Відчуття постійної небезпеки та непередбачуваності майбутнього підвищує ризики соціальної відчуженості, емоційного виснаження та виникнення девіантних форм поведінки. З огляду на це, критичного значення набуває дослідження внутрішніх психологічних ресурсів, що забезпечують адаптацію молоді, та пошук дієвих інструментів психосоціального супроводу в

кризових умовах. [10, с. 110]..

Наукове підґрунтя вивчення психологічних аспектів соціалізації підлітків під час війни представлене у доробках численних дослідників. Зокрема, теоретичний аналіз процесу соціалізації в екстремальних ситуаціях здійснили Т. Піроженко, Н. Литвиненко та І. Зязюн. Трансформації емоційного стану підліткового покоління в умовах бойових дій перебувають у фокусі уваги С. Максименка, О. Скрипника та І. Єрмакова. Питанням розвитку резилієнтності як базового механізму адаптації присвячені праці Т. Ткач, О. Чабана та А. Шиян. Значущість емоційної компетентності та комунікативних навичок для успішної інтеграції висвітлено у дослідженнях В. Панка, Н. Чепелевої та Ю. Клопоти. Окрім того, стратегії надання соціально-психологічної допомоги молоді в умовах суспільних потрясінь активно розробляють О. Безпалько, Л. Карамушка та інші фахівці.

Мета роботи. Узагальнити сучасні літературні дані, щодо психологічних чинників які сприяють успішній соціалізації підлітків під час війни.

Результати та обговорення. Аналіз літератури показав, що війна завдає глибокої психологічної травми всім верствам населення, але особливо вразливою є підлітки, адже саме в цьому віці особистість активно формується, і значна роль у розвитку належить почуттю стабільності, безпеки та довіри до світу. Постійне перебування в умовах загрози життю, звуки вибухів, вимушена евакуація, втрата дому чи близьких, порушення звичного способу життя призводять до зростання рівня тривожності у підлітків. Часто це супроводжується соматичними симптомами, нав'язливими страхами та відчуттям безвиході [4, с. 15].

За думкою Скрипник О. В серед поширених наслідків – *посттравматичний стресовий розлад (ПТСР)*, який проявляється у вигляді флешбеків, нічних жахів, підвищеної збудженості, емоційного оніміння та уникання ситуацій, які нагадують про травмуючі події. ПТСР може суттєво погіршити здатність підлітка до навчання, побудови стосунків і подальшої адаптації в суспільстві.

З точки зору Клопота Ю. В. критичним є порушення довіри до соціальних інститутів – школи, держави, служб підтримки. У підлітків, які стали свідками бездіяльності чи несправедливості, формується відчуття відчуженості, недовіри та знецінення соціальних норм. Це ускладнює процес соціалізації, сприяє ізоляції, агресивності або апатії.

За звичайних обставин основними інститутами соціалізації молоді є заклади освіти, родинне коло, неформальні групи однолітків, а також організоване дозвілля у вигляді секцій та гуртків. Саме ці структури виступають фундаментом для засвоєння суспільних стандартів, розвитку емоційної компетентності та пошуку власної ідентичності. Проте в умовах воєнного стану функціонування цих соціальних ліфтів зазнає деформації, що створює перешкоди для гармонійного входження підлітка в соціум [2, с 180].

Манько Р. вважає, що через військові дії заклади освіти часто переходять в дистанційний формат. Втрата регулярного шкільного навчання означає не лише втрату знань, але й зниження рівня соціальної взаємодії з однолітками та педагогами. Освітній простір перестає бути стабільним середовищем підтримки та розвитку.

Дозвілля в умовах воєнного стану суттєво обмежене або зведене до мінімуму. Солод А. виділяє основні чинники цього факту – закриття гуртків, спортивних секцій, бібліотек, молодіжних центрів, а також обмеження у пересуванні й відвідуванні публічних заходів позбавляє підлітків можливостей для самореалізації, розвитку талантів та змістовного спілкування з ровесниками. Все це спричиняє емоційну ізоляцію, втрату мотивації та збільшення часу, проведеного у віртуальному середовищі, яке не завжди є безпечним чи розвивальним.

Потьомкіна А. наголошує, що вимушене переміщення, втрата друзів, розрив соціальних зв'язків, адаптація до нового середовища впливає на здатність формувати довірливі стосунки, підтримувати позитивні соціальні ролі та почуття приналежності до спільноти. Соціальні контакти порушуються не лише через фізичну ізоляцію, але й через зміну життєвих обставин

На зміну безпосередній взаємодії приходить вимушена віртуалізація контактів, що не завжди здатна компенсувати потребу підлітка у приналежності та груповій підтримці. Деструктивний вплив війни не просто блокує окремі канали соціалізації, а створює ситуацію соціально-психологічної невизначеності, що вимагає від підлітка надмірної мобілізації внутрішніх адаптаційних ресурсів та актуалізує потребу у зовнішньому фаховому супроводі процесу його соціальної інтеграції.

В умовах війни успішна соціалізація підлітків залежить не лише від зовнішніх обставин, а й від низки психологічних чинників, які допомагають адаптуватися до змін, зберегти внутрішню рівновагу та інтегруватися в нове соціальне середовище.

Чабан О. С., Хаустова О. О. вказують на той факт, що окреслені детермінанти перебувають у тісному взаємозв'язку, створюючи цілісний психологічний фундамент, необхідний для підтримання стійкої життєвої стратегії, формування системи цінностей та успішного входження підлітка у суспільне життя навіть за умов руйнівного впливу воєнних подій. Ключовими опорами соціальної адаптації у цьому контексті виступають саме внутрішні психологічні ресурси: розвиток резилієнтності, отримання стабільної емоційної підтримки, вдосконалення емоційного інтелекту та комунікативних навичок, а також активна участь у суспільно корисній діяльності.

Солод А., Нечипорук Л. В. відмічають, що системне зміцнення цих чинників забезпечує відновлення внутрішньої рівноваги особистості, стимулює життєву проактивність та сприяє продуктивній інтеграції у соціум. Це набуває особливої значущості для молодого покоління, яке змушене проходити етап становлення в епоху масштабних суспільно-політичних та гуманітарних потрясінь. [6, с. 64].

Висновки. Таким чином, успішна соціалізація підлітків в умовах воєнного стану потребує цілеспрямованої психологічної підтримки, адже війна руйнує звичні канали розвитку, викликає тривожність, ПТСР, порушення довіри до соціальних інститутів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Карамушка Л. М. Соціально-психологічна підтримка підлітків у кризовий період: ресурси сім'ї та громади. *Організаційна психологія. Економічна психологія*. 2022. Вип. 3. С. 44–52.
2. Клопота Ю. В. Формування соціальних компетенцій підлітків у сучасному освітньому просторі. Запоріжжя : ЗНУ, 2023. 180 с.
3. Литвиненко Н. І. Психологія адаптації особистості до кризових умов життєдіяльності. Полтава : ПНПУ, 2022. 215 с.
4. Максименко С. Д. Психологічні наслідки війни для підлітків та стратегії їх подолання. *Психологічний часопис*. 2024. № 10 (1). С. 15–28.
5. Манько Р. Психологічні особливості соціалізації підлітків у позашкільній діяльності. *Наука і вища освіта* : тези доп. XXXIII Міжнар. наук. конф. здобувачів вищ. освіти і молодих уч. (м. Запоріжжя, 13 листоп. 2024 р.). Запоріжжя, 2024. С. 82–83.
6. Нечипорук Л. В. Особливості соціалізації підлітків в умовах воєнного стану в Україні. *Іноватика у вихованні*. 2024. № 20. С. 64–72. URL: <https://doi.org/10.35619/iiv.v1i20.646> (дата звернення: 21.05.2025).
7. Паннок В. Г. Соціальна робота з молоддю в умовах збройного конфлікту: підходи та методи. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: Педагогіка. 2023. Вип. 1 (52). С. 134–140.
8. Потьомкіна А. Теоретичні аспекти соціально-педагогічної роботи з розвитку резилієнтності підлітків у закладах загальної середньої освіти. *Актуальні проблеми досліджень у галузі соціальної педагогіки і соціальної роботи* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищ. освіти (м. Харків, 19 трав. 2023 р.). Харків, 2023. С. 69–77.
9. Скрипник О. В. Емоційний інтелект як чинник соціальної адаптації молоді у стресових ситуаціях. *Вісник психології і педагогіки*. 2023. № 4. С. 88-95.
10. Солод А. Психологічні особливості проявів резилієнтності підлітків в умовах воєнного стану в Україні. *Прояви резилієнтності на різних рівнях*

системи: сім'я, освіта, суспільство під час війни : зб. наук. матеріалів II Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 23–24 трав. 2024 р.). Полтава, 2024. С. 117–118.

11. Ткач Т. В. Соціально-психологічна резилієнтність особистості в умовах воєнного стану. *Актуальні проблеми психології*. 2023. Вип. 25. С. 112-120.

12. Чабан О. С., Хаустова О. О. Психологічна стійкість (резилієнтність): адаптація та подолання стресу в умовах війни. *НейроNEWS: психоневрологія та нейропсихіатрія*. 2022. № 4. С. 12–18.

**НАРОДОЗНАВСТВО НА УРОКАХ ГУМАНІТАРНОГО ЦИКЛУ:
ВІД ТРАДИЦІЇ ДО ІНТЕРАКТИВУ**

Косенко Юлія Петрівна

вчитель української мови та літератури

Таршина Світлана Анатоліївна

вчитель англійської мови

Комунальний заклад «Харківський ліцей № 65

Харківської міської ради»

м. Харків, Україна

Анотація: У статті висвітлено значення народознавчого компонента в процесі викладання предметів гуманітарного циклу в сучасному закладі освіти. Обґрунтовано доцільність поєднання традиційних форм роботи з інноваційними інтерактивними методами навчання. Проаналізовано можливості використання народознавчого матеріалу як засобу формування національної свідомості учнів, розвитку їхніх мовленнєвих компетентностей та виховання поваги до культурної спадщини українського народу. Окрему увагу приділено застосуванню цифрових технологій, проєктної діяльності та творчих форм роботи.

Ключові слова: народознавство, інтерактивне навчання, національна свідомість, компетентнісний підхід, традиційні методи.

У сучасному освітньому просторі особливої актуальності набуває проблема формування особистості, яка не лише володіє мовними компетентностями, а й усвідомлює власну національну приналежність, поважає культурну спадщину та здатна передавати духовні цінності наступним поколінням. У цьому контексті важливу роль відіграє народознавство як складова змісту предметів гуманітарного циклу.

Сьогодні традиційні підходи до викладання потребують оновлення відповідно до вимог Нової української школи, де пріоритетним є

компетентнісний підхід, розвиток критичного мислення, творчості та соціальної активності учнів. Саме тому інтеграція народознавчого матеріалу з сучасними інтерактивними технологіями є важливим напрямом удосконалення освітнього процесу.

Проблему народознавства в освітньому процесі досліджували О. Вишневський, М. Стельмахович, В. Сухомлинський, які підкреслювали виховний потенціал національної культури в становленні особистості. Науковці наголошують, що залучення народознавчого матеріалу до уроків сприяє розвитку духовного світу школярів, активізує їхню пізнавальну діяльність та забезпечує міжпредметні зв'язки.

Сучасні дослідження методистів доводять, що поєднання традиційних форм із цифровими інструментами дозволяє зробити уроки більш змістовними, актуальними та близькими до інтересів учнів.

Метою статті є обґрунтування ефективності використання народознавства на уроках предметів гуманітарного циклу та визначення шляхів переходу від традиційних методів навчання до інтерактивних.

Народознавство є важливим засобом формування цілісної мовної особистості. Його використання на уроках дозволяє поєднати навчальний матеріал із життєвим досвідом учнів, зробити процес пізнання емоційно насиченим та особистісно значущим.

Під час вивчення української та англійської мов народознавчий матеріал доцільно використовувати при опрацюванні лексики, фразеології, морфології та розвитку мовлення. Наприклад, вивчаючи тему лексики, учні можуть досліджувати назви традиційного одягу, предметів побуту, ремесел, обрядових страв. Це дозволяє не лише збагачувати словниковий запас, а й формувати культурологічну компетентність.

Особливо ефективними є творчі завдання:

- укладання словника діалектної лексики;
- створення тематичних презентацій;
- робота з прислів'ями та приказками;

- мовні дослідження родинної лексики.

На уроках української літератури народознавство допомагає глибше зрозуміти художній твір. Аналізуючи твори І. Нечуя-Левицького, Панаса Мирного, Марка Вовчка, учні знайомляться з народними традиціями, символікою українського побуту, обрядами та світоглядом.

Інтерактивні методи значно підсилюють ефективність такої роботи. Серед них: рольові ігри, інсценізація народних обрядів, вебквести, онлайн-вікторини, метод проєктів.

Наприклад, проєкт «Моя родинна традиція» передбачає дослідження учнями сімейних звичаїв із подальшим представленням результатів у вигляді мультимедійної презентації або відеоролика. Така діяльність сприяє зміцненню зв'язку між поколіннями й підвищує мотивацію до навчання.

Сучасні цифрові платформи дозволяють перевести народознавчий матеріал у новий формат. За допомогою сервісів Canva, Google Slides, Kahoot учні можуть створювати інтерактивні плакати, тести, інфографіку, що робить традиційну тему ближчою до сучасного школяра.

Важливим є й міждисциплінарний підхід. Наприклад, дослідження орнаментів української вишивки дає змогу поєднати народознавство з англійською мовою, математикою, мистецтвом і технологіями. Таким чином формується цілісне сприйняття культурного явища.

Отже, народознавство на уроках предметів гуманітарного циклу є важливим засобом формування національної свідомості учнів, розвитку їхніх мовленнєвих умінь і виховання духовних цінностей.

Поєднання традиційних форм роботи з інтерактивними технологіями:

- підвищує пізнавальний інтерес;
- активізує навчальну діяльність;
- розвиває творчість;
- сприяє особистісному розвитку школярів.

Саме інтеграція народознавства із сучасними освітніми підходами забезпечує оновлення змісту уроку та робить його актуальним у сучасному

освітньому просторі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бех І. Д. Особистісно орієнтоване виховання. Київ : Либідь, 2003. 280 с.
2. Вишневський О. Теоретичні основи сучасної української педагогіки. Київ : Знання, 2008. 566 с.
3. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи. Київ : МОН України, 2016. 40 с.
4. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.
5. Стельмахович М. Г. Українська народна педагогіка. Київ : ІЗМН, 1997. 232 с.
6. Сухомлинський В. О. Серце віддаю дітям. Київ : Радянська школа, 1977. 382 с.
7. Державний стандарт базової середньої освіти : затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. Київ, 2020.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ КАК ПРОСТРАНСТВО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ УЧАЩЕГОСЯ

Мамедова Гюнель Нурытдин кызы

Азербайджанский Государственный Педагогический Университет

г. Баку, Азербайджан

Аннотация: Темой данной статьи является становление развивающей образовательной среды в начальной школе как фактора развития учащихся. Здесь дана характеристика образовательной среды современной начальной школы, выявлены ее особенности и противоречия. Показано, что определяющее влияние образовательной среды начальной школы на развитие младшего школьника объясняется, прежде всего, его возрастными особенностями: центральными потребностями и ведущей деятельностью, социальным статусом и сензитивностью к школьной жизни и пр.

Ключевые слова: Начальная школа, образовательная среда, Национальный куррикулум, педагогические технологии, сензитивный период.

В 2006 году в республике был разработан и принят документ – «Концепция (Национальный куррикулум) общего образования в Азербайджанской Республике». Данный документ, положивший начало коренной модернизации общего образования, составленный с учетом национальных и общечеловеческих ценностей, подчинен четко конкретизированным задачам достижения планируемых учебно-воспитательных результатов, носит интегративный характер, ориентирован на создание благоприятной образовательной среды в школьный период обучения, учитывает уровень общей подготовленности обучающихся, их склонности, ценностные ориентации, интересы, психофизиологическую специфику формирования личности в каждый возрастной период. Куррикулум представляет собой концептуальный документ, создающий условия для

организации целенаправленного и поэтапного осуществления всех действий, связанных с эффективным учебным процессом в 1–11 классах общеобразовательных школ Азербайджана. Концепция одной из приоритетных своих задач также определяет создание такой образовательной среды, которая способствовала бы развитию творческой индивидуальности каждого ребенка.

В современном обществе в целом и в педагогическом сообществе, в частности, обострился интерес к вопросам, связанным с общим развитием человека, к детству как значимому и самоценному периоду жизни, образовательной среде как фактору, от которого во многом зависит судьба каждого ребенка и страны, происходит осмысление социальными группами и отдельными гражданами собственных специфических интересов в сфере образования. Все это находит свое отражение в науке и в педагогической практике. Многочисленные научные концепции, связанные с реализацией развивающего потенциала образовательной среды, востребованы современной школой, которая отвечает на изменения экономической, политической, нравственной ситуации в стране различными инновациями, введением в педагогические коллективы новых людей: ученых, практических психологов, экономистов, инженеров, вузовских педагогов и др., склонных к нетрадиционным подходам, формам деятельности и пр. В новых условиях на школу объективно ложатся сложные задачи. Среди них – защищать детей от негативных социальных последствий рыночных реформ, сделать школу оплотом социального мира и согласия, удовлетворять растущее многообразие образовательных потребностей и запросов населения и стимулировать их дальнейшее развитие.

Какова же роль начальной школы в жизни ребенка? Сегодня для родителей, детей, педагогов открыта возможность выбора типа образовательного учреждения; конкретных программ и учебников; форм образования. Неизменным остается то, что все дети во всех видах учебных учреждений проходят через этап начальной школы. Начальная школа — это тот фундамент, который позволяет приобрести самые важные навыки: способность

приобретать и усваивать знания и уметь их использовать, а также развивает способность мыслить, настойчивость, прививает социальные навыки. Реальные процессы гуманизации, вызванные знакомством педагогов с личностно-ориентированным и индивидуально-ориентированным подходами, создают потенциальные возможности для перехода от обучения и воспитания всех к работе с каждым по формированию социально-ценного отношения воспитанника к окружающему миру и к самому себе, по расширению горизонтов реализации его индивидуальных возможностей.

Образовательная среда – совокупность условий, необходимых для обучения, воспитания и развития человека, становления его личности. Формирование новой образовательной среды строится на принципиально новой основе – многомерного понимания жизни – и сопровождается созданием и совершенствованием разнообразных школьных воспитательных систем. Под развитием ребенка в научной литературе обычно понимаются эволюционные изменения: как количественные (рост, созревание, развитие), так и качественные (совершенствование, изменение). Оно выражается в том, что ребенок приобретает способность действовать, существовать эффективней, чем прежде.

Общепризнанно: развитие человека – активный саморегулирующийся процесс, самодвижение, для которого важны и внешние обстоятельства, специфика окружающей среды, обучение, воспитание и пр., и внутренние условия (генотип, особенности нервной системы, опыта и пр.). О важной роли воспитателя и воспитывающей среды писал А.С.Макаренко. Он отмечал, что воспитывает не столько воспитатель, сколько среда, организованная наиболее выгодным образом.

Концепту образовательной среды ученые уделяли много внимания, начиная с эпохи Просвещения. Образовательная среда рассматривалась как благоприятная система учебно-воспитательного процесса, создание внешних и внутренних условий для всестороннего развития личности. Под внешними условиями подразумевались отношения между учениками и педагогами, под

внутренними – мировоззрение ученика, уровень его мотивации к обучению, саморазвитию и самопознанию, рефлексия.

Понятие «образовательная среда» отражает взаимосвязь условий, обеспечивающих образование человека. Когда речь идет об образовательной среде, то имеется в виду как влияние условий образования на ребенка, так и влияние ребенка на условия, в которых осуществляется образовательный процесс. Это обратное влияние, по существу, задает включение в образовательную среду значимых для человека знаний и использование комфортных, принимаемых учащимися технологий обучения. «Образовательная среда» подразумевает личностно-ориентированный образовательный процесс, в котором в то же время существуют и механизмы самоорганизации. Значение понятия «образовательная среда» связано с пониманием сущности и цели развития личности по определенному, носящему социально-обусловленный характер, образцу. В этой связи К. Д. Ушинский отмечал: «В основании особой идеи воспитания у каждого народа лежит, конечно, особенная идея о человеке, о том, каков должен быть человек по понятиям народа в известный период народного развития.

Изменения в подходах к обучению воплотились в переходе от системы пассивного восприятия знаний до активного участия в процессе обеих сторон – педагогов и учеников. Отказываясь от необходимости соблюдения догматических обрядов и традиций, современная школа предполагает развитие свободы и творческих навыков. Значительные изменения в подходах к формированию образовательной среде произошло в прошлом веке. Во многом изменение вектора педагогического развития обязано деятельности таких личностей как Януш Корчак, Мария Монтессори, Джон Дьюи, Рудольф Штайнер (основатель вальдорфской педагогики). Распространение их новаторских идей позволило отойти от традиционной вертикали “учитель-ученик”, где второй участник является обычным потребителем.

Образовательная среда в современной начальной школе — это комплекс условий, включающий цифровые технологии, развивающее пространство,

психологический комфорт и содержательное наполнение, которые в совокупности формируют личность ребенка. Она выступает как «третий учитель», организуя активное обучение и взаимодействие. образовательная среда может быть охарактеризована как совокупность социальных, культурных, а также специально организованных в образовательном учреждении психолого-педагогических условий, в результате взаимодействия которых с индивидом происходит становление личности.

Образовательная среда – совокупность условий, необходимых для обучения, воспитания и развития человека, становления его личности. Единого определения данного понятия не существует, образовательную среду изучают педагоги и психологи. Образовательную среду нельзя рассматривать как догму. Она связана с постоянным поиском новых идей в обучении и воспитании детей и воплощении их на практике.

В условиях современного общества образовательная среда должна обеспечивать высокое качество, доступность и открытость образования, соответствовать задачам физического, психологического и социального развития учащихся, создавать комфортные условия для реализации образовательных целей и выполнения образовательных программ, организовывать самостоятельную деятельность обучающихся, стимулировать их творческий потенциал, саморазвитие и самосовершенствование, выявлять одарённых детей и способствовать их развитию через участие в научно-техническом творчестве и проектно-исследовательской деятельности, регулярно обновлять содержание, формы и методы учебно-воспитательного процесса, поощрять учащихся к выражению собственной позиции, стимулировать индивидуальные успехи каждого ученика, а также предусматривать владение педагогами методикой работы с детьми, имеющими особенности развития.

Эффективная среда обучения стимулирует социальное взаимодействие, ориентирована на потребности учащихся, эффективно использует образовательное пространство с точки зрения планирования и использования

ресурсов. Между тем, образовательная среда даже в «продвинутых» школах не всегда соответствует современным задачам. Так, многие современные гимназии и лицеи фактически не отличаются от общеобразовательных школ. Вместо разработки и апробации подлинно инновационных педагогических идей и концепций, в них происходит лишь перегрузка учебных планов, что приводит к ухудшению здоровья детей. Во многих случаях все экспериментальные начинания сводятся только к изменениям в сфере содержания образования, а система воспитательной работы либо разрушена, либо не сложилась. Мало внимания уделяется начальной школе, несмотря на то что давно известно: младший школьный возраст является уникальным и чрезвычайно значимым периодом становления личности и общего развития ребенка. Таким образом, вопрос об образовательной среде, ее создании, компонентах, характеристиках очень актуален на данном этапе развития наших образовательных учреждений.

Образовательная среда – это психолого-педагогическая реальность, сочетание уже сложившихся исторических влияний и намеренно созданных педагогических условий и обстоятельств, направленных на формирование и развитие личности ученика. Образовательная среда в начальной школе представляет собой специально организованное пространство, включающее в себя дидактические материалы, оборудование, инвентарь для развития обучающихся в соответствии с возрастными особенностями младших школьников. Проектирование образовательной среды играет важную роль не только в формировании и развитии личности ребенка, но и самих педагогов. Правильно организованная образовательная среда — это ключевой фактор, который определяет характер поведения всех участников образовательного процесса. Современная система начального образования нацелена на формирование у учащихся базовых компетенций, необходимых человеку для адаптации и социализации в быстроизменяющихся условиях жизни: информационных компетенций, коммуникативной компетенции, способности к самореализации и самообразованию. Следовательно, в первую очередь, образовательная деятельность должна строиться с учетом

системно-деятельностного подхода, который предполагает активность и субъект-субъектные отношения в процессе образования. Успешность человека в современном мире определяется ориентированностью на познание, использование современных технологий, активную жизненную позицию, способность адаптироваться в новых условиях, навыки эффективного взаимодействия, ведение здорового образа жизни.

Проектирование образовательной среды играет важную роль не только в формировании и развитии личности ребенка, но и самих педагогов. В соответствии с современными требованиями учитель начальных классов проектирует образовательную среду, которая способствует освоению образовательных программ по различным предметам; формированию метапредметных умений, формированию нравственных качеств и развитию социальной и личностно-значимой деятельности. При организации образовательной среды в начальной школе необходимо учитывать креативность, критическое мышление и коммуникацию

Формирование целостной образовательной среды в начальной школе включает в себя материально-техническое оснащение школы, организацию учебного процесса, характер межличностных отношений, психологический климат, а также используемые методы и технологии обучения. Образовательная среда современной школы характеризуется рядом особенностей, вызванных социально-экономическими и психолого-педагогическими условиями ее существования, и может быть эффективным фактором развития учащихся, если она соответствует потребностям детей, родителей, учителей; администрация и учителя осознают задачу общего развития детей как приоритетную в своей деятельности и осуществляют целенаправленные усилия для ее решения; уровень психолого-педагогических знаний работников школы соответствует современному состоянию науки; существует конкуренция образовательных учреждений.

При проектировании образовательной среды наряду с особенностями в современной педагогической практике обнаруживаются противоречия:

- ✓ между необходимостью во всестороннем личностном развитии детей, с одной стороны, и стремлением школы развивать, прежде всего, а иногда и исключительно – память ребенка, с другой;
- ✓ между заинтересованностью родителей в общем развитии детей и слабым владением педагогами соответствующими технологиями;
- ✓ между осознанием учителями значимости индивидуального и дифференцированного подходов к детям и их реализации;
- ✓ между социальной значимостью процесса развития учащихся в младших классах школы и слабой обеспеченностью его научно-обоснованными разработками и материалами.

При правильной организации образовательная среда начальной школы становится эффективным фактором развития детей. Условиями, необходимыми для эффективного функционирования начальной школы как фактора развития учащихся можем указать принятие большинством ее сотрудников в качестве главной задачи своей деятельности укрепление физического и психического здоровья ребенка, разностороннее раскрытие его личностных возможностей; организация целостной взаимосвязи процессов обучения и воспитания; урочной и внеурочной жизни младших школьников; взаимодействие взрослых с детьми на принципах сотрудничества, сотворчества; преобладание в школе доброжелательной, творческой атмосферы, способствующей духовному обогащению учителя, родителей и учеников в процессе педагогического общения и совместной деятельности; стремление учителей к постоянному самосовершенствованию и совершенствованию образовательной среды; творческая реализация инновационных стремлений педагогов; систематический мониторинг развития детей; активное включение родителей в образовательную среду. Реализация перечисленных условий обеспечивает воспитание учеников, как людей культурных, высоконравственных, активность которых имеет творческий и социально- значимый характер. Образовательная среда начальной школы является чрезвычайно важным фактором развития учащихся, т.к. именно к ней дети в силу возрастных особенностей наиболее сензитивны. Она

помогает ребенку воспринять образование как личностно-значимую ценность, овладеть способами эффективного взаимодействия с другими людьми, осмыслить задачи своей жизни; удовлетворяет основные потребности личности (физиологические, идеальные, в безопасности, уважении, самоактуализации и пр.). Образовательная среда помогает человеку в раскрытии смысла своего бытия в мире через понимание характера и способов взаимодействия с этим миром. Главное предназначение образовательной среды состоит в осмыслении человеком своего места в мире, в овладении способами взаимодействия с ним. В конечном счете речь идет о восприятии ребенком образования как личностно-значимой ценности. При этом в расширяющемся процессе овладения различными способами взаимодействия с миром происходит обогащение, развитие личности ребенка. В образовательной среде в качестве особой ценности рассматривается взаимодействие с другими людьми, в ходе которого происходит личностное взаимообогащение и развитие.

Специфика проектирования образовательной среды в начальной школе заключается в направленности на раскрытие и развитие личностного потенциала каждого школьника; на обеспечение качественного образования; на формирование метапредметных умений. Учитель начальных классов должен быть вооружен инструментарием по выявлению и организации образовательной среды, адекватной потребностям и возможностям учащихся. При этом среда должна быть комфортной, здоровьесберегающей, доставлять учащимся эмоциональное насыщение, расширять познавательные возможности и интересы, стимулировать активность учащихся, побуждать к творческой деятельности и самостоятельности. Изучение педагогической, психологической, научно-методической литературы позволяет утверждать, что наиболее эффективными формами проектирования образовательной среды, направленной на достижение современных требований, являются: личностно-ориентированное и интерактивное обучение. Современный урок должен вызывать и укреплять интерес учащихся к предмету, развивать их самостоятельность и индивидуальность. Эти вопросы решаются с помощью

лично-ориентированного подхода к обучению.

Личностно-ориентированный подход направлен на обеспечение индивидуализации при обучении, на учет и развитие интересов и способностей каждого учащегося, на формирование необходимых умений для самостоятельного изучения информации. Образовательная среда в современном понимании педагого-психологическая реальность, объединяющая традиционные подходы к организации образовательного процесса с инновационными разработками и намеренно созданными условиями, благоприятными для обучения и воспитания. Включение учащихся в совместную работу посредством интерактивного обучения и решение общих задач развивает в них партнерские чувства и желание работать в команде.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аристова М. А., Беляева Н. В. Диагностика уровня развития метапредметных умений выпускников начальной школы // Начальное образование. – 2021. – № 2. – С. 25–34.
2. Бурова А. А. Алгоритм проектирования образовательной среды в начальной школе с позиции инновационных подходов // Молодой ученый. – 2023. – № 22 (469). – С. 382–385.
3. Дундина Т. В. Образовательная среда начальной школы в системе личностного развития детей: теоретический аспект // Молодой ученый. – 2021. – № 13 (355). – С. 255–257.
4. Земляченко Л. В. Цифровая обучающая экосистема начальной школы: сущность и специфика // Концепт. – 2023. – № 7. – С. 142–153.
5. Рубцов В. В., Улановская И. М. Образовательная среда школы и показатели детского развития // Lurian Journal. – 2020. – Т. 1. – № 2.
6. Сергеева Б. В., Баталова Е. В. Педагогические условия развития читательской компетентности у учащихся начальных классов // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 6.

ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ В НАЦІОНАЛЬНИХ ТА БРИТАНСЬКИХ ШКОЛАХ ВЕЛИКОЇ БРИТАНІЇ У ХІХ СТ.

Мокроменко Олена Володимирівна

канд.пед.наук, доцент кафедри мовної підготовки
комунальний заклад «Харківський ліцей №100 Харківської міської ради»

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку української держави одним із пріоритетів визначено глибоке й системне вивчення національного концепту освіти на засадах єдності та взаємопроникнення культурних традицій і педагогічного досвіду науковців різних країн світу.

Історіографія вітчизняних і зарубіжних науково-педагогічних джерел доводить, що у Великій Британії накопичено значний досвід організації елементарної освіти.

Аналіз актуальних досліджень. На підставі узагальнення історичних джерел, наукової літератури та педагогічних видань, присвячених досвіду діяльності елементарних шкіл, визначено форми і методи організації навчального процесу в різних типах елементарних шкіл.

Мета статті – проаналізувати форми і методи навчання в національних та британських школах у Великій Британії ХІХ ст.

Виклад основного матеріалу. На першому етапі розвитку елементарної освіти у Великій Британії в Англії розповсюджувалась моніторна система навчання, виникнення якої пов'язують з іменами двох діячів народного шкільництва в Англії – Ендрю Белла (1753 – 1832 рр.) та Джозефа Ланкастера (1778 – 1838 рр.). Після узагальнення досвіду організації „дешевої школи для бідних”, вони запропонували таку систему навчання, коли один вчитель міг навчати і контролювати велику кількість учнів – до ста і більше одночасно. Для цього вчитель використовував допомогу найкращих учнів, які чітко виконували методичні вказівки вчителя. Після поширення моніторної системи освіти у Франції вона стала відома у світі як система взаємного навчання. В Англії

історично ця система відома як спосіб самонавчання (від англ. Self tuition), оскільки кращі учні навчали слабших, отже навчальний процес здійснювався під керівництвом самих учнів [1, с. 520].

Дослідження аргументує, що ця методика була розроблена незалежно одна від одної двома англійськими педагогами на першому етапі розвитку елементарної освіти, тому їхня педагогічна практика мала певні відмінності. По-перше, різниця полягала в баченні ролі та змісту релігійного виховання у системі елементарної освіти. Викликано це було різним віросповіданням двох авторів. В теоретичному розділі доведено, що релігійні чинники мали вагомий вплив на формування змісту, форм і методів навчання. Ен. Белл був священиком англіканської церкви. Отже, у школи Ен. Белла приймалися тільки діти батьків – послідовників англіканської церкви (панівної на території Англії у досліджуваний період). Школи Ен. Белла стали способом поширення англіканської церкви на території Уельсу і Шотландії як панівної для всієї території Британії до останньої третини ХІХ століття. Дж. Ланкастер був представником однієї з чисельних сект квакерів. У школи Дж. Ланкастера приймалися діти всіх вірувань [2; 3].

Безперечно різні погляди на роль та зміст релігійного виховання у шкільній системі елементарної освіти першого етапу обумовили відкриття різних освітніх громад для підтримки шкіл Ен. Белла і Дж. Ланкастера, підтримку різних верств населення та географічне розміщення та поширення елементарних шкіл.

У світову педагогічну практику школи двох педагогів увійшли під назвами: ланкастерські школи та школи Ен. Белла. В історію освіти Великої Британії школи двох діячів увійшли як британські та національні, на честь громад, які опікували елементарні школи на першому етапі [4, с. 100].

Характеризуючи форми організації навчання в елементарних школах на першому етапі, слід зупинитися на аналізі таких суттєвих ознак як: часовий і просторовий режими організації навчального процесу; розподіл навчально-організаційних функцій між учителем та учнями; підбір і

послідовність ланок навчальної роботи; характер спілкування між учителем та учнями.

У просторовій організації моніторної системи елементарних шкіл Дж. Ланкастера та Ен. Белла спільним були прямокутна форма шкільних приміщень, просторі зали для навчання, візуальний розподіл простору на зони діяльності для різних класів (або видів навчальної роботи) за допомогою розміщення дощок, лав для сидіння, місць для практичних занять з письма.

Режим часовий у школах Ен. Белла і Дж. Ланкастера характеризувався повним днем навчання, відсутністю єдиної нормованої тривалості занять (10 – 15 хв. у Дж. Ланкастера, 30 хв. – 1 год. у Ен. Белла), чергуванням занять (у Ен. Белла) та видів діяльності (у Дж. Ланкастера). Ці часові параметри почасти витримали випробування часом і використовуються в сучасних альтернативних школах Великої Британії та інших країн світу [5, с. 78].

В елементарних школах Великої Британії використовували такі способи організації навчальної діяльності:

- фронтальна робота – виконання всіма учнями однакового завдання під керівництвом найкращого учня. Наприклад: написання певної літери з абетки на піску (заняття з письма, школа Ен. Белла). Написання складів з двох літер під диктовку на аспідних дошках (заняття з письма, школа Дж. Ланкастера). Читання учнями слова по складах, не повторюючи попереднього: 1-й учень: мо-, 2-й учень: -ло, 3-й учень: -ко, 4-й учень: молоко. (Читання, школа Ен. Белла);

- групова робота (у формі „бригади”) – тимчасові групи для виконання певних завдань під керівництвом найкращого учня. Наприклад: читання складів у півколах (по 6-9 учнів, школа Дж. Ланкастера) [5, с. 95];

- індивідуальна робота, яка використовувалась під час перевірки знань. Наприклад: екзаменування вчителем кожного учня з читання наприкінці кожного місяця (чи тижня) – школи Ен. Белла і Дж. Ланкастера; читання по таблицях з кожним учнем – під керівництвом найкращого учня (школа Дж. Ланкастера);

- парна робота, коли найкращий учень сидів за однією партою зі слабшим учнем (школа Ен. Белла, згодом цей вид роботи залишився лише в початкових класах) [5, с. 120].

Установлено, що в елементарних школах використовувалися певні методи навчання з основних трьох груп: методи організації навчально-пізнавальної діяльності за джерелами здобуття знань: словесні (катехізична бесіда) – використовувалися для вивчення Закону Божого (школа Ен. Белла); практичні (тренувальні вправи за зразком) – усні, письмові вправи під диктовку використовувалися на заняттях із читання, письма, арифметики (школи Ен. Белла та Дж. Ланкастера); технічні вправи (заняття шиттям, в'язання) – школи Ен. Белла та Дж. Ланкастера. Залежно від характеру пізнавальної діяльності учнів, методи навчання в аналогії із сучасними класифікаціями можна визначити як відтворюючі (або репродуктивні) [5, с. 87].

Виділяючи аспект керування навчанням учня в елементарних школах, варто вказати на популярність такого методу, як робота під керівництвом найкращого учня (монітора чи наставника). Ця форма навчання подібна до взаємного навчання, популярного у вітчизняному шкільництві ще з часів братських шкіл.

З групи методів стимулювання і мотивації обов'язку і навчальної відповідальності в англійських елементарних школах використовували заохочення, покарання. Наприклад, в елементарних школах Дж. Ланкастера за добру поведінку та старанність учням видавали похвальні квитки. Один такий квиток надавав учню право читати книги з шкільної бібліотеки. За декілька квитків учні одержували грошову винагороду. В елементарних школах Ен. Белла за добру поведінку та старанність учні отримували грошову винагороду або предмети верхнього одягу. Наприкінці кожного тижня, крім учнів, нагороду отримували і класні наставники. Також у школах Ен. Белла використовували «чорну» книгу (книгу провин) – несумлінним учням дорікали, а за більші провини карали [5, с. 29].

В елементарних школах Великої Британії контроль за результатами

навчально-пізнавальної діяльності учнів передбачав перевірку, оцінку та облік успіхів кожного учня. Ці записи велися у спеціальних книгах для вчителя. Використовувалися такі види контролю: попередній (в школах Дж. Ланкастера попередній контроль здійснювався вчителем під час вступу дитини до школи з метою визначення рівня її знань, вмінь, навичок із читання, і у відповідності до результату її зараховували у старший чи молодший клас), поточний (здійснювався моніторами чи наставниками під час щоденної навчальної роботи). В школах Ен. Белла та Дж. Ланкастера поточний контроль проводився наприкінці кожного місяця, обов'язково – з читання, у деяких школах – з письма та арифметики, у школах Дж. Ланкастера тільки здійснювався учителями). В школах Ен. Белла існував цікава форма контролю: постійна зміна учнем свого місця в школі, яке він сам знаходив згідно з своїми успіхами в читанні (письмі, арифметиці, вивченні Закону Божому) [5, с. 64].

Вище зазначені види контролю відбувалися у формі спостереження за навчальною роботою учня, усного індивідуального опитування та письмового контролю (розв'язання задач, виконання тренувальних вправ за зразком, письма під диктовку).

Таким чином, віднайдені приклади організації та здійснення функцій контролю та оцінки навчальних досягнень учнів в елементарних школах на першому етапі доводить, що методична база навчального процесу відповідала логіці змісту і форм навчання у цих школах.

Узагальнення прикладів практики перевodu учнів в елементарних школах Великої Британії свідчить про те, що так само відбувався розподіл учнів на класи. Учень переводився в наступний вищий клас, де сидів на останньому місці. Якщо за певний час він не зайняв середнього місця в класі, згідно зі своїми успіхами, то його повертали до попереднього нижчого класу. Так само постійну зміну учнем свого місця в класі згідно зі своїми успіхами можна вважати засобом заохочення чи покарання (оскільки кожен учень побоювався зайняти місце нижче за своє) [5, с. 53].

Як з'ясовано у ході дослідження, згодом Дж. Ланкастер у своїх школах

частково використовував беллівську форму контролю. Наведемо приклад: учні стояли у півколі (по 6 – 9 учнів), монітори показували на таблицях літери і пропонували учням їх назвати. Здійснювався перехід учнів з місця на місце залежно від правильності їхніх відповідей [5]. Як бачимо з цих прикладів, організаційно увесь навчальний процес в елементарних школах був динамічним, практично спрямованим і передбачав через форми і методи навчання, контролю за навчальною діяльністю формувати в учнів лідерські якості. Змагальний характер описаних вище форм контролю, певною мірою імітував робочу атмосферу на фабриках, на яких згодом працювали випускники цих елементарних шкіл. Установлено, що в елементарних школах Дж. Ланкастера для відзнаки окремих учнів використовувалися значки, які прикріплювалися до одягу учнів, з підписами: „перший учень”, „старанний учень”, „добрий учень”, „балакучий учень”, „ледачий учень” та інші. Такий прийом можна віднести і до методів контролю і, зокрема – заохочення і покарання.

Проведене узагальнення матеріалів з теми дисертації свідчить, що в елементарних школах Ен. Белла і Дж. Ланкастера дуже шанувалася книга як засіб навчання. Як зазначено в науковій роботі, на першому етапі держава не виділяла коштів на розвиток мережі і формування матеріальної бази шкіл. Тому Національна громада за підтримки англіканської церкви забезпечувала друк дешевих книг для шкіл Ен. Белла. Це були книги невеликого формату, до змісту яких входили повчальні тексти на релігійну тематику, афористичні вислови, притчі, описи чудес та історії життя Ісуса Христа, Священна історія, Катехізис у вигляді запитань та правильних відповідей. На останніх сторінках таких книжок друкували складові таблиці двоскладових, трискладових та багатоскладових слів. Дослідженням установлено, що це були перші і чи не єдині навчальні книги на першому етапі розвитку елементарної освіти у Великій Британії у XIX столітті. З’ясовано, що Дж. Ланкастер у своїх школах серед дидактичних засобів більше використовував таблиці для занять з читання, письма, арифметики, Закону Божого. Такий підхід пояснювався надзвичайною

бідністю матеріальної бази елементарної школи того часу. Методика використання навчальних таблиць пояснювалася тим, що у такий спрощений спосіб можна було працювати з усіма учнями елементарної школи.

Так, установлено, що у школах Дж. Ланкастера застосовували такі організаційно-методичні прийоми: слово, знак рукою, елементи телеграфу. Ці прийоми допомагали і монітору, і учителяві сконцентрувати увагу кожного учня, підготувати клас до роботи на практичних заняттях [5].

Під час вивчення матеріалів з теми установлено, що в елементарних школах Ен. Белла та Дж. Ланкастера були поширені такі нововведення в методиці. Дж. Ланкастер поєднав заняття з читання та письма. Згодом такі уроки отримали назву інтегрованих. Також він запропонував письмо на аспідних дошках для кожного учня та обов'язкове озвучування учнем уголос того, що він пише. Це було початком розвитку коментованого письма як виду навчальної роботи в елементарних школах Великої Британії. Ен. Белл запропонував написання літер на піску. Цей метод він перейняв у народності малабарців – як спосіб навчання грамоті своїх дітей у період, коли працював місіонером в Індії [4; 5]. Проведений аналіз доводить, що в Ен. Белла і Дж. Ланкастера в педагогічній практиці спостерігалися приклади взаємних запозичень методичних прийомів, форм і методів навчання. Узагальнення матеріалів з теми дослідження свідчить про те, що методика викладання навчальних дисциплін в елементарних школах Великої Британії досліджуваного періоду була структурована і детально виписана послідовно.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Здійснено аналіз методів і форм навчання в національних та британських школах у Великій Британії у XIX столітті. Слід визнати, що національні та британські школи на фоні існуючих шкіл елементарної освіти у той час мали суттєві переваги та позитивні риси: вони передбачали комплекс навчання, мали багато переваг перед старими методами навчання, були забезпечені дипломованими вчителями.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Gardiner J., Wenborn N. The History Today Companion to British History/ J.Gardiner, N. Wenborn – London: Collins&Brown, 1995. – 839 p.
2. Barnard H. C. A History of English Education from 1760 / H. C. Barnard – London : University of London Press, 1961. – 150 p.
3. Kay J. The Social Conditions and Education of the People in England and Europe / J. Kay. – Cambridge, 1850. – 180 p.
4. Wardle D. English Popular Education 1780-1970 / D. Wardle. – Cambrige : CUP, 1976. – 197 p.
5. Гамель И. О способах взаимного обучения по системам Белла, Ланкастера и других / И. Гамель; пер. с нем. – С.-П. : Тип Глазунова, 1845. – 179 с.

ФОРМУВАННЯ ФРАЗЕОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В КОНТЕКСТІ ЗАВДАНЬ НУШ

Мотринець Емілія Сергіївна,
студентка

Дрогобицький державний педагогічний
університет ім. Івана Франка
м. Дрогобич, Україна

Анотація: У статті досліджено формування фразеологічної компетентності молодших школярів у НУШ. Охарактеризовано інтерактивні методи роботи з фразеологізмами та їхній вплив на розвиток мовлення, образного мислення, комунікативних умінь і національної свідомості учнів початкової школи в умовах сучасного компетентнісного навчання в Україні.

Ключові слова: фразеологічна компетентність, молодші школярі, Нова українська школа, мовленнєвий розвиток, фразеологізми.

Сучасний етап розвитку національної освіти в Україні позначений докорінним переглядом підходів до навчання рідної мови, що безпосередньо пов'язане з впровадженням концепції Нової української школи. Пріоритетним завданням початкової ланки стає не просто засвоєння суми знань, а формування ключових і предметних компетентностей, серед яких мовно-літературна посідає чільне місце. У цьому контексті особливого значення набуває розвиток фразеологічного запасу молодших школярів як показника високого рівня володіння мовою та загальної культури мислення.

Згідно з Концептуальними засадами реформування школи в Україні, її стратегічним орієнтиром є перехід від «школи знань» до «школи компетентностей», де учень вчиться застосовувати мовні ресурси для розв'язання реальних життєвих завдань [1]. Фразеологічна компетентність, будучи важливим компонентом мовленнєвої діяльності, передбачає не лише

розуміння значень стійких сполучень слів, а й здатність доречно використовувати їх у різних комунікативних ситуаціях. Це вимагає від педагога активного пошуку нових методичних інструментів, що відповідають філософії дитиноцентризму.

Дослідниця Л. Борецька наголошує, що фразеологізми слугують потужним засобом формування мовленнєвої компетентності молодших школярів, оскільки вони акумулюють у собі народну мудрість та національний колорит [2, с. 21]. Робота над цими специфічними одиницями в початкових класах сприяє інтенсивному збагаченню словникового запасу учнів, розвиває їхню уяву та образне мислення. Важливо, щоб вивчення таких виразів відбувалося не ізольовано, а в тісному зв'язку з розвитком усного та писемного мовлення дитини.

Методика роботи над фразеологізмами в контексті НУШ має ґрунтуватися на принципах наступності та системності. Початкова школа є тим фундаментом, на якому будується подальше сприйняття мови як естетичного та культурного явища. Л. Борецька зазначає, що фразеологічне багатство української мови допомагає зробити процес навчання динамічним, що критично важливо для утримання пізнавальної уваги учнів молодшого шкільного віку [2, с. 23]. Залучення крилатих висловів до активного вжитку допомагає дітям краще розуміти підтексти.

Інноваційні підходи до вивчення мовних одиниць, які пропонують Г. Крохмальна та С. Марків, передбачають відмову від репродуктивних методів на користь продуктивної діяльності. Формування мовної та комунікативної компетентності сьогодні неможливе без широкого використання інтерактивних вправ, рольових ігор та мініпроектів [3]. Такий підхід дає змогу перетворити процес засвоєння стійких сполук на захопливе лінгвістичне дослідження, де учень – активний суб'єкт пізнання. Важливим його аспектом є інтеграція фразеології в різні освітні галузі, що прямо передбачене Концепцією НУШ [1]. Робота зі стійкими виразами може успішно здійснюватися не лише на уроках української мови, а й під час читання, інтегрованого курсу «Я досліджую світ»

чи занять мистецького циклу. Це забезпечує цілісність сприйняття світу та розуміння мови як універсального інструменту пізнання навколишньої дійсності.

Застосування сучасних засобів навчання дає змогу візуалізувати складні значення фразеологізмів. Оскільки у молодших школярів переважає наочно-образне мислення, Л. Борецька акцентує на ефективності демонстрації прямого та переносного значення висловів через ілюстративні матеріали. Такий метод допомагає уникнути механічного зубріння та сприяє глибинному й свідомому засвоєнню мовних багатств уже з перших років навчання [2, с. 24].

Формування фразеологічної компетентності передбачає, побіч іншого, розвиток здатності учнів диференціювати значення фразеологізмів. Учитель має створювати мовленнєві ситуації, у яких дитина відчуває потребу влучно висловити думку, використовуючи образний потенціал мови. Г. Крохмальна та С. Марків підкреслюють, що тільки через постійну практику живого спілкування фразеологізми переходять із пасивного словника учня в активний його словник [3].

Емоційний інтелект, розвиток якого є одним із ключових завдань НУШ, отримує суттєве підкріплення саме під час опанування одиниць фразеології. Позаяк багато стійких сполук виражають почуття та оцінні судження, вони стають для дитини інструментом вираження емпатії та рефлексії [1]. Учні навчаються не просто описувати події, а передавати своє ставлення до них, що є важливою ознакою сформованої комунікативної вправності особистості.

У працях Г. Крохмальної та С. Марків акцентовано на тому, що ігрова діяльність залишається провідною для засвоєння мовних норм у молодшому шкільному віці. Впровадження вправ на зразок «фразеологічне лото» або «ребуси-ідеограми» значно активізує когнітивні процеси та стимулює стійкий інтерес до вивчення рідної мови [3]. Такі ігрові методи дають змогу ненав'язливо вводити складні мовознавчі поняття в повсякденний досвід дитини.

Актуальною для сучасної школи є проблема ретельного добору

дидактичного матеріалу. Тексти, дібрані для роботи над мовними явищами, мають бути доступними та відповідати психологічним особливостям учнів. Л. Борецька зауважує, що фразеологізми, вживані в сучасних дитячих творах чи медіапросторі, сприймаються дітьми значно легше, оскільки вони бачать їхню практичну життєздатність та актуальність [2, с. 25].

Ефективність формування компетентності безпосередньо залежить від майстерності педагога створювати проблемні ситуації. Коли учень постає перед необхідністю пояснити значення вислову через контекст, він залучає аналітичні здібності. Це повністю відповідає стратегії НУШ щодо розвитку критичного мислення та вміння самостійно працювати з інформацією, що надходить із різних джерел [1].

Г. Крохмальна та С. Марків також звертають увагу на те, що комунікативна спрямованість навчання вимагає від учнів вміння вводити фразеологізми в діалогічне мовлення. Створення мініказок за мотивами крилатих виразів або інсценізація фразеологічних сюжетів сприяє закріпленню мовних стандартів та розвитку творчого потенціалу молодших школярів [3]. Реалізація таких практичних завдань забезпечує перехід від механічного відтворення заучених формул до креативного їх уживання, що робить мовлення дитини індивідуальним, емоційно насиченим та художньо виразним.

Розширення цієї діяльності через ігрові та театралізовані форми дає учням змогу експериментувати з мовними регістрами, адаптуючи фразеологічні одиниці до різних контекстів спілкування. Коли дитина не просто заучує значення вислову, а «проживає» його через рольову гру чи власну літературну творчість, відбувається глибока інтеграція лінгвістичних знань у її когнітивну структуру. Такий підхід стимулює розвиток мовної інтуїції, яка є критично важливою для подолання мовного бар'єру та формування впевненості у власних комунікативних здібностях.

Залучення фразеологізмів до творчого контексту сприяє, крім того, розвитку дивергентного мислення. Учень вчиться бачити за прямим значенням слів багатозарову метафоричність, що закладає підґрунтя для подальшого

вивчення художньої літератури та розвитку аналітичних навичок. Власна словотворчість та контекстуальне використання стійких сполук стають для молодшого школяра засобом самопрезентації, допомагаючи йому вийти за межі стандартизованих відповідей і продемонструвати високий рівень володіння багатствами рідної мови. У такий спосіб робота над фразеологізмами стає не просто елементом вивчення лексики, а фундаментальним інструментом формування інтелектуально розвиненої та мовленнєво вправної особистості в умовах сучасної освітньої парадигми.

Системна робота з фразеологічним фондом мови виховує повагу до історичної пам'яті народу та формує національну ідентичність. Через мовні образи діти долучаються до скарбниці народного досвіду, що є важливим виховним аспектом концепції Нової української школи [2, с. 22]. Мова в такому форматі навчання перестає бути лише академічним предметом, а стає живим середовищем для самовираження.

Отже, формування фразеологічної компетентності в учнів початкової школи є складним процесом, що вимагає гармонійного поєднання традицій та інновацій. Реалізація завдань НУШ у цьому напрямі допомагає виховувати мовну особистість, здатну до успішної життєдіяльності в сучасному суспільстві. Подальший розвиток методики має бути спрямований на створення інтегрованих посібників нового покоління.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи : розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 груд. 2016 р. № 988-р. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
2. Борецька Л. Фразеологізми як один із засобів формування мовленнєвої компетентності молодших школярів. *Сучасні технології початкової освіти: реалії та перспективи*. Кам'янець-Подільський, 2025. Вип. 13. С. 21-26. URL: https://kmd.kpnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/12/zbirnyk2_1765350616.pdf#

3. Крохмальна Г., Марків С. Інноваційні підходи до вивчення фразеологізмів у початковій школі: формування мовної та комунікативної компетентності. *Молодий вчений*, 2025, 4 (135). URL: <https://molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/6456/6310>

**APPLICATION OF INTERACTIVE TECHNOLOGIES “SNOWBALL” AND
“CHAIN” IN THE PREPARATION AND DELIVERY OF PHYSICS
CLASSES IN COLLEGES**

**Паламарчук Світлана Іванівна
Врублевський Віктор Андрійович
Пухтіцька Наталя Олександрівна**

Викладачі

**Відокремленого структурного підрозділу
Технологічно-промислового фахового коледжу
Вінницького національного аграрного університету,
м. Вінниця, Україна**

Abstract. The modernization of higher and professional pre-tertiary education requires the integration of innovative pedagogical approaches that enhance student engagement and learning outcomes. In physics education, where abstract concepts often challenge students, interactive teaching technologies have proven particularly effective. This article explores the application of two interactive methods – “Snowball” and “Chain” — in the preparation and delivery of physics classes in colleges. The study analyzes their pedagogical potential, methodological implementation, and impact on students’ cognitive activity and collaborative skills. Contemporary Ukrainian and international research is reviewed to support the discussion.

Keywords: interactive learning, physics education, Snowball method, Chain method, college teaching, student engagement.

Physics is an important part of school studying. It helps kids learn to think for themselves and solve problems. So, teachers often use fun tools to make learning. These tools get students working together and thinking hard. They are in charge of their own learning. There are two examples: the Snowball method and the Chain one. They are easy for using. Really work to get students involved. They also go along

with a way of teaching called constructivism, where kids learn by talking and working through ideas with others.

The idea of learning comes from something called social constructivism. A man named Vygotsky thought of a lot of these ideas and he said that talking to others is really important for learning [1]. New research shows that these interactive methods really help students get better at science, technology, engineering and math [2].

In Ukraine teachers like to use methods to teach skills like talking to others working together and thinking critically which are important for people's future jobs [3].

The Snowball method is also called Think-Pair-Share-Expand. It starts with students working then they work with a partner, then a small group and finally the whole group. When they are trying to solve a problem like something in physics they think about it by themselves first then they talk to a partner, then a small group and finally they tell the whole group what they found out. For example, when they are learning about electromagnetism, they might first guess how a magnetic field works, talk to a partner about it and then work together as a group to explain it. This method is really good for teaching. It helps students feel more confident understand topics by explaining them to others makes sure everyone is involved and helps them talk to others better. Some research by Prince shows that when students learn from each other they understand physics better [4].

The Chain method is when everyone takes turns adding to a group project. In physics it helps students understand how a formula works, solves problems step by step or helps them understand how things work in the world. For example, when they are working on equations each student might explain one step and then the next student adds to that and so on. This method makes sure everyone is involved, helps them think logically, builds their understanding in a step-by-step way and teaches them to be responsible. Some studies by Johnson show that these interactive group methods make students do better in school and also helps them get along with others [5].

To make the Snowball and Chain methods work teachers need to plan their lessons. Here are some things to think about: First what do you want students to learn? Choose the method for what you want them to learn. The Snowball method is good for ideas and the Chain method is good for building on what they already know. Next create tasks that're right for each method. Snowball tasks should be open-ended like "Why does superconductivity happen at temperatures?" Chain tasks should guide students through steps like "Derive the formula for Ohms law step by step". Finally think about how you will assess students. You can have them assess each other observe them have them present as a group or have them write reflection papers. Checking on them as they go along often works best.

A lot of research shows that interactive methods really help students learn and do better. Some research by Freeman shows that active learning can reduce failure rates in science, technology, engineering and math by much as 55% [1]. Researchers in Ukraine also say that interactive technologies make students more motivated to learning process. In physics classes the results are clear: students learn deeply feel more motivated and get better at talking to others and thinking logically [6].

Conclusion. Using the Snowball and Chain methods, in the classroom can be hard. There might not be time teachers might need training it can be hard to manage the classroom and students might not like the new methods. We can fix these problems by introducing the methods and making sure everyone knows how they work and what is expected. Physics isn't an easy subject at school and the Snowball and Chain methods can really help students to learn it better.

REFERENCES

1. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., et al. (2018). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(23), 6000–6005.
2. Hwang, G.-J., Lai, C.-L., & Wang, S.-Y. (2017). Seamless flipped learning: A mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies. *Journal of Computers in Education*, 4(4), 449–473.

3. Пометун, О. І., Пироженко, Л. В. (2019). Сучасний урок: інтерактивні технології навчання. – *Науково-методичний посібник*. Київ, 192 с.
4. Prince, M. (2017). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 106(3), 223–231.
5. Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2020). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, 31(3), 1–32.
6. Biggs, J., & Tang, C. (2016). Teaching for Quality Learning at University. *McGraw-Hill Education*.

ФАХОВА ПЕРЕДВИЩА І ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА: СТАН, ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ І ЗАГРОЗ

Рябоконт Юлія Миколаївна

директор

Комунальний заклад Сумської обласної ради

«Сумський фаховий медичний коледж»

Анотація: У статті проаналізовано сучасний стан фахової передвищої та професійної освіти в Україні в умовах суспільних трансформацій і зовнішніх викликів. Визначено ключові чинники впливу на розвиток освітньої галузі, зокрема глобалізацію, цифровізацію, демографічні зміни та наслідки воєнних дій. Розкрито особливості впровадження компетентнісного підходу, розвитку дуальної освіти та забезпечення відповідності освітніх програм потребам ринку праці. Особливу увагу приділено питанням забезпечення якості підготовки фахівців, цифровізації освітнього процесу, використанню інноваційних педагогічних технологій і професійному розвитку педагогічних працівників. На прикладі діяльності медичного коледжу продемонстровано ефективні практики адаптації до сучасних умов. Окреслено перспективи розвитку галузі в контексті євроінтеграційних процесів.

Ключові слова: фахова передвища освіта, професійна освіта, якість освіти, компетентнісний підхід, цифровізація освіти, дуальна освіта, професійна підготовка, освітні інновації, ринок праці, педагогічна майстерність, медична освіта, освітні реформи.

Фахова передвища і професійна освіта в Україні є важливою складовою національної освітньої системи, яка забезпечує підготовку конкурентоспроможних фахівців для різних галузей економіки та соціальної сфери. У сучасних умовах розвитку суспільства ця ланка освіти зазнає суттєвих трансформацій, зумовлених як внутрішніми реформами, так і зовнішніми

викликами, серед яких особливе місце займають глобалізаційні процеси, цифровізація, демографічні зміни та наслідки воєнних дій на території України. Зазначені чинники потребують переосмислення підходів до організації освітнього процесу, змісту навчання та механізмів забезпечення якості підготовки фахівців.

Сучасний стан фахової передвищої та професійної освіти характеризується активним впровадженням компетентнісного підходу, що орієнтує освітній процес на формування не лише знань, а й практичних умінь, навичок, професійних і загальних компетентностей. Особливої актуальності набуває питання відповідності освітніх програм потребам ринку праці, що вимагає постійного оновлення змісту освіти, залучення роботодавців до освітнього процесу та розвитку дуальної форми навчання. Водночас існують певні проблеми, пов'язані з матеріально-технічним забезпеченням закладів освіти, недостатнім рівнем цифрової компетентності окремих педагогічних працівників та необхідністю адаптації до умов змішаного або дистанційного навчання.

В умовах сучасних викликів і загроз особливої ваги набуває забезпечення якості освіти, яке передбачає комплексний підхід до організації освітнього процесу, включаючи оновлення освітніх програм, впровадження інноваційних педагогічних технологій, розвиток внутрішніх систем забезпечення якості та підвищення професійної майстерності педагогічних працівників. Якість підготовки фахівців значною мірою залежить від здатності закладів освіти оперативно реагувати на зміни, впроваджувати сучасні методи навчання та створювати сприятливе освітнє середовище.

Важливим напрямом розвитку є цифровізація освіти, яка відкриває нові можливості для організації навчання, зокрема використання дистанційних платформ, електронних освітніх ресурсів, інтерактивних технологій та симуляційного навчання. Це особливо актуально для закладів медичного профілю, де формування практичних навичок є ключовим компонентом професійної підготовки. У цьому контексті показовим є досвід Комунального

закладу Сумської обласної ради «Сумський фаховий медичний коледж», який демонструє ефективну адаптацію до сучасних умов функціонування освітньої системи. У закладі активно впроваджуються сучасні освітні технології, використовуються симуляційні методи навчання, що дозволяють студентам відпрацьовувати професійні навички в умовах, максимально наближених до реальної медичної практики.

Окрім того, у Комунальному закладі Сумської обласної ради «Сумський фаховий медичний коледж» значна увага приділяється розвитку партнерства із закладами охорони здоров'я, що забезпечує тісний зв'язок між теоретичною підготовкою та практичною діяльністю. Такий підхід сприяє формуванню у здобувачів освіти професійної компетентності, відповідальності та готовності до виконання професійних обов'язків у реальних умовах. Важливим аспектом є також створення безпечного освітнього середовища, організація змішаного навчання та підтримка психологічної стійкості учасників освітнього процесу в умовах підвищеного стресу.

Професійний розвиток педагогічних працівників є невід'ємною умовою забезпечення якості освіти. Сучасний педагог повинен бути готовим до постійного самовдосконалення, опанування новітніх технологій навчання, розвитку цифрових навичок та впровадження інноваційних підходів у своїй діяльності. Важливу роль у цьому процесі відіграють курси підвищення кваліфікації, участь у науково-практичних заходах, професійних спільнотах та обмін досвідом між закладами освіти. Успішна реалізація цих напрямів сприяє формуванню сучасного педагогічного корпусу, здатного ефективно працювати в умовах змін.

Перспективи розвитку фахової передвищої та професійної освіти пов'язані з подальшою інтеграцією в європейський освітній простір, удосконаленням нормативно-правової бази, розвитком інноваційної інфраструктури закладів освіти та розширенням можливостей для міжнародної співпраці. Важливим є також впровадження сучасних підходів до оцінювання результатів навчання, орієнтованих на компетентності, а не лише на знання.

Отже, фахова передвища і професійна освіта в Україні перебувають у стані активного розвитку та трансформації, що супроводжується необхідністю подолання низки викликів і загроз. Забезпечення якості підготовки фахівців можливе лише за умови комплексного підходу, який поєднує інноваційну педагогічну діяльність, професійний розвиток педагогів, оновлення змісту освіти та ефективне управління освітніми процесами. Досвід Комунального закладу Сумської обласної ради «Сумський фаховий медичний коледж» підтверджує, що системне впровадження інновацій та орієнтація на сучасні вимоги є запорукою підготовки висококваліфікованих і конкурентоспроможних фахівців.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 21.04.2026).
2. Про фахову передвищу освіту : Закон України від 06.06.2019 № 2745-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19> (дата звернення: 21.04.2026).
3. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2030 року. Київ, 2020.
4. Кремень В. Г. Освіта і наука України: шляхи модернізації : монографія. Київ : Грамота, 2020. 304 с.
5. Луговий В. І. Якість вищої освіти: теоретичні та прикладні аспекти : монографія. Київ, 2018. 256 с.
6. Education at a Glance 2022 : OECD Indicators. Paris : OECD Publishing, 2022. 450 p.
7. Vocational education and training in Europe: Ukraine. European Commission. Brussels, 2021.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ КОМПЛЕКСІВ ВПРАВ ОЗДОРОВЧОГО СТРЕТЧИНГУ

Сахненко Анна Василівна

Доктор філософії (017 – Фізична культура і спорт), доцент,
доцент кафедри фізичного виховання
Сумський національний аграрний університет

Анотація. Важливим критерієм оцінювання фізичної підготовленості юнаків і дівчат є рівень розвитку гнучкості, що характеризується здатністю людини виконувати рухи в суглобах з максимально можливою амплітудою. Ефективним засобом підвищення рівня гнучкості вважається стретчинг – інноваційний вид рухової активності, що ґрунтується на застосуванні спеціально фіксованих положень окремих частин тіла з метою розвитку рухливості у суглобах.

У межах представленого дослідження здійснено класифікацію основних форм і засобів стретчингу, а також науково обґрунтовано організаційно-методичні засади побудови комплексів вправ, спрямованих на розвиток гнучкості та оптимізацію функціонального стану організму.

Ключові слова: стретчинг, тренувальний комплекс, фізичні вправи, гнучкість, організація, методика.

Вправи стретчингу характеризуються широким спектром рухових дій, що варіюються від простих потягувань до складних елементів, запозичених із практик йоги. Раціональна організація занять стретчингом передбачає використання двох типів тренувальних комплексів. Перший тип має вибірково спрямованість і включає комплекс вправ (зазвичай 5–7), у виконанні яких задіюються однакові м'язові групи, що забезпечує локальний, проте достатньо інтенсивний тренувальний вплив. Другий тип комплексу складається з вправ, кожна з яких спрямована на опрацювання окремої м'язової групи [1; 2].

Заняття стретчингом доцільно проводити щоденно тривалістю 15-30 хвилин, чергуючи комплекси різної функціональної спрямованості. Основні вправи тонічного стретчингу виконуються у різних вихідних положеннях: стоячи, з використанням випадів і нахилів тулуба, а також сидячи та лежачи. Тривалість утримання статичних положень, яка становить від 5 до 30 секунд, визначається рівнем фізичної підготовленості осіб, що займаються. Для досягнення максимальної ефективності занять стретчингом рекомендовано поєднувати вправи на розтягування з іншими видами фізичного навантаження. Комплекси стретчингу можуть застосовуватися після розминки, після завершення аеробного або силового блоку тренування, а також у форматі самостійних занять [1; 3; 4].

Варто зазначити, що під час занять стретчингом важливе значення має здатність організму до м'язового розслаблення (релаксації). Релаксацію доцільно розглядати як здатність контролювати м'язову діяльність таким чином, щоб м'язові групи, залучені до виконання руху, забезпечували досягнення необхідного результату з мінімальними енерговитратами, тобто в економному режимі, тоді як незадіяні м'язи залишалися у стані функціонального спокою [1; 2].

Отже, розслаблення можна трактувати як важливу рухову навичку, оскільки здатність до зниження м'язової активності є не менш значущою, ніж здатність до її посилення. М'язова релаксація сприяє ефективному розтягуванню сполучної тканини, запобіганню розвитку втоми та зниженню ризику травматизму [1; 2].

Для досягнення м'язового розслаблення застосовують різноманітні методи, серед яких виокремлюють фізичні засоби (прогресивне м'язове розслаблення, масаж, окремі дихальні техніки), фізіотерапевтичні процедури, психорегуляційні методики (аутогенне тренування, самонавіювання), а також медикаментозні засоби [5; 6; 7].

Водночас у процесі занять фізичними вправами для ефективного виконання поставлених рухових завдань необхідним є розвиток здатності до

довільного розслаблення м'язів. З цією метою використовують спеціальні фізичні вправи, які рекомендовано виконувати перед вправами на розтягування та в інтервалах між їх серіями. Зазначені вправи класифікують на сім основних груп [5; 7]:

- вправи, спрямовані на довільне швидке напруження м'язів із подальшим максимально можливим швидким і повним їх розслабленням. Наприклад, на рахунок 1–2 виконується різке стискання кулаків, а на 3–4 — швидке розслаблення м'язів кисті. Такі вправи можуть виконуватися у вихідних положеннях лежачи, сидячи на стільці або стоячи. На початковому етапі доцільно застосовувати напруження та розслаблення великих м'язових груп із подальшим переходом до менших м'язів і окремих м'язових сегментів;

- вправи, що передбачають виконання вільних маятникоподібних рухів руками у плечових, ліктьових і променево-зап'ясткових суглобах, які забезпечуються незначним згинанням та поштовхоподібним розгинанням у плечових і ліктьових суглобах;

- вправи, спрямовані на вільне похитування нижньою кінцівкою у тазостегновому, колінному та гомілковостопному суглобах, що здійснюється за рахунок незначного згинання і поштовхоподібного розгинання у тазостегновому та колінному суглобах опорної ноги;

- вправи, які включають виконання хлистоподібних рухів розслабленими верхніми кінцівками внаслідок різких поворотів тулуба;

- вправи, що передбачають струшувальні рухи верхніми і нижніми кінцівками, а також тулубом;

- вправи, спрямовані на розслаблене «падіння» рук, ніг (у положенні лежачи на м'якій поверхні) і тулуба;

- комбіновані вправи, які поєднують елементи напруження та розслаблення м'язів. Наприклад, із вихідного положення основної стійки на рахунок 1–2 виконується піднімання рук угору, на 3 — різке напруження м'язів рук, а на 4 — їх розслаблене опускання.

Тренувальні комплекси зі стретчингу, як правило, включають 3–4 вправи,

що належать до різних груп, але спрямовані на опрацювання одних і тих самих м'язових груп. Кожну вправу рекомендовано повторювати 6–10 разів залежно від рівня фізичної підготовленості та мети заняття [3; 5; 6].

Під час виконання вправ на розтягування важливе значення має дотримання раціонального ритму дихання, оскільки поєднання рухових дій із відповідною технікою дихання сприяє м'язовому розслабленню та підвищує ефективність виконання вправ. Зокрема, під час виконання розтягувань, що передбачають нахил тулуба вперед до нижніх кінцівок, доцільно здійснювати видих у фазі нахилу та вдих під час повернення тулуба у вихідне положення. Така послідовність пояснюється тим, що при нахилі вперед м'язи поперекової ділянки зазнають пасивного напруження, а їх ефективне розслаблення забезпечується завдяки виконанню повільного та контрольованого видиху.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Полянничко О.М., Єретик А.А., Гаврилова Н.Г., Бірючинська С.В., Данило Л.І., Літвінова-Слюсар К.Ю. Оздоровчий вплив системи «Стретчинг» на фізичний та психологічний стан жінок середнього віку. *Спортивна наука та здоров'я людини*. 2020. № 1 (3). С. 28-37.
2. Хлус Н., Ракоїд В. Ігровий стретчинг як здоров'язбережувальна технологія дітей дошкільного віку. *Актуальні проблеми фізичної культури і спорту в сучасному суспільстві: Збірник наукових праць II Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю*. 2020. С. 27-29.
3. Хоулі Едвард Т., Френкс Б. Дон. Керівництво інструктора оздоровчого фітнесу. Київ: Олімпійська література, 2004. 359 с.
4. Шестопалова Ю. Стретчинг: особливості виконання та протипоказання. *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ*. Вінниця: Видавничо-редакційний. 2018. № 52. С. 178-180.
5. Іващенко Л. Я., Благій А. Л., Усачов Ю.А. Програмування занять оздоровчим фітнесом. Київ: Науковий світ, 2008. 198 с.

6. Задворний Б. Р. Стретчинг як спосіб урізноманітнення уроків фізичного виховання в школі. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2017. 3К. С. 188-191.

7. Дуржинська О.О. Основні засоби удосконалення і розвитку фізичних якостей, фізичної працездатності, індивідуальних програм розвитку фізичних якостей. Вінниця: ВНАУ, 2017. 36с.

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

УДК 159.9:366.1

ПРОЯВИ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ РІВНЕМ ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ ТА ОСОБЛИВОСТЯМИ СПОЖИВЧОЇ ПОВЕДІНКИ

Бондарчук Тетяна Петрівна
Магістрант Факультету психології,
соціальної роботи та спеціальної освіти
Київського столичного університету
імені Бориса Грінченка, м. Київ, Україна

Анотація

У тезах здійснено теоретичний аналіз проявів взаємозв'язку між рівнем психологічного благополуччя особистості та особливостями її споживчої поведінки в умовах сучасного соціально-економічного та інформаційного середовища. Обґрунтовано, що споживча поведінка є не лише економічною формою вибору товарів і послуг, а складним психологічним феноменом, який відображає емоційний стан особистості, рівень саморегуляції, ставлення до грошей, соціальне порівняння, систему цінностей та особливості переживання власного благополуччя. Визначено, що високий рівень психологічного благополуччя пов'язаний з усвідомленим, раціональним і ціннісно узгодженим споживанням, тоді як знижений рівень благополуччя може проявлятися через імпульсивні, демонстративні або компенсаторні споживчі практики. Зроблено висновок про доцільність міждисциплінарного підходу до вивчення цієї проблематики в межах психології, економічної психології та суміжних наук.

Ключові слова: психологічне благополуччя, споживча поведінка, економічна психологія, суб'єктивне благополуччя, ставлення до грошей, імпульсивне споживання, усвідомлене споживання, психологічна саморегуляція, фінансова поведінка, соціальне порівняння, особистість,

Вступ

Проблема взаємозв'язку між рівнем психологічного благополуччя та особливостями споживчої поведінки належить до міждисциплінарного поля сучасної психології, економічної психології, соціальної психології та поведінкових наук. У сучасних умовах споживання вже не може розглядатися лише як економічна дія, спрямована на придбання товарів і послуг, оскільки воно дедалі частіше постає як психологічно насичений процес, у якому виявляються емоційні стани особистості, її цінності, рівень саморегуляції, суб'єктивне відчуття достатку або дефіциту, досвід соціального порівняння та уявлення про бажаний спосіб життя. Водночас, психологічне благополуччя не зводиться до короточасного позитивного настрою чи відсутності стресу, а охоплює суб'єктивну задоволеність життям, відчуття особистісної цілісності, автономії, самоприйняття, здатність підтримувати конструктивні соціальні зв'язки, наявність життєвих цілей і переживання осмисленості власного існування [1]. У психологічному контексті, споживча поведінка може бути як проявом внутрішньої гармонії, так і індикатором емоційної напруги, тривожності, незадоволеності або компенсаторних стратегій. Особа з відносно високим рівнем психологічного благополуччя частіше демонструє більш усвідомлене ставлення до споживання, здатність співвідносити бажання з реальними потребами, критично оцінювати рекламні стимули, планувати витрати та уникати імпульсивних рішень.

Актуальність дослідження посилюється умовами соціально-економічної нестабільності, воєнного часу, зростання фінансової невизначеності та активного впливу цифрового середовища на поведінку споживачів. Обмежені фінансові ресурси, тривале переживання небезпеки, інформаційне перевантаження, постійне порівняння з іншими в соціальних мережах і посилення ролі символічного споживання створюють ситуацію, у якій споживчі рішення стають тісно пов'язаними з психологічною стійкістю особистості.

Дослідження О. Петрунько та О. Біленка [2] демонструє, що обмежені фінансові витрати є не лише економічною, а й психологічною умовою, яка впливає на стиль споживчої поведінки, самооцінку, задоволеність життям і суб'єктивне переживання власних можливостей.

Метою роботи є теоретичне обґрунтування проявів взаємозв'язку між рівнем психологічного благополуччя особистості та особливостями її споживчої поведінки. Досягнення цієї мети передбачає визначення основних психологічних механізмів, через які емоційний стан, суб'єктивне благополуччя, ставлення до грошей, саморегуляція та соціальне порівняння впливають на характер споживчих рішень.

Матеріали та методи. Матеріальною основою роботи стали сучасні наукові дослідження з психології благополуччя, економічної психології, психології споживчої поведінки та психології ставлення до грошей. Використано праці українських дослідників, у яких аналізуються структура психологічного благополуччя, особливості споживчої поведінки в умовах фінансових обмежень, методичні підходи до діагностики споживацьких практик, ставлення до грошей у контексті суб'єктивного благополуччя та сучасні тенденції споживання молоді. Зокрема, важливими для цієї роботи є дослідження О. Біленка, М. Дворник, Є. Калюжної, Н. Клименко, І. Лапіної, В. Левченко, О. Пенькової, О. Петрунько, О. Савченко, С. Хтей, а також інтегративні положення зарубіжних авторів щодо евідемонічного й гедоністичного благополуччя.

Методологічну основу роботи становлять теоретичний аналіз, порівняння, узагальнення, категоріальний аналіз і міждисциплінарний підхід.

Результати та обговорення. Психологічне благополуччя істотно впливає на характер споживчої поведінки, оскільки визначає загальний спосіб ставлення людини до себе, власних потреб, майбутнього, ресурсів і соціального оточення.

Особи з вищим рівнем психологічного благополуччя зазвичай мають більш сформовану здатність до саморегуляції, краще усвідомлюють власні потреби, меншою мірою залежать від зовнішнього схвалення та більш

критично ставляться до рекламних і соціальних стимулів. Їхня споживча поведінка частіше має цільовий, поміркований і ціннісно узгоджений характер. Вони можуть купувати не лише дешевше або престижніше, а насамперед те, що відповідає їхнім реальним потребам, стилю життя, довгостроковим цілям і суб'єктивному відчуттю достатності. Натомість, знижене психологічне благополуччя може змінювати логіку споживчого вибору. У стані тривоги, емоційного виснаження, фрустрації або невдоволення собою людина частіше схильна використовувати купівлю як засіб короточасного покращення настрою. У такому випадку споживання набуває компенсаторного характеру: товар або послуга купуються не стільки через об'єктивну потребу, скільки для зняття напруги, отримання швидкого задоволення, підвищення самооцінки або створення ілюзії контролю над ситуацією. Проте цей ефект зазвичай є нетривалим, оскільки імпульсивна покупка може згодом породжувати почуття провини, фінансову напругу або розчарування, що ще більше знижує рівень суб'єктивного благополуччя.

Важливим посередником між психологічним благополуччям і споживчою поведінкою є ставлення до грошей. Гроші в психологічному сенсі виконують не лише інструментальну, а й символічну функцію: вони можуть асоціюватися з безпекою, свободою, владою, статусом, турботою, незалежністю або тривогою. Н. Клименко у теоретичному аналізі ставлення до грошей у контексті благополуччя персоналу організацій підкреслює, що фінансове благополуччя, суб'єктивне економічне благополуччя та ставлення до грошей мають розглядатися як психологічно значущі чинники загального благополуччя людини [3]. Відтак, однаковий рівень доходу може по-різному впливати на поведінку залежно від того, чи сприймає людина гроші як ресурс розвитку, джерело безпеки, засіб самоствердження або постійний об'єкт тривоги.

Проявом позитивного взаємозв'язку між благополуччям і споживчою поведінкою є усвідомлене споживання. Воно передбачає здатність людини відрізняти реальні потреби від ситуативних бажань, оцінювати наслідки покупок, планувати витрати, уникати надмірної залежності від реклами та

підтримувати баланс між задоволенням і відповідальністю. Така поведінка не означає відмову від задовольень або жорстку економію, а радше свідчить про психологічну зрілість споживача.

Окремим проявом взаємозв'язку є роль соціального порівняння. У суспільстві активного цифрового споживання людина постійно стикається з образами чужого успіху, достатку, подорожей, стилю, краси та комфорту. Якщо рівень психологічного благополуччя є недостатньо стабільним, такі порівняння можуть посилювати відчуття власної неповноцінності, стимулювати демонстративне споживання або формувати прагнення придбати певні речі не через їхню особисту значущість, а через бажання відповідати зовнішнім стандартам. І. Лапіна, аналізуючи споживчу поведінку молоді, зазначає, що молодіжне споживання значною мірою пов'язане із соціалізацією, груповими орієнтирами та формуванням майбутніх споживчих стандартів [4]. Тому саме молодь є особливо чутливою до впливу соціального схвалення та цифрових моделей престижу.

Споживча поведінка також може виявляти рівень автономії особистості. Високе психологічне благополуччя передбачає здатність діяти відповідно до власних переконань, а не лише під впливом зовнішніх очікувань. У сфері споживання це проявляється у виборі товарів і послуг, які відповідають особистим цінностям, а не тільки моді чи статусним вимогам. Людина з розвиненою автономією може відмовлятися від непотрібних покупок, не піддаватися тиску знижок, рекламних повідомлень або групового наслідування.

Методичний аспект цієї проблеми полягає в необхідності емпіричного вимірювання як психологічного благополуччя, так і споживчих практик. О. Савченко та С. Хтей запропонували методику діагностики аспектів споживацької поведінки студентів, яка дозволяє аналізувати раціональний розподіл коштів, орієнтацію на думку інших і рекламу, гнучкість у придбанні товарів та купівлю як спосіб отримання бажаного [5]. У контексті дослідження благополуччя ця методика може бути використана для виявлення того, чи пов'язана певна модель споживання з самоконтролем, соціальною залежністю,

імпульсивністю або компенсаторним задоволенням. Саме поєднання таких методик із шкалами психологічного благополуччя може дати змогу емпірично підтвердити характер зв'язку між внутрішнім станом особистості та її споживчими рішеннями.

Особливу роль у взаємозв'язку психологічного благополуччя та споживчої поведінки відіграє досвід фінансової обмеженості. За умов нестачі ресурсів людина змушена частіше обирати між бажаним і необхідним, відкладати задоволення, змінювати структуру потреб і переоцінювати власні пріоритети. Якщо особистість має достатній рівень психологічної стійкості, фінансові обмеження можуть сприяти більшій раціональності, відповідальності та усвідомленості. Якщо ж обмеження переживаються як загроза самоцінності або соціальному статусу, вони можуть породжувати тривогу, сором, заздрість, фрустрацію та імпульсивні спроби компенсувати відчуття дефіциту. Саме тому споживча поведінка в умовах обмежених витрат є чутливим індикатором не лише економічного, а й психологічного стану людини.

У ширшому теоретичному контексті, взаємозв'язок між благополуччям і споживанням можна пояснити через співвідношення гедоністичного та евдемонічного вимірів благополуччя. Гедоністичний вимір пов'язаний із задоволенням, позитивними емоціями та уникненням дискомфорту, тому він може бути безпосередньо пов'язаний із приємними покупками, комфортом і споживчими задоволеннями.

Евдемонічний вимір орієнтований на смисл, розвиток, самореалізацію, автономію та якість життєвих цілей. Саме він дозволяє пояснити, чому не всяке споживання підвищує благополуччя: короткочасна радість від покупки не обов'язково сприяє глибшому відчуттю осмисленості, внутрішньої цілісності та особистісного зростання [6]. Отже, прояви взаємозв'язку між психологічним благополуччям і споживчою поведінкою мають двосторонній характер. З одного боку, рівень благополуччя впливає на вибір, мотиви, стиль і регуляцію споживання [7]. З іншого боку, сама споживча поведінка може впливати на благополуччя: відповідальні й усвідомлені практики можуть підтримувати

відчуття контролю, безпеки та задоволеності, тоді як імпульсивне, демонстративне або надмірно матеріалістичне споживання здатне посилювати тривогу, фінансову напругу та залежність від зовнішнього схвалення. Таким чином, споживання може бути як ресурсом психологічного комфорту, так і фактором ризику для внутрішньої стабільності особистості.

Висновки

Взаємозв'язок між рівнем психологічного благополуччя та особливостями споживчої поведінки виявляється у тому, що споживання відображає не лише матеріальні потреби людини, а й її емоційний стан, рівень саморегуляції, автономії, соціальної впевненості та суб'єктивного відчуття життєвої задоволеності. Високий рівень психологічного благополуччя частіше пов'язаний з усвідомленим, раціональним, ціннісно узгодженим і відповідальним споживанням. Низький рівень благополуччя може посилювати імпульсивність, демонстративність, залежність від реклами, чутливість до соціального порівняння та використання покупок як способу тимчасової емоційної компенсації.

Споживча поведінка може розглядатися як своєрідний психологічний індикатор внутрішнього стану особистості. Водночас, споживання може не лише відображати психологічне благополуччя, а й впливати на нього, формуючи почуття задоволення, безпеки, провини, напруги або соціальної відповідності.

Перспективи подальших досліджень полягають у проведенні емпіричних робіт, спрямованих на виявлення кореляцій між показниками психологічного благополуччя, ставленням до грошей, рівнем фінансової тривожності, імпульсивністю, матеріалістичними орієнтаціями та стилями споживчої поведінки.

Особливої уваги потребують молодь, особи в умовах фінансової нестабільності, внутрішньо переміщені особи, працівники організацій у період війни та групи, які активно залучені до цифрового середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пенькова О. І. Психологічне благополуччя: теоретичний аналіз проблеми. *Теоретичні і прикладні проблеми психології*. 2020. № 1. С. 183–190. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/723570/1/%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20-2020-1.pdf>
2. Петрунко О., Біленко О. Психологічні особливості споживчої поведінки особистості в умовах обмежених фінансових витрат. *Вчені записки Університету КРОК*. 2022. № 3(67). С. 134–146. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-67-134-146>
3. Клименко Н. Г. Ставлення до грошей в контексті благополуччя персоналу організацій: теоретичний аналіз проблеми. *Організаційна психологія. Економічна психологія*. 2025. № 2(35). DOI: <https://doi.org/10.31108/2.2025.2.35.8>
4. Лапіна І. Г. Особливості споживчої поведінки молоді. *Організаційна психологія. Економічна психологія*. 2024. Т. 33. № 3–4. С. 137–144. DOI: <https://doi.org/10.31108/2.2024.3.33.12>
5. Савченко О. В., Хтей С. В. Методика діагностики аспектів споживацької поведінки студентів. *Організаційна психологія. Економічна психологія*. 2020. № 4(21). С. 96–109. DOI: <https://doi.org/10.31108/2.2020.4.21.9>
6. Ryff C. D., Boylan J. M., Kirsch J. A. Eudaimonic and hedonic well-being: an integrative perspective with linkages to sociodemographic factors and health. *Measuring Well-Being: Interdisciplinary Perspectives from the Social Sciences and the Humanities*. Oxford: Oxford University Press, 2021. P. 92–135. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780197512531.003.0005>
7. Левченко В. В., Калюжна Є. М., Матвієнко Л. І., Маценко І. Прояви психологічного благополуччя особистості з різними типами перфекціонізму. *Наукові перспективи*. 2025. № 10(64). С. 1510–1523. DOI: [https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-10\(64\)-1510-1522](https://doi.org/10.52058/2708-7530-2025-10(64)-1510-1522).

ОЦІНКА РІВНЯ СУБ'ЄКТИВНОГО ДИСТРЕСУ ПІДЛІТКІВ В УМОВАХ ВОЄННОЇ АГРЕСІЇ: АНАЛІЗ ЗА ШКАЛОЮ IES-R

Савченко Ілля Олегович

студент

Черкаський національний університет

імені Богдана Хмельницького

м. Черкаси, Україна

Біла Оксана Григорівна

Кандидат психологічних наук, доцент

Анотація: ця стаття присвячена дослідженню підлітків України, що переживають тяжку кризу для психіки – війни. Дослідження висвітлює, як гнітюче середовище, з постійним підвищеним тривожним фоном зовні та зсередини, через постійну загрозу життю собі та близьким, впливає на рівень впливу травматичної події.

Ключові слова: воєнна агресія, дистрес, індукований дистрес, екзистенційна загроза, гіпервігільність, ВПО (внутрішньо-переміщені особи), ДУБД (діти учасників бойових дій).

За мету дослідження було виявлення тенденції збільшення підлітків з вираженою симптоматикою виснаження адаптаційних ресурсів через травматичні події, що несе за собою воєнна агресія.

Специфіка сьогоденної ситуації полягає в тому, що підлітки перебувають у режимі безперервного травматичного стресу. На відміну від класичного посттравматичного стресового розладу (ПТСР), критерієм якого є завершеність психотравмуючої події в минулому, війна генерує пролонговану, тотальну та непередбачувану загрозу базовій потребі у фізичній безпеці. За таких макросоціальних умов стадія виснаження нервової системи настає значно швидше, оскільки періоди відносного затишшя між стресовими епізодами повітряними тривогами, обстрілами, блекаутами є надто короткими для

повноцінної фізіологічної та психологічної регенерації [1, с. 256], що, відповідно до когнітивної концепції Р. Янофф-Бульман, посилюється заміщуючими процесами на стан гіпервігильності — надмірної, виснажливої сторожової пильності та очікування перманентної небезпеки звідусіль [2, с. 45-58].

Методологічно помилковим було б ізолювати переживання від загально сімейного емоційного фону. З позицій системної сімейної психотерапії, за теорією М. Боуена, сім'я виступає єдиним емоційним організмом. В умовах воєнного стану батьки або опікуни самі перебувають під тиском хронічного травматичного стресу, що призводить до явища емоційного зараження — індукованого дистресу [3, с. 412]. Коли мати чи батько втрачають здатність бути надійним емоційним контейнером за В. Бійоном, в наслідку дитина залишається сам на сам зі своїм жахом. Її суб'єктивний дистрес багаторазово ампліфікується, оскільки до об'єктивного страху перед війною додається неусвідомлений жах від втрати психологічної опори в особі значущих дорослих [4, с.198]. Таке тривале перебування у стані екзистенційної загрози за Б. Ван дер Колк (вибухи, евакуація, втрата звичного оточення) припадає на сенситивні періоди формування центральної нервової системи підлітка [5, с. 576]. Дистрес може переходити в хронічну стадію, що у свою чергу несе втручання у нейробіологічні системи.

До цього опитування приєдналися 80 українських школярів, що отримали статус внутрішньо-переміщених осіб, дітей учасників бойових дій. Вибірка складалася з 41 особи жіночої статі та 39 осіб чоловічої статі віком від 12 до 16 років, що мешкають в центральній Україні.

Аналіз результатів показав, що серед респондентів 6 мало нормативний рівень впливу, 10 — легкий рівень, 44 — середній та 20 — тяжкий рівень впливу травматичної події. Це свідчить про те, що війна несе кардинальний вплив на психіку дитини, виснажуючи її, створюючи умови, перехід ризиків в симптоматику, що може життєві продукти функціонування. Таким чином за результатами опитувань можна вказати на те що присутня значна травматизація

дітей подіями сьогодення. Це підтверджується під час бесіди де 51 дитина наголосила на страху смерті, бачення снів, що в їх будинки прилітає дрон чи ракета, або просто повторення прильотів, що відбувалися недалеко від їх будівель, інша частина вибірка просто уникала відповіді, переводячи фокус уваги під час діалогічної взаємодії.

Рисунок 1 графічно відображає нам описану вище тенденцію щодо впливу травматичної події.

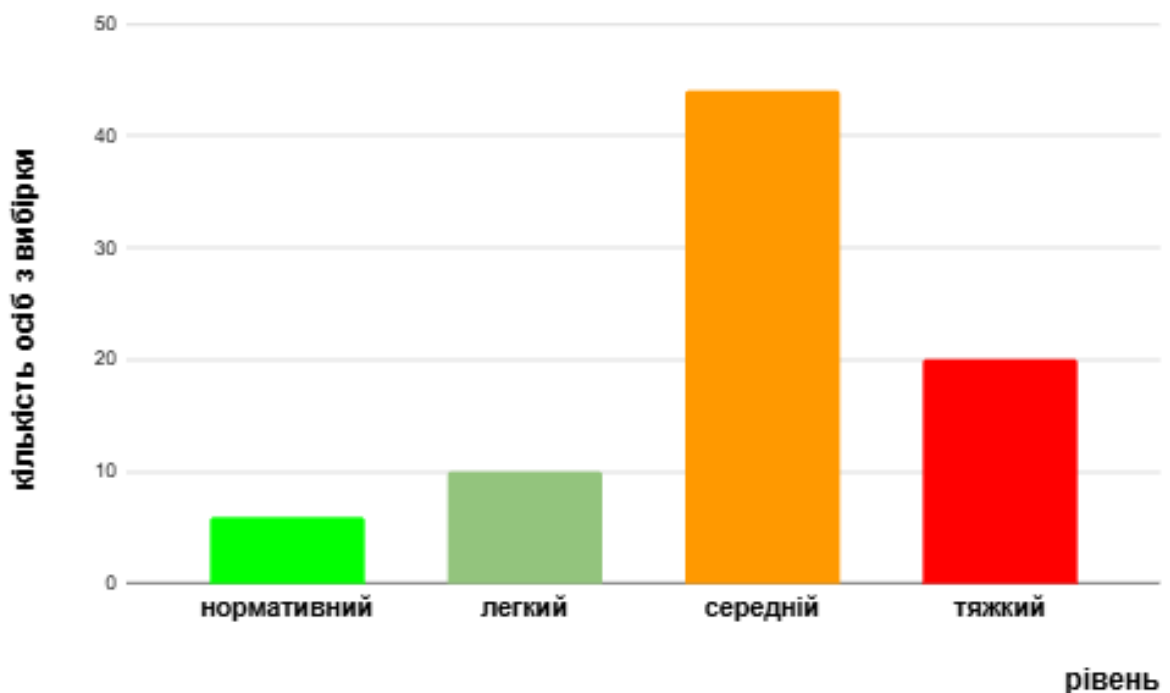


Рис. 1. Вираженість впливу травматичної події на емпіричну вибірку

Висновки проведеного дослідження вказують на тенденцію до збільшення рівня тяжкості впливу на психіку підлітка через переживання комплексу психотравмуючих подій, що несе за собою воєнної агресії.

Дослідження вказує на нагальну потребу розробки та впровадження систем психопрофілактичної та психосоціальної підтримуючих програм, які не лише працюють з тяжкою симптоматикою прояву, а більш ефективно превентивно упереджує виникнення соматизму, допомагаючи, уберегти частинки, ще уцілілих структур психіки після 4 років досвіду війни.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Титаренко Т. М. Психологічне здоров'я особистості: засоби самовідновлення в умовах тривалої кризи / Т. М. Титаренко. – Кропивницький : Імекс-ЛТД, 2018. – 256 с.
2. Янофф-Бульман Р. Психологія травми та базові ілюзії особистості // Психологічний вісник. – 2019. – № 2. – С. 45-58.
3. Боуен М. Теорія сімейних систем / М. Боуен. – Київ : Ростислав Бурлака, 2021. – 412 с.
4. Калмикова Л. О. Психоаналітична діагностика та контейнування в умовах травми: посібник для психологів / Л. О. Калмикова. – Київ : Ніка-Центр, 2022. – 198 с.
5. Ван дер Колк Б. Тіло веде лік. Як лишити психотравми в минулому / Бессел ван дер Колк ; пер. з англ. – Харків : Віват, 2022. – 576 с.
6. Максименко С. Д. Психофізіологічні механізми адаптації особистості в умовах пролонгованого стресу // Психологічний журнал. – 2023. – № 1. – С. 12-24.

ОСОБЛИВОСТІ ВНУТРІШНЬОЇ ТА ЗОВНІШНЬОЇ МОТИВАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ ІТ-СФЕРИ

Танасійчук Яна Олегівна

студентка

Приватне акціонерне товариство

“Вищий навчальний заклад

“Міжрегіональна Академія управління персоналом”

м. Чернівці, Україна

Анотація

У статті розглянуто психологічні особливості внутрішньої та зовнішньої мотивації працівників ІТ-сфери. Проаналізовано основні підходи до розуміння трудової мотивації у сучасній психології, а також визначено чинники, що впливають на професійну мотивацію працівників ІТ-сфери. Особливу увагу приділено співвідношенню внутрішньої та зовнішньої мотивації в умовах сучасного професійного середовища. Представлено результати емпіричного дослідження мотивації працівників ІТ-сфери, проведеного за допомогою авторської анкети, шкали самоефективності А. Бандури та методики визначення типів мотивації Е. Десі та Р. Раяна. Встановлено, що для більшості досліджуваних важливими мотиваційними чинниками є професійний розвиток, гнучкість умов праці, психологічний комфорт та матеріальна стабільність. Отримані результати можуть бути використані для оптимізації умов праці та підтримки професійної мотивації працівників ІТ-сфери.

Ключові слова: мотивація, внутрішня мотивація, зовнішня мотивація, ІТ-сфера, професійна діяльність, самоефективність, мотивація до праці.

У сучасних умовах розвитку інформаційних технологій професійна діяльність працівників ІТ-сфери характеризується високою динамічністю, інтенсивністю професійних навантажень, необхідністю постійного професійного розвитку та адаптації до змін професійного середовища. У

зв'язку з цим проблема мотивації працівників ІТ-сфери набуває особливої актуальності, оскільки саме мотивація значною мірою визначає рівень професійної активності, ефективність діяльності, задоволеність працею та психологічне благополуччя працівників.

Сучасні дослідження свідчать про те, що мотивація працівників ІТ-сфери формується під впливом як внутрішніх, так і зовнішніх чинників. Внутрішня мотивація пов'язана із зацікавленістю у професійній діяльності, прагненням до самореалізації, професійного розвитку та отримання задоволення від процесу роботи. Зовнішня мотивація, своєю чергою, визначається матеріальною винагородою, умовами праці, соціальним визнанням та організаційними особливостями професійного середовища.

Проблему мотивації трудової діяльності досліджували як зарубіжні, так і вітчизняні науковці. Значний внесок у розвиток теорій мотивації здійснили А. Маслоу [1, с. 5], Ф. Герцберг [2, с. 11], Е. Десі та Р. Раян [3, с. 7]. У вітчизняній психології проблеми мотивації професійної діяльності розглядали С. Максименко [4, с. 54], Л. Карамушка [5, с. 62], С. Занюк [6, с. 37], О. Кокун [7, с. 8]. та інші.

Особливості професійної діяльності працівників ІТ-сфери зумовлюють необхідність більш детального вивчення співвідношення внутрішньої та зовнішньої мотивації, а також визначення найбільш значущих мотиваційних чинників у сучасному професійному середовищі.

Метою статті є визначення особливостей внутрішньої та зовнішньої мотивації працівників ІТ-сфери.

Мотивація є складним психологічним утворенням, що визначає спрямованість, активність та характер діяльності особистості. У психології мотивацію розглядають як систему внутрішніх і зовнішніх чинників, які спонукають людину до діяльності та визначають її поведінку.

Однією з найбільш відомих концепцій мотивації є теорія ієрархії потреб А. Маслоу, відповідно до якої поведінка людини визначається прагненням до задоволення певних потреб — від базових фізіологічних до потреб у

самореалізації [1, с. 5]. Значний вплив на розвиток теорій трудової мотивації також мала двофакторна теорія Ф. Герцберга, згідно з якою існують чинники, що сприяють задоволенню працею, та чинники, пов'язані із запобіганням незадоволеності [2, с. 11].

Особливого значення для сучасного розуміння внутрішньої та зовнішньої мотивації набула теорія самодетермінації Е. Десі та Р. Раяна. Відповідно до цієї теорії, внутрішня мотивація виникає тоді, коли діяльність сама по собі є значущою та цікавою для людини. Зовнішня мотивація пов'язана з орієнтацією на зовнішні стимули, винагороди або уникнення негативних наслідків [3, с. 7].

Для працівників ІТ-сфери внутрішня мотивація часто пов'язана з можливістю творчої самореалізації, професійного розвитку, автономії та залученості до цікавих проєктів. Водночас зовнішні чинники мотивації також відіграють важливу роль, зокрема рівень матеріальної винагороди, гнучкий формат роботи, соціально-психологічний клімат у колективі та організація професійної діяльності. Сучасні професійні обговорення в ІТ-середовищі свідчать про зростання уваги до проблем професійного вигорання, психологічного благополуччя та підтримки мотивації працівників [8; 9].

Сучасне професійне середовище ІТ-сфери характеризується високим рівнем конкуренції, інтенсивністю професійної діяльності та необхідністю постійного вдосконалення професійних навичок. У таких умовах підтримка мотивації працівників стає важливим чинником професійної ефективності та психологічного благополуччя.

Емпіричне дослідження проводилося серед працівників ІТ-сфери. У дослідженні взяли участь 24 особи, які мають досвід професійної діяльності у сфері інформаційних технологій.

Для дослідження особливостей мотивації було використано авторську анкету, що складалася з 12 запитань, одне з яких було відкритого типу. Крім того, застосовувалися шкала самооефективності А. Бандури та методика визначення типів мотивації Е. Десі та Р. Раяна [10, с. 68; 11, с. 191].

Результати дослідження засвідчили, що значна частина респондентів

високо оцінює важливість професійного розвитку, гнучкого формату роботи, психологічного комфорту та можливості працювати над цікавими проєктами. Для більшості досліджуваних професійна діяльність є не лише джерелом матеріального забезпечення, а й способом самореалізації та професійного зростання.

Водночас результати дослідження свідчать про важливість зовнішніх мотиваційних чинників, зокрема матеріальної стабільності, організації праці та підтримки з боку професійного середовища. Частина респондентів зазначила, що недостатній баланс між професійною діяльністю та особистим життям негативно впливає на рівень професійної мотивації та психологічний стан.

Результати застосування шкали самоефективності А. Бандури засвідчили, що більшість досліджуваних характеризуються середнім та високим рівнем самоефективності, що позитивно впливає на професійну активність, здатність до адаптації та готовність до професійного розвитку [10, с. 68].

Аналіз результатів методики визначення типів мотивації Е. Десі та Р. Раяна показав, що у більшості працівників ІТ-сфери переважають внутрішні мотиваційні чинники, пов'язані із зацікавленістю професійною діяльністю, прагненням до розвитку та професійної самореалізації [11, с. 191]. Проте зовнішня мотивація також залишається важливим компонентом професійної діяльності, особливо в контексті матеріальної винагороди та стабільності умов праці.

Отримані результати свідчать про те, що мотивація працівників ІТ-сфери формується під впливом поєднання внутрішніх психологічних чинників та зовнішніх умов професійної діяльності.

Отже, проблема внутрішньої та зовнішньої мотивації працівників ІТ-сфери є актуальною в умовах сучасного професійного середовища. Результати дослідження підтвердили, що професійна мотивація працівників ІТ-сфери має комплексний характер та формується під впливом як внутрішніх, так і зовнішніх чинників.

Встановлено, що для працівників ІТ-сфери важливе значення мають

можливість професійного розвитку, гнучкість умов праці, психологічний комфорт та інтерес до професійної діяльності. Водночас суттєву роль відіграють матеріальна стабільність, організація праці та соціально-психологічні умови професійного середовища.

Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення системи підтримки професійної мотивації працівників ІТ-сфери, оптимізації умов праці та профілактики професійного вигорання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Maslow A. Motivation and Personality. New York : Harper & Row, 1954. 411 p.
2. Herzberg F. Work and the Nature of Man. Cleveland : World Publishing, 1966. 203 p.
3. Deci E. L., Ryan R. M. Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions // Contemporary Educational Psychology. 2000. № 25. С. 54–67.
4. Максименко С. Д. Загальна психологія. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 272 с.
5. Карамушка Л. М. Психологія управління. Київ : Міленіум, 2003. 344 с.
6. Занюк С. С. Психологія мотивації : навч. посібник. Київ : Либідь, 2002. 304 с.
7. Кокун О. М. Психологія професійного становлення сучасного фахівця : монографія. Київ : Інформ.-аналіт. агентство, 2012. 200 с.
8. «Енергійність і безвідмовність мене й згубили». Айтівці — про власний досвід вигоряння // DOU. 2022. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/it-specialists-about-burnout/>
9. Я вигорів і боюсь звільнення — що робити? Топові ІТ-компанії відповіли, як вони реагують на вигоряння у працівників та кандидатів // DOU. 2022. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/emotional-burnout-at-work/>

10. Bandura A. Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change // Psychological Review. 1977. Vol. 84(2). P. 191–215.
11. Ryan R. M., Deci E. L. Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being // American Psychologist. 2000. № 55(1). C. 68–78.

РОЛЬ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ФОРМУВАННІ САНОГЕННОГО МИСЛЕННЯ ЯК РЕСУРСУ ПОДОЛАННЯ ТРИВОЖНОСТІ

Цьомик Христина Богданівна

доктор філософії в галузі психології, старший викладач

Чікіль Анастасія Олександрівна

студентка

Українського державного університету імені Михайла Драгоманова

м. Київ, Україна

Анотація. У статті комплексно розглядається роль емоційного інтелекту у формуванні саногенного мислення особистості як психологічного ресурсу подолання тривожності. На основі теоретичного аналізу розкрито сутність саногенного мислення: рефлексивність, децентрація, прийняття власних психоемоційних станів і трансформація негативного досвіду у конструктивний.

Здійснено психологічний аналіз компонентів емоційного інтелекту – самосвідомості, саморегуляції, внутрішньої мотивації, емпатії та соціальних навичок – та розкрито механізми їхнього впливу на когнітивно-емоційну регуляцію в умовах хронічного стресу. Обґрунтовано, що особистість з високим рівнем емоційного інтелекту демонструють нижчі показники тривожності, ефективніше долають невизначеність і швидше відновлюють емоційну рівновагу. Запропоновано систему практичних рекомендацій із розвитку емоційного інтелекту для формування саногенного мислення, зокрема: ведення щоденника емоцій, техніки дистанціювання, рефреймінгу, часової перспективи та практики безоцінного прийняття. Матеріали дослідження мають практичне значення для психопрофілактичної та психокорекційної роботи з тривожними станами в умовах воєнного стану.

Ключові слова: емоційний інтелект, саногенне мислення, тривожність, самосвідомість, саморегуляція, емпатія, патогенне мислення, рефлексія, децентрація, когнітивна переоцінка.

Сучасна соціально-психологічна реальність характеризується для особистості безпрецедентним рівнем невизначеності, хронічного стресу та інформаційного перевантаження. Особливо гострими ці виклики є для українців, які щоденно зіштовхуються з психотравмивним впливом війни, вимушеного переміщення, втрати близьких, розрушенням звичного побуту і хронічної загрози власній безпеці. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, показники тривожних розладів у громадян України після початку повномасштабного вторгнення суттєво зросли, що ставить перед психологічною наукою завдання пошуку ефективних внутрішніх ресурсів психологічного захисту [3].

Тривожність як стійка характеристика особистості або ситуативна реакція на загрозу суттєво знижує якість життя, продуктивність діяльності та міжособистісну ефективність. Наукові позиції щодо подолання тривожності зосереджувалися переважно на поведінкових і фармакологічних методах. Однак сучасні дослідження дедалі частіше вказують на вирішальну роль когнітивних і емоційних механізмів у формуванні та подоланні тривожних станів. У цьому контексті поняття саногенного мислення, що активно досліджується вітчизняними науковцями, набуває значного теоретичного та прикладного потенціалу як ресурс, що дозволяє особистості трансформувати власні мисленнєві патерни в напрямку психологічного здоров'я.

Ключовим чинником, що забезпечує здатність до такої трансформації, є емоційний інтелект (ЕІ) – комплексна психологічна здатність особистості розпізнавати, розуміти, використовувати та управляти власними і чужими емоціями. Взаємозв'язок між ЕІ і саногенним мисленням залишається недостатньо вивченим у вітчизняній психологічній науці, що визначає актуальність пропонованого дослідження.

Метою статті є теоретично обґрунтувати роль емоційного інтелекту у формуванні саногенного мислення як ресурсу подолання тривожності та розробити практичні рекомендації щодо їх цілеспрямованого розвитку.

Поняття саногенного мислення за науковою позицією А. Гільман [2], є

активним чинником, що безпосередньо породжує або трансформує емоційні стани: емоція виникає не стільки через саму подію, скільки через спосіб її розумової обробки. Ця ідея перегукується з положеннями когнітивно-поведінкової терапії (А. Бек, А. Елліс) і теорією когнітивної оцінки Р. Лазаруса [6], які стверджували, що оцінювальні судження особистості є медіатором між подразником і емоційною реакцією.

Як зазначала у своїх дослідженнях І. Аршава [1], саногенне мислення, є усвідомленим, рефлексивним і цілеспрямованим процесом психологічного самоцілення. Воно містить кілька взаємопов'язаних характеристик. Рефлексивність як здатність особистості спостерігати й усвідомлювати власні думки та емоції як психічні об'єкти, не ототожнюючись із ними. Ця якість дозволяє вчасно помічати людині ознаки емоційного напруження та свідомо втручатися у хід думок до того, як вони набудуть патогенного характеру. Децентрація – здатність особистості виходити за межі власного суб'єктивного сприйняття та розглядати ситуацію з позиції стороннього спостерігача або з різних точок зору. Цей механізм суттєво знижує егоцентричне, емоційно заряджене сприйняття і сприяє більш об'єктивному аналізу ситуації. Прийняття психоемоційних станів, що означає визнання власного права на будь-які почуття без самокритики та уникнення, що є принциповим для зниження вторинної тривоги – тривоги через саму тривогу. Трансформація негативного досвіду в конструктивний передбачає переосмислення дифузних емоційних переживань через рефлексію і виокремлення з них адаптивних смислів та уроків для майбутнього.

Таким чином, саногенне мислення є не уникненням негативних емоцій, а їх свідомою переробкою, що перетворює суб'єктивний психологічний досвід у ресурс особистісного розвитку. Саме ця властивість робить його потужним психологічним інструментом подолання тривожності.

Поняття емоційного інтелекту сформувалося на перетині досліджень загальних когнітивних здібностей і психології емоцій. Першу концептуальну модель ЕІ запропонували Дж. Мейер і П. Селовей [7] у 1990 році, визначивши

його як здатність особистості точно сприймати, оцінювати і виражати емоції; здатність генерувати почуття, що сприяють мисленню; здатність розуміти емоційні знання та розпізнавати значення емоцій; а також здатність рефлексивно регулювати емоції для сприяння емоційному та інтелектуальному розвитку.

Найширшого практичного застосування набула змішана модель Д. Гоулмена [5], яка включає п'ять взаємопов'язаних компонентів: самосвідомість, саморегуляцію, мотивацію, емпатію та соціальні навички. Самосвідомість є базовим компонентом, що охоплює усвідомлення людиною власних емоцій у режимі реального часу, точне самооцінювання та впевненість у собі. Саморегуляція – здатність свідомо управляти власними імпульсами, тривогою та негативними емоційними станами, підтримуючи внутрішню рівновагу. Внутрішня мотивація характеризується спрямованістю на досягнення, оптимізмом і здатністю зберігати активність попри невдачі. Емпатія – здатність розпізнавати і розуміти емоції інших, що є фундаментом для ефективного міжособистісного функціонування. Соціальні навички – компетентність в управлінні стосунками, вирішенні конфліктів і командній взаємодії.

Поряд із моделлю Гоулмена, суттєвий внесок у дослідження ЕІ зробила модель Р. Бар-Она, у якій ЕІ розглядалася як набір некогнітивних компетентностей і навичок, що визначають здатність людини успішно справлятися з вимогами та тиском середовища. Ця модель підкреслює адаптивний і ресурсний характер ЕІ, що безпосередньо релевантно для аналізу подолання тривожності. Важливо також, що ЕІ є не сталою рисою, а набутою і тренуваною здатністю особистості, що відкриває їй широкі можливості для цілеспрямованого розвитку через психологічне навчання та коучинг.

За підсумками теоретичного аналізу ми можемо визначити взаємозв'язок між ЕІ, саногенним мисленням і тривожністю реалізується через кілька психологічних механізмів. Першим і найбільш безпосереднім є механізм ранньої ідентифікації тривожних сигналів. Самосвідомість – компонент ЕІ, що

розвинений у людей із високим ЕІ, дозволяє розпізнати тривогу на ранній стадії як специфічний внутрішній стан, а не як розмите «погане самопочуття». Завдяки такому точному розпізнаванню особистість отримує можливість здійснити усвідомлене втручання, а саме когнітивну переоцінку або поведінкову корекцію до того, як тривога набуде інтенсивності паніки.

Другим механізмом є когнітивна переоцінка і трансформація патогенних мисленнєвих патернів. Саморегуляція як компонент ЕІ забезпечує здатність не уникати тривожних думок, а свідомо їх переосмислювати. Дослідження показують, що люди з розвинутою саморегуляцією частіше вдаються до адаптивних стратегій опанування стресу, зокрема до когнітивної переоцінки, дистанціювання та переосмислення ситуації – і рідше застосовують дезадаптивні стратегії, такі як придушення, уникнення або румінація [2]. Це безпосередньо відповідає характеристикам саногенного мислення за А. Гільман.

Третім механізмом є зниження соціальної тривожності особистості через розвиток в неї емпатії та соціальних навичок. Соціальна тривожність – один із найпоширеніших різновидів тривоги, що пов'язана з острахом негативної оцінки, невпевненістю у власній соціальній компетентності та труднощами у зчитуванні намірів інших. Розвинена емпатія та соціальні навички дозволяють точніше декодувати соціальні сигнали, зменшуючи кількість двозначних і загрозливих інтерпретацій, що є провідним чинником зниження соціальної тривожності.

Нарешті, четвертим механізмом є формування стійкої внутрішньої мотивації та резильєнтності. Внутрішня мотивація як компонент ЕІ, зокрема оптимізм і наполегливість, забезпечує збереження психологічної стійкості в умовах тривалого стресу. Метааналітичні дослідження підтверджують: рівень ЕІ є негативним предиктором тривожності, тобто зростання ЕІ супроводжується зниженням як ситуативної, так і особистісної тривожності.

На основі теоретичного аналізу та синтезу напрацювань когнітивно-поведінкової психотерапії, підходу усвідомленості та

нейролінгвістичного програмування пропонується наступна система практичних рекомендацій.

Ведення щоденника емоцій. Регулярна письмова фіксація власних емоційних станів, тілесних проявів, тригерних ситуацій і супутніх думок сприяє розвитку емоційної обізнаності та рефлексивності. Дослідження підтверджують, що систематичне письмове опрацювання емоційного досвіду знижує рівень тривожності, покращує когнітивну обробку стресових подій і прискорює емоційну адаптацію. Рекомендована тривалість: 10–15 хвилин на день, одразу після значущих емоційних епізодів.

Техніка дистанціювання (когнітивне розчеплення). Спрямована на усвідомлене відсторонення від власних думок, дозволяє сприймати їх як тимчасові психічні події, а не як абсолютну реальність. Ефективно застосовується в когнітивно-поведінковій терапії та терапії прийняття і відповідальності (АСТ) для зниження румінацій і катастрофічного мислення. Конкретна техніка: спостерігати за думками з позиції стороннього спостерігача, подумки промовляючи «я помічаю, що думаю про...» замість безпосереднього злиття з думкою.

Рефреймінг. Розроблений у межах нейролінгвістичного програмування Р. Бендлером і Дж. Гріндером [4], рефреймінг полягає у навмисному пошуку альтернативних, менш загрозливих або більш конструктивних інтерпретацій ситуації. Техніка ґрунтується на базовому положенні когнітивної психології: не подія, а її інтерпретація визначає емоційну реакцію. Виокремлюють контекстний рефреймінг (зміна контексту події) і змістовний рефреймінг (зміна значення події), обидва ефективні для корекції автоматичних дисфункціональних думок.

Техніка часової перспективи. Розроблена в межах теорії часової перспективи Ф. Зімбардо та Р. Сврд [8], техніка ґрунтується на свідомому переключенні між різними часовими горизонтами – теперішнім, найближчим і віддаленим майбутнім. Питання «Наскільки ця ситуація буде важливою через рік або п'ять років?» дозволяє вийти із когнітивного звуження свідомості,

характерного для гострого стресу, і побачити проблему у ширшому життєвому контексті, що суттєво знижує її суб'єктивну значущість.

Практика безоцінного прийняття (майндфулнес). Популяризована Дж. Кабат-Зінном у межах програми MBSR (Mindfulness-Based Stress Reduction), ця практика розвиває навичку усвідомленого, неоцінювального фіксування власного досвіду – думок, відчуттів і емоцій. Мета-аналізи підтверджують, що регулярна практика майндфулнес суттєво знижує рівень тривожності, покращує емоційну регуляцію та підвищує толерантність до невизначеності. Для початку рекомендовано 5–10 хвилин щоденних формальних практик спостереження за диханням або тілесними відчуттями.

Проведений теоретичний аналіз дозволяє нам зробити наступні висновки. По-перше, тривожність як поширений психоемоційний стан особистості в умовах хронічного стресу та воєнного часу потребує системного підходу, що враховує не лише її симптоматичний, а й ресурсний виміри психологічної допомоги. По-друге, саногенне мислення – рефлексивний, децентрований і трансформувальний тип когнітивної активності є потужним внутрішнім ресурсом подолання тривожності, оскільки змінює не умови, а спосіб їх психологічної обробки. По-третє, емоційний інтелект виступає фундаментальною передумовою розвитку саногенного мислення: самосвідомість забезпечує ранню ідентифікацію тривожних станів; саморегуляція – їх цілеспрямовану трансформацію; мотивація – збереження психологічної стійкості; емпатія і соціальні навички – зниження соціальної тривожності. По-четверте, запропоновані практичні техніки – ведення щоденника емоцій, когнітивне дистанціювання, рефреймінг, техніка часової перспективи та практика майндфулнес – є науково обґрунтованими інструментами одночасного розвитку ЕІ і саногенного мислення, що підтверджено рандомізованими дослідженнями та метааналізами.

Перспективи подальших досліджень вбачаються в емпіричній верифікації зв'язку між рівнями ЕІ, саногенного мислення і тривожності на українських вибірках, а також у розробці та апробації тренінгових програм, спрямованих на

інтегрований розвиток цих конструктів у різних вікових та професійних групах – зокрема серед педагогів, медичних працівників та учасників бойових дій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аршава І. Ф., Носенко Е. Л. Емоційна стійкість людини та її діагностика: монографія. Дніпропетровськ: Видавництво ДНУ, 2006. 336 с.
2. Гільман А. Ю. Емоційно-вольова саморегуляція у формуванні саногенного мислення студентської молоді. Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Психологічні науки. 2017. № 1(17). С. 51–56.
3. Стрес, тривога та депресія в Україні під час війни : аналітичний звіт / Всесвітня організація охорони здоров'я, Регіональне бюро для Європи. Копенгаген, 2023. 34 с. Режим доступу: <https://www.euro.who.int/ukraine-mental-health> (дата звернення: 21.04.2026).
4. Bandler R., Grinder J. Reframing : Neuro-Linguistic Programming and the Transformation of Meaning / ed. by S. Andreas, C. Andreas. Moab : Real People Press, 1982. 208 p.
5. Goleman D. Emotional Intelligence : Why It Can Matter More Than IQ. New York : Bantam Books, 1995. 352 p.
6. Lazarus R. S. Emotion and Adaptation. New York : Oxford University Press, 1991. 557 p.
7. Mayer J. D., Salovey P., Caruso D. R. Emotional intelligence: new ability or eclectic traits? // American Psychologist. 2008. Vol. 63, No. 6. P. 503–517. DOI: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.63.6.503>.
8. Zimbardo P. G., Boyd J. N. Putting time in perspective : a valid, reliable individual-differences metric // Journal of Personality and Social Psychology. 1999. Vol. 77, No. 6. P. 1271–1288. DOI: <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1271>

**ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПСИХОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ
РОЗВИТКУ НАВИЧОК САМОЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ
ВІД НЕГАТИВНОГО МЕДІАВПЛИВУ**

Чередник Аліна Сергіївна

слухач оперативного рівня

Національний університет оборони України

м. Київ, Україна

Анотація. У статті проаналізовано теоретичні підходи до вивчення психологічних особливостей формування навичок самозахисту військовослужбовців в умовах інтенсивного негативного медіа впливу. Розкрито сутність інформаційно-психологічного тиску як чинника дестабілізації морально-психологічного стану особового складу. Визначено ключові компоненти психологічної стійкості, що забезпечують ефективну фільтрацію медіа контенту та протидію маніпулятивним технологіям. Особливу увагу приділено когнітивним та емоційно-вольовим аспектам саморегуляції в умовах гібридної агресії.

Ключові слова: військовослужбовці, медіа вплив, самозахист, психологічна стійкість, інформаційна гігієна, критичне мислення, маніпуляція.

Сучасний стан розвитку інформаційного суспільства характеризується тотальною цифровізацією всіх сфер людської життєдіяльності, що створює нові виклики для сектору безпеки та оборони. В умовах повномасштабної російсько-української війни інформаційне здоров'я військовослужбовця стає критичним компонентом боєздатності. Сучасний медіапростір діє як агресивне середовище, де поєднуються реальні новини, дезінформація та методи психологічного тиску. Основними особливостями впливу сучасного медіапростору є персоніфікація атак через соціальні мережі та ефект "інформаційного перевантаження". Це виснажує когнітивний ресурс бійців

ЗСУ, знижуючи швидкість реакції та критичність мислення [1, с. 84]. Роль медіа у здійсненні впливу реалізується через легітимізацію наративів ворога, візуальну травматизацію та ерозію довіри між суспільством та армією. Медіа перетворилися з джерела інформації на повноцінну зброю, спрямовану на руйнування ціннісно-мотиваційної сфери воїна [2, с. 112]. Психологічні особливості розвитку навичок самозахисту включають у себе не лише здатність до критичного аналізу інформації, а й розвинені механізми емоційного інтелекту. Військовослужбовець має бути здатним ідентифікувати приховані маркери пропаганди та психологічних операцій противника, зберігаючи при цьому здатність до адекватного прийняття рішень у стресових ситуаціях. Формування таких навичок потребує впровадження спеціалізованих тренінгових програм, які б розвивали «інформаційний імунітет» особового складу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Осьодло В. І., Стасюк В. В. Психологічна стійкість військовослужбовця в умовах сучасних збройних конфліктів. Київ: НУОУ, 2023. 312 с.
2. Магда Є. В. Гібридна агресія Росії: уроки для Європи. Київ: Каламар, 2021. 268 с.

СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЯК ДЕТЕРМІНАНТА СТАНОВЛЕННЯ САМООЦІНКИ СУЧАСНОЇ МОЛОДІ

Шиделко Анна Володимирівна

к. соц. н., доцент,
доцент кафедри теоретичної та практичної психології
Інституту права, психології та інноваційної освіти
Національного університету «Львівська політехніка»

Коцовська Марія Миколаївна

студентка 3 курсу, спеціальності 053 «Психологія»
Навчально-науковий інститут права, психології та інноваційної освіти,
Національний університет «Львівська Політехніка»

Анотація. У статті здійснено теоретико-емпіричний аналіз впливу соціальних мереж на становлення самооцінки сучасної молоді. Розглянуто психологічну сутність самооцінки, її структуру та роль у формуванні «Я-концепції» особистості.

Охарактеризовано соціальні мережі як середовище соціалізації, самопрезентації та формування цифрової ідентичності. Проаналізовано основні механізми їх впливу на самооцінку, зокрема соціальне порівняння, залежність від онлайн-зворотного зв'язку та самопрезентацію. Представлено результати емпіричного дослідження, які засвідчили переважання середнього та високого рівня активності у соціальних мережах і здебільшого адекватної або завищеної самооцінки у молоді. Виявлено слабкий негативний зв'язок між активністю в соціальних мережах і самооцінкою, який не є статистично значущим. Зазначено багатофакторний характер впливу соціальних мереж та окреслено перспективи подальших досліджень.

Ключові слова: самооцінка, соціальні мережі, молодь, «Я-концепція», соціальне порівняння, самопрезентація, цифрова ідентичність, онлайн-зворотний зв'язок, медіаграмотність, психологічний вплив.

Вступ. Сучасне суспільство характеризується стрімким розвитком цифрових технологій, які суттєво трансформували способи комунікації, самовираження та соціальної взаємодії людини. Особливе місце в цьому процесі посідають соціальні мережі, що стали невід’ємною складовою повсякденного життя молоді. Для значної частини підлітків і юнацтва соціальні платформи (Instagram, TikTok, Facebook, Telegram, X тощо) виступають основним простором формування самоїдентичності, соціального статусу та самооцінки.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що саме в період юності відбувається інтенсивний процес становлення «Я-концепції» особистості, де самооцінка відіграє центральну роль у розвитку впевненості, емоційної стабільності та соціальної адаптації, а надмірне використання соціальних мереж нерідко формує спотворені уявлення про успіх, красу, престиж, що призводить до порівнянь, внутрішньої тривожності, незадоволеності собою і навіть депресивних тенденцій. Це створює соціально-психологічну проблему, вирішення якої має вагомое значення для сучасної молоді та діяльності практичних психологів.

Проблематика взаємозв’язку соціальних мереж і самооцінки є предметом численних міждисциплінарних досліджень. Зокрема, різні аспекти даного явища розглядали такі вчені, як: А. Бандура (соціально-когнітивна теорія, роль спостереження та наслідування в становленні самооцінки), С. Бем (гендерна ідентичність і самосприйняття в соціальному контексті), А. Маслоу (самоактуалізація як вищий рівень розвитку особистості), М. Розенберг (модель глобальної самооцінки особистості) та Л. Фестінгер (теорія соціальних порівнянь як основа формування самооцінки).

Метою статті є виявити особливості впливу соціальних мереж на становлення самооцінки сучасної молоді та визначити характер взаємозв’язку між рівнем активності у соціальних мережах і показниками самооцінки.

Виклад основного матеріалу. Самооцінка є одним із центральних компонентів самосвідомості особистості, що визначає ставлення людини до

себе, власних якостей і можливостей. Вона не є сталою, особливо у підлітковому та юнацькому віці, та виконує регулятивну функцію, впливає на поведінку, емоційний стан і соціальну взаємодію, виступаючи своєрідним внутрішнім орієнтиром у процесі життєдіяльності [1].

У психології самооцінка розглядається як результат співвіднесення реального «Я» з ідеальним або соціально бажаним образом. Так, В. Джемс визначав її як співвідношення досягнень і рівня претензій, підкреслюючи залежність самооцінки від успішності діяльності. Водночас ідеї А. Маслоу доповнюють це розуміння, пов'язуючи стабільну самооцінку з процесом самореалізації та внутрішнім зростанням особистості. Важливим механізмом є також соціальне порівняння (Л. Фестінгер), відповідно до якого люди оцінюють себе, співвідносячи власні якості з іншими [2; 3].

У сучасній психології самооцінка розглядається як багатовимірне утворення, що включає когнітивний (знання про себе), емоційний (ставлення до себе) та регулятивний (оцінювання і самокорекція) компоненти. Вона виконує мотиваційну, захисну, рефлексивну та соціально-адаптивну функції, а її рівень може бути адекватним, заниженим або завищеним. У молодому віці самооцінка є особливо нестабільною та чутливою до зовнішніх впливів, зокрема соціального схвалення.

У цьому контексті важливу роль відіграють соціальні мережі як специфічне середовище соціалізації. Вони виступають не лише засобом комунікації, а й простором самопрезентації, формування ідентичності та соціальних норм. Крім того, соціальні мережі є інтерактивними платформами, у яких користувач одночасно виступає споживачем і творцем контенту, що підсилює їхній соціально-психологічний вплив.

Функціонально соціальні мережі забезпечують комунікацію, обмін інформацією, самовираження та інтеграцію у соціальні спільноти. Водночас вони створюють умови для постійного соціального порівняння, отримання зворотного зв'язку та формування «цифрової ідентичності», яка може відрізнитися від реального «Я». Зазначена орієнтація на ідеалізовані образи,

може зумовлювати зміну про норми успішності, привабливості та соціального статусу, впливаючи на самосприйняття особистості [4].

Особливо значущим є вплив соціальних мереж на молодь, оскільки саме в цьому віці активно формується «Я-концепція» та самооцінка. Соціальні мережі стають простором, де молода людина отримує зворотний зв'язок, конструює власний образ і визначає свою значущість через реакції інших користувачів.

Психологічний вплив соціальних мереж реалізується через кілька ключових механізмів, а саме; соціальне порівняння, залежність від онлайн-зворотного зв'язку, самопрезентацію та формування соціальної ідентичності. Висхідні соціальні порівняння, характерні для цифрового середовища, часто сприяють зниженню самооцінки та підвищенню тривожності. Водночас участь у спільнотах може підтримувати відчуття приналежності та позитивне самосприйняття (теорія соціальної ідентичності Г. Таджфела) [5].

Сучасні дослідження засвідчують подвійний характер впливу соціальних мереж, тобто з одного боку, вони сприяють самовираженню, соціальній підтримці та розвитку, з іншого – можуть викликати залежність, тривожність і нестійкість самооцінки. При цьому інтенсивність і характер впливу залежать не стільки від тривалості використання, скільки від мотивації, змісту взаємодії та рівня критичного мислення користувача [6; 7; 8].

Для детальнішого вивчення цієї теми було проведено емпіричне дослідження впливу соціальних мереж на самооцінку молоді віком 17-25 років. У дослідженні взяли участь 35 осіб, де 21 жінка (60%) та 14 чоловіків (40%).

Для оцінки рівня самооцінки використано шкалу М. Розенберга – валідний опитувальник, що вимірює загальне ставлення людини до себе. Методика містить 10 тверджень із 4-бальною шкалою оцінювання. За результатами визначаються три рівні самооцінки, а саме занижена (0-10 балів), адекватна (11-20), завищена (21-30).

Також застосовано авторський опитувальник для визначення активності в соціальних мережах (10 тверджень, де шкала 1-5 балів). Загальний бал (10-50)

інтерпретується як низький (10-24), середній (25-37) або високий рівень активності (38-50). Опитувальник не є стандартизованим, тому результати аналізувалися разом із шкалою Розенберга.

Результати показали, що 43% респондентів мають середній рівень активності в соцмережах, 40% – високий, 17% – низький. Більшість молоді активно користується соцмережами, хоча інтенсивність відрізняється.

Щодо самооцінки, то 60% учасників мають завищений рівень, 34% – адекватний, 6% – занижений. Однак у вибірці переважає позитивне ставлення до себе. Окремо наведено описову статистику даних за двома опитувальниками у (див. Табл. 1).

Таблиця 1

Описова статистика даних дослідження

Змінна	Кількість	Середнє значення	Стандартне відхилення	Медіана	Мінімум	Максимум
Активність у соціальних мережах	35	35.0	8.36	35	22	50
Самооцінка	35	20.0	5.10	21	8	27

Середній показник активності становить 35 балів, із високою варіативністю (8,36), що свідчить про різний рівень залученості. Середнє значення самооцінки становить 20 балів (адекватний рівень), із помірною варіативністю (5,10), що вказує на відносну однорідність вибірки.

Також було проведено t-тест для незалежних вибірок, який показав статистично значущі гендерні відмінності лише щодо активності в соцмережах ($p < .001$), тоді як самооцінка не відрізняється між чоловіками та жінками ($p = 0.481$) (див. Табл. 2).

Таблиця 2

Результати Т-тесту незалежних вибірок

Змінна	Статистика	df (ступенів свободи)	p-значення
Активність у соціальних мережах	3.941	33.0	<.001
Самооцінка	-0.712	33.0	0.481

Кореляційний аналіз (Пірсона $r=-0,300$; Спірмена $\rho=-0,308$) виявив слабкий негативний зв'язок між активністю в соцмережах і самооцінкою, тобто зі зростанням активності спостерігається тенденція до зниження самооцінки. Проте цей зв'язок не є статистично значущим ($p>0.05$), тому не дозволяє робити достовірні висновки (див. Табл. 3; Табл. 4).

Таблиця 3

Кореляційна матриця Пірсона

Змінна	Параметри	Активність у соціальних мережах	Самооцінка
Активність у соціальних мережах	r Пірсона	-	
	df (ступенів свободи)	-	
	p-значення	-	
Самооцінка	r Пірсона	-0.300	-
	df (ступенів свободи)	33	-
	p-значення	0.080	-

Таблиця 4

Кореляційна матриця Спірмена

Змінна	Параметри	Активність у соціальних мережах	Самооцінка
Активність у соціальних мережах	Спірмен $\rho(\rho_h)$	-	
	df (ступенів свободи)	-	
	p-значення	-	
Самооцінка	Спірмен $\rho(\rho_h)$	-0.308	-
	df (ступенів свободи)	33	-
	p-значення	0.072	-

Загалом, активність у соціальних мережах є більш варіативною характеристикою, тоді як самооцінка – більш стабільною, тому виявлена тенденція до їх взаємозв'язку потребує подальших досліджень.

Висновок. Теоретичний аналіз показав, що соціальні мережі виступають значущим чинником впливу на самооцінку через механізми соціального порівняння, онлайн-зворотного зв'язку, самопрезентації та формування цифрової ідентичності. Їхній вплив може бути як підтримувальним, так і дестабілізуючим.

Натомість, емпіричне дослідження (n=35) засвідчило, що більшість респондентів характеризуються середнім або високим рівнем активності в соціальних мережах та мають переважно адекватну або завищену самооцінку. Проте виявлено статистично значущі гендерні відмінності у рівні цифрової активності, тоді як рівень самооцінки не відрізняється між групами. Кореляційний аналіз виявив слабкий негативний зв'язок між активністю у соціальних мережах і самооцінкою, та все ж він не є статистично значущим. Це свідчить про відсутність підтвердженого прямого зв'язку та вказує на багатофакторність даного феномену.

Отже, результати частково підтверджують припущення про можливий вплив інтенсивності використання соціальних мереж на самооцінку, однак цей вплив є опосередкованим і залежить від індивідуально-психологічних особливостей та контексту використання. Водночас, практичне значення дослідження полягає у необхідності розвитку медіаграмотності, формування навичок усвідомленого користування соціальними мережами та підтримки адекватної самооцінки молоді. А отримані результати підтверджують доцільність подальших досліджень впливу цифрового середовища на психологічний розвиток особистості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Михайлишин У. Б., Шмідзен І. Ю., Малета А. І. Самооцінка у формуванні статусі підлітків у групі. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Психологія»*. 2023. Випуск 3. С. 121-125. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/SERVER/API/CORE/BITSTREAMS/0b5f1320-d744-46d4-90c1-48106e1f1e03/content>.
2. Maslow A. H. *Self-Actualization and Beyond*. Winchester, MA: New England Board of Higher Education / Center for the Study of Liberal Education for Adults. URL: <https://files.eric.ed.gov/FULLTEXT/ED012056.pdf>.
3. Festinger L. A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 1954, 7(2) 117-140.

4. Гречаник Н., Шурпа С., Колєдіна К. Особливості впливу соціальних медіа на поведінку споживачів. *Економіка та суспільство*, №65, 2024. URL: <https://economyandsociety.in.ua/INDEX.PHP/JOURNAL/ARTICLE/DOWNLOAD/4419/4349/>.
5. Tajfel H., Turner J. C. The Social Identity Theory of Intergroup Behaviour. In D. O. Sears, L. Huddy & R. Jervis (Eds.), *Oxford Handbook of Political Psychology* pp. 276-293, 2004.
6. Гречановська О. В., Мегем О. М., Потапюк Л. М. Вплив соціальних мереж на психологічний стан та самооцінку української молоді. *Вчені записки ТНУ ім. В. І. Вернадського. Психологія*. 2023. Т. 34 (73), №4, с. 60-66.
7. Романенкова О. Ю. Психологічні аспекти впливу соціальних мереж на формування самооцінки підлітків. *Журнал «Ментальне здоров'я»*, № 3, 2025.
8. Шевчук О. В. Вплив соціальних мереж на психоемоційний стан молоді: соціальна робота з підлітками в еру цифрових технологій. *Соціальна робота та психологія: освіта і наука*. №1, 2025. С. 100 URL: <https://journals.kpdi.in.ua/INDEX.PHP/SWP/ARTICLE/DOWNLOAD/248/241/256>

ВПЛИВ ПСИХОЛОГА НА ПСИХОЛОГІЧНУ АДАПТИВНІСТЬ І ЗДАТНІСТЬ ВІЙСЬКОВИХ ДО САМООРГАНІЗАЦІЇ

Щербакова Ірина Миколаївна,
доцент, кандидат філософських наук,
доцент кафедри психології, політології
та соціокультурних технологій
Сумський державний університет
Підпурна Ганна Олександрівна,
здобувач вищої освіти
Сумський державний університет

Анотація. У статті висвітлено результати теоретичного та емпіричного дослідження професійної діяльності психолога у військовій частині ЗСУ, а саме впливу психолога на психологічну адаптивність і здатність військових до самоорганізації.

Ключові слова: адаптація, самоорганізація, стрес, стресостійкість, профілактика ПТСР, психологічний клімат.

В умовах воєнного стану вивчення професійної діяльності організаційного психолога у військовій частині є особливо актуальним. Основними завданнями професійної діяльності психолога у військовій частині ЗСУ є: моніторинг психологічного стану особового складу та виявлення осіб, що потребують першочергової уваги; психологічна підтримка військовослужбовців у гострих і хронічних стресових станах, профілактика ПТСР; індивідуальне консультування за запитами особового складу та командування; проведення групових заходів (тренінги, бесіди) з актуальної психологічної проблематики; розробка та поширення інформаційно-просвітницьких матеріалів, адаптованих до польових умов; підготовка особового складу до психологічних труднощів бойових умов; взаємодія з командуванням щодо психологічного клімату у підрозділі та виявлення осіб

групи ризику.

Емпіричне дослідження професійної діяльності психолога проводилося на базі однієї з військових частин ЗСУ. У дослідженні взяли участь 50 військовослужбовців військової частини. Вибірка охопила різні категорій особового складу, що дозволило отримати багаторівневу картину психологічного стану підрозділу.

Мета дослідження – отримати достовірні дані про актуальний психологічний стан особового складу військової частини, виявити потреби у психологічній підтримці та навчанні, а також сформувати інформаційну основу для розроблення практичних рекомендацій щодо вдосконалення психологічного забезпечення підрозділу.

Завдання дослідження: оцінити рівень вираженості основних психологічних станів – стресу, тривоги, порушень сну, хронічної втоми, відчуженості та труднощів із концентрацією уваги; визначити джерела підтримки, до яких військовослужбовці звертаються або готові звертатись; виявити найбільш прийнятні форми психологічної підтримки та навчання; з'ясувати тематичні пріоритети у сфері психологічного навчання; дослідити бар'єри звернення по допомогу та зібрати пропозиції щодо їх подолання.

Метод збору інформації – анонімне письмове анкетування. Авторський опитувальник був реалізований в паперовому вигляді для зручності і зрозумілості військовослужбовцями.

За підсумками анкетування отримано комплексні емпіричні дані, що охоплюють різні аспекти. Наприклад: дані про психологічний стан особового складу. Звернімо увагу на питання, що пропонувало респондентам оцінити інтенсивність шести психологічних станів за п'ятибальною шкалою: від 1 («зовсім не відчуваю») до 5 («відчуваю дуже сильно»). Результати впорядковано за спаданням середнього балу (Рис.1).

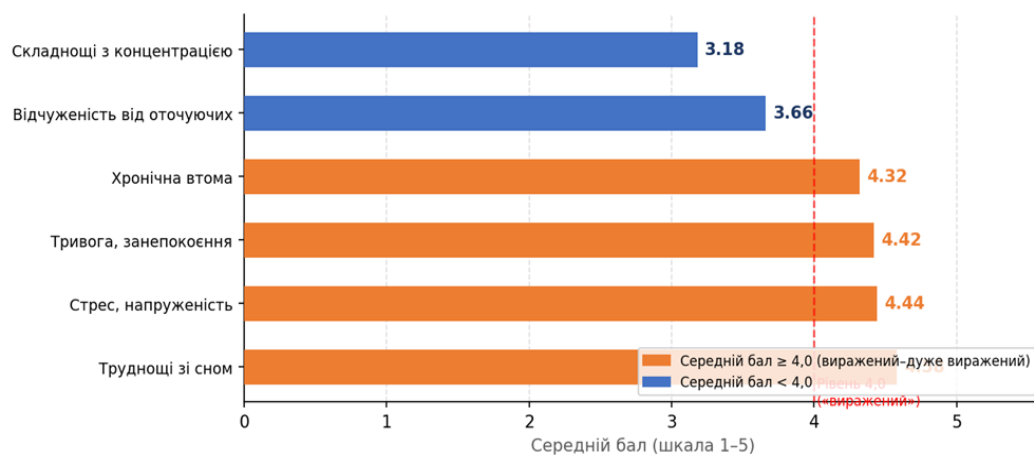


Рис. 1. Середній бал інтенсивності психологічних станів (питання 3, n=50)

З'ясовано, що труднощі зі сном (4,58) мають 35 осіб (70%), які оцінили цей стан на 5 балів (найвищий показник серед усіх шести станів). Звернімо увагу, що 35 осіб, це рівно 70% особового складу, які оцінили інтенсивність порушень сну на максимальному рівні – бал (5), ще 9 осіб (18%) – на 4 бали (Рис. 2). Така ситуація дозволяє зробити висновок, що 88% особового складу мають виражені або дуже виражені проблеми зі сном. Встановлено, що тільки 6 осіб (12%) відзначили цей стан на рівні 2–3 балів, і жодна людина не поставила оцінку 1.

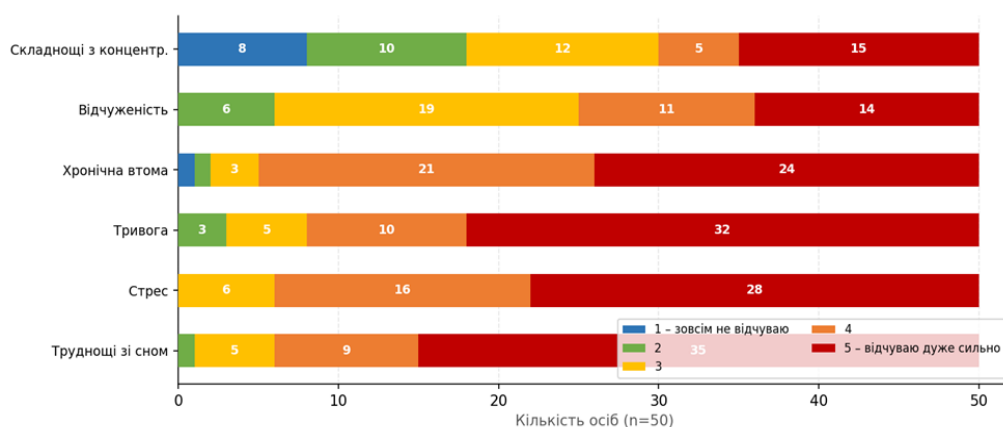


Рис. 2. Розподіл відповідей за шкалою інтенсивності по кожному стану.

Результати дослідження дозволили проаналізувати джерела підтримки та прийнятні форми допомоги. Так, на питання до кого б звернувся військовослужбовець у разі психологічних труднощів, були отримані наступні відповіді (Рис.3).

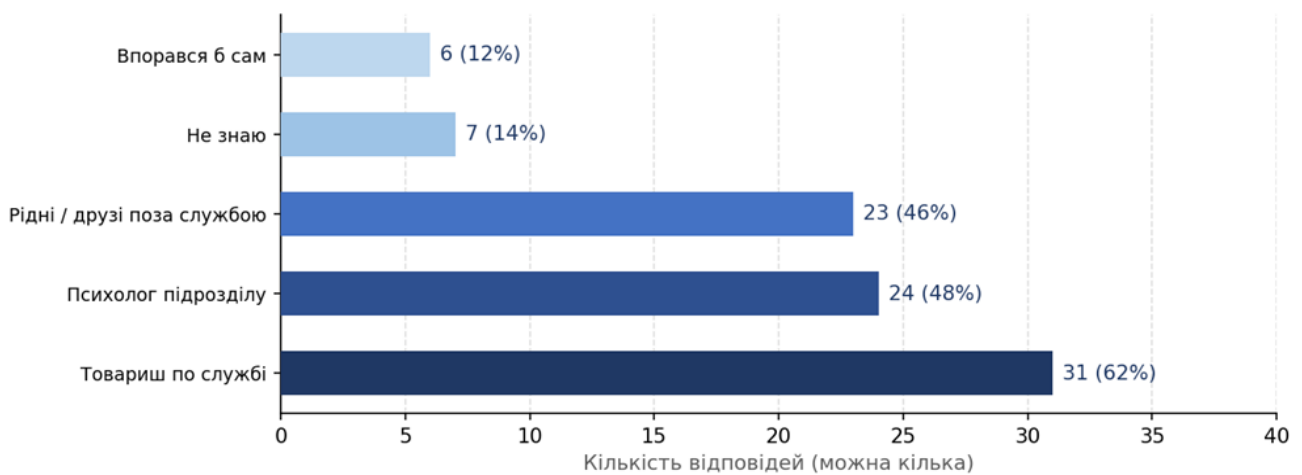


Рис. 3. Джерела підтримки, до яких звернулись би респонденти.

З'ясовано, що найпопулярнішим джерелом підтримки для військових є товариш по службі – 31 особа (62%). На нашу думку, цей результат є закономірним і відображає глибоку специфіку бойового братства: в умовах, де поруч постійно перебувають однакові люди з однаковим досвідом, саме вони стають першою і найдоступнішою точкою опори.

Таким чином, результати анкетування дають цілісну і тривожну картину психологічного стану особового складу військової частини, адже системне психоемоційне виснаження було зафіксовано у 88-90% респондентів. Водночас дані містять виразний ресурсний потенціал – 80% особового складу позитивно ставляться до психологічних занять, а 48% готові звернутись до психолога (попри культурні бар'єри). Це свідчить про те, що підрозділ зберігає психологічну адаптивність і здатність до самоорганізації.

ІНФОРМАЦІЙНА ГІГІЄНА В СИСТЕМІ ПІДТРИМАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ МОЛОДІ

Ярема Калина Ігорівна

Магістрантка

Ярема Олег Романович

к.е.н., доц.

Львівський національний університет імені Івана Франка

м. Львів, Україна

Анотація. У статті здійснено теоретико-аналітичний аналіз ролі інформаційної гігієни в системі підтримання психологічного благополуччя молоді. Розглянуто особливості взаємодії молоді з цифровим середовищем в умовах сучасної цифровізації суспільства. Проаналізовано основні психологічні ризики, пов'язані з інформаційним перенасиченням, цифровою втомою, інформаційною тривожністю та надмірним використанням соціальних мереж. Особливу увагу приділено феноменам doomscrolling, кліпового мислення та цифрового стресу як чинникам зниження психологічного благополуччя молоді. Визначено основні навички інформаційної гігієни, що сприяють підтриманню емоційної стабільності, когнітивного ресурсу та психологічного комфорту особистості в умовах постійного інформаційного впливу.

Ключові слова: інформаційна гігієна, психологічне благополуччя, молодь, цифрове середовище, цифровий стрес, інформаційне перевантаження, соціальні мережі, цифрова втома.

Сучасне суспільство характеризується високим рівнем цифровізації та стрімким розвитком інформаційних технологій. Інтернет, соціальні мережі, цифрові платформи та месенджери стали невід'ємною складовою повсякденного життя молоді. Цифрове середовище формує нові способи комунікації, отримання інформації, навчання та соціальної взаємодії. Водночас

постійна включеність у цифровий простір створює низку психологічних ризиків, пов'язаних із інформаційним перенасиченням, емоційним виснаженням та зниженням психологічного благополуччя особистості [1].

Особливо вразливою до впливу цифрового середовища є молодь, оскільки саме ця вікова група найбільш активно взаємодіє з інформаційними технологіями та соціальними мережами. Сучасні цифрові практики формують нові особливості сприйняття інформації, емоційного реагування та когнітивного функціонування молодшої людини [2].

За даними Digital 2024 Global Overview Report, середній користувач інтернету проводить онлайн приблизно 6 годин 40 хвилин щоденно, а середній час використання соціальних мереж становить близько 2 годин 23 хвилини на добу [3]. Особи віком 16–24 роки проводять в інтернеті в середньому понад 7 годин щодня, що робить молодь найбільш залученою до цифрового середовища соціальною групою [4].

У таких умовах особливого значення набуває інформаційна гігієна як система навичок та поведінкових стратегій, спрямованих на усвідомлену взаємодію людини з інформаційним простором, регуляцію інформаційного навантаження та підтримання психологічного благополуччя.

Психологічне благополуччя у сучасній психології розглядається як інтегральний показник психічного здоров'я, що охоплює емоційний комфорт, задоволеність життям, позитивне функціонування особистості та здатність до самореалізації [5]. Водночас цифрове середовище має амбівалентний характер впливу на психологічний стан молоді. З одного боку, цифрові технології створюють можливості для розвитку, навчання, підтримання соціальних контактів та доступу до великого обсягу інформації. З іншого боку, надмірне використання цифрових ресурсів може призводити до емоційного виснаження, тривожності, когнітивного перевантаження та цифрової втоми [6].

Сучасні дослідження демонструють, що надмірне використання соціальних мереж може бути пов'язане зі зниженням самооцінки, розвитком тривожних станів та погіршенням емоційного благополуччя молоді [7]. За

даними Pew Research Center, майже половина підлітків вважають, що соціальні мережі мають переважно негативний вплив на людей їхнього віку [8].

Особливу роль у сучасному цифровому середовищі відіграє короткий відеоконтент, який формує умови постійного інформаційного стимулювання. Алгоритмізовані стрічки соціальних мереж сприяють розвитку кліпового мислення, зниженню концентрації уваги та емоційному виснаженню особистості [2].

Одним із поширених явищ сучасного цифрового суспільства є doomscrolling – безперервний перегляд негативного інформаційного контенту. Даний феномен здатний підвищувати рівень інформаційної тривожності, емоційного напруження та психологічної нестабільності молоді [9].

В умовах постійної цифрової взаємодії молодь стикається з низкою психологічних ризиків, пов'язаних із надмірним інформаційним навантаженням та високою інтенсивністю цифрової комунікації.

Таблиця 1

Сучасні цифрові тенденції та їх психологічний вплив на молодь

Цифрова тенденція	Статистичні дані	Потенційний психологічний вплив	Можливі наслідки
Тривале перебування онлайн	6 год 40 хв щоденно [3]	Когнітивне перевантаження	Цифрова втома
Активне використання соцмереж	2 год 23 хв щодня [3]	Інформаційне перенасичення	Емоційне виснаження
Майже постійна онлайн-присутність молоді	понад 30 % підлітків онлайн майже постійно [9]	Зростання тривожності	Порушення концентрації
Надмірне використання соцмереж Gen Z	понад 5 год щодня [10]	Формування цифрової залежності	Зниження психологічного благополуччя

Наведені дані демонструють, що сучасне цифрове середовище створює умови для постійного інформаційного стимулювання молоді, що може

негативно впливати на емоційний стан, когнітивні процеси та психологічне благополуччя особистості.



Рис. 1. Вплив інформаційної гігієни на психологічне благополуччя молоді

Рисунок 1 демонструє позитивний вплив інформаційної гігієни на психологічне благополуччя молоді шляхом послідовного зменшення інформаційного навантаження, цифрового стресу та підвищення емоційної стабільності. Інформаційна гігієна виступає важливим психологічним механізмом регуляції взаємодії молоді з цифровим середовищем. Усвідомлений контроль інформаційних потоків та цифрової активності сприяє зниженню рівня цифрового стресу, стабілізації емоційного стану та підтриманню психологічного благополуччя особистості.

Важливою психологічною проблемою сучасності виступає цифрова втома, яка проявляється у вигляді емоційного виснаження, зниження концентрації уваги, когнітивного перенавантаження та зменшення мотивації до діяльності [6]. Крім того, постійне перебування в інформаційному просторі може формувати інформаційну тривожність – стан психологічного напруження, пов’язаний із надлишком негативної інформації, страхом пропустити важливі події та необхідністю постійного контролю цифрових комунікацій [7].

У сучасних умовах цифровізації суспільства інформаційна гігієна виступає важливим механізмом підтримання психологічного благополуччя молоді. Інформаційна гігієна розглядається як система навичок, спрямованих на

усвідомлене споживання інформації, регуляцію цифрової активності та підтримання психологічного комфорту особистості [1].

Основними складовими інформаційної гігієни є критичне оцінювання інформації, контроль часу перебування онлайн, обмеження негативного контенту, інформаційні паузи, цифровий детокс та усвідомлена фільтрація інформаційних потоків.

Таблиця 2

**Основні навички інформаційної гігієни молоді
та їх психологічне значення**

Навичка інформаційної гігієни	Характеристика	Вплив на психологічне благополуччя	Профілактичне значення
Критичне мислення	Аналіз інформації та джерел	Зниження інформаційної тривожності	Протидія маніпуляціям
Контроль часу онлайн	Регуляція цифрової активності	Зменшення цифрової втоми	Профілактика залежності
Інформаційні паузи	Тимчасове обмеження інформаційних потоків	Відновлення когнітивних ресурсів	Зниження перевантаження
Цифровий детокс	Відмова від соцмереж певний час	Емоційна стабілізація	Підвищення стресостійкості
Фільтрація контенту	Усвідомлений вибір інформації	Зменшення негативного емоційного впливу	Підтримка психологічного комфорту

Дослідники зазначають, що формування навичок інформаційної гігієни сприяє підвищенню емоційної стійкості молоді, покращенню концентрації уваги та зниженню негативного впливу цифрового середовища на психічне здоров'я [1; 2].

Одним із важливих елементів інформаційної гігієни виступає цифровий детокс – свідоме обмеження використання цифрових пристроїв та соціальних мереж з метою відновлення психологічних ресурсів особистості. Практики

цифрового детоксу сприяють зниженню рівня тривожності, покращенню емоційного стану та відновленню когнітивної продуктивності [6].

Висновки

У результаті теоретико-аналітичного аналізу встановлено, що сучасне цифрове середовище має значний вплив на психологічне благополуччя молоді. Постійна взаємодія з цифровими технологіями, соціальними мережами та інформаційними потоками створює як нові можливості для розвитку та комунікації, так і низку психологічних ризиків, пов'язаних із цифровою втомою, інформаційним перенасиченням та емоційним виснаженням.

Визначено, що молодь є найбільш вразливою до негативного впливу цифрового середовища соціальною групою через високу інтенсивність використання цифрових платформ та постійну онлайн-присутність.

Водночас інформаційна гігієна виступає важливим механізмом підтримання психологічного благополуччя молоді. Формування навичок критичного оцінювання інформації, регуляції цифрової активності, контролю інформаційного навантаження та усвідомленого використання цифрових технологій сприяє зниженню рівня інформаційної тривожності, цифрового стресу та емоційного виснаження.

Отже, інформаційна гігієна в сучасних умовах цифровізації суспільства є важливим психологічним ресурсом підтримання емоційної стабільності, когнітивного функціонування та психологічного благополуччя молоді.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Васютинський В. О. Інформаційний вплив та психологічна безпека особистості. Київ : Інститут соціальної та політичної психології НАПН України, 2019. 188 с.
2. Галецька І. І., Гуменюк Г. В. Психологічне благополуччя особистості в умовах соціальної нестабільності // Психологічний часопис. 2022. № 8(2). С. 45–53.
3. Digital 2024 Global Overview Report // DataReportal. URL:

<https://datareportal.com/reports/digital-2024-global-overview-report> (дата звернення: 02.05.2026).

4. The State of the Internet 2024 // CircleID. URL: <https://circleid.com/posts/20240503-the-state-of-the-internet-2024> (дата звернення: 04.05.2026).

5. Diener E. Subjective well-being // Psychological Bulletin. 2000. Vol. 95(3). P. 542–575.

6. Montag C., Elhai J. Digital overload and mental health in a constantly connected world // Current Opinion in Psychology. 2021. Vol. 36. P. 11–17.

7. Keles B., McCrae N., Grealish A. A systematic review: The influence of social media on depression, anxiety and psychological distress in adolescents // International Journal of Adolescence and Youth. 2020. Vol. 25(1). P. 79–93.

8. Teens, Social Media and Mental Health // Pew Research Center. URL: <https://www.pewresearch.org/internet/2025/04/22/teens-social-media-and-mental-health> (дата звернення: 04.05.2026).

9. Social Media, Teen Mental Health and Doomscrolling // Yale Medicine. URL: <https://www.yalemedicine.org/news/social-media-teen-mental-health-a-parents-guide> (дата звернення: 02.05.2026).

10. Survey: Younger Gen Z Consumers Spend 5.1 Hours a Day on Social Media // TVTechnology. URL: <https://www.tvtechnology.com/news/survey-younger-gen-z-consumers-spend-5-1-hours-a-day-on-social-media> (дата звернення: 05.05.2026).

JOURNALISM

УДК 070-051:17.022.1]:[316.77:004.77](06)

СОЦІАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЯК СЕРЕДОВИЩЕ ФОРМУВАННЯ ІМІДЖУ ЖУРНАЛІСТА

Боровик Іванна Євгенівна

Студент

Уманський національний університет

м. Умань, Україна

Анотація: У роботі досліджено як соціальні мережі формують професійний та особистісний імідж журналіста в умовах діджиталізації. Проаналізовано та визначено ключові функції соціальних мереж у діяльності журналіста, зокрема, інформаційно-оперативну, комунікативну, репутаційну та легітимаційну. Окрему увагу зосереджено на тому, яким чином впливає самопрезентація журналіста на рівень довіри аудиторії та проблемам дотримання журналістської етики і професійних стандартів у соціальних мережах.

Ключові слова: соціальні мережі, журналіст, імідж, цифрове середовище, самопрезентація, репутація.

У добу цифровізації соціальні мережі стають невіддільним складником інформаційного поля журналістики. У сучасних реаліях вони слугують комплексним комплексом, у межах якого функціонують засобом самопрезентації, взаємодії з аудиторією, поширенням новин, накопичення репутаційного капіталу тощо. Українські дослідниці О. Гарматій та С. Онуфрів вважають, що соціальні мережі інтегровані у щоденну професійну практику журналіста, завдяки своїй доступності, діалоговості, оперативності та високому

рівню популярності, що, своєю чергою, суттєво розширює межі журналістської діяльності [1].

В умовах, де соціальні мережі відіграють важливу роль у процесах споживання інформації, це питання набуває особливої актуальності. Українські дослідження підтверджують домінування соцмереж у медіапросторі, до прикладу, у 2025 році Internews Ukraine провело опитування, яке показало, що 86% опитуваних отримують новини за допомогою соціальних мереж, а для 37% вони виступають єдиним джерелом інформації. Таким чином, імідж журналіста все більше залежить від щоденної поведінки у медіапросторі.

Альфред Ерміда запропонував концепцію «ambient journalism», яка зосереджується на тому, що цифрове новинне середовище – режим постійної присутності інформації в реальному часі, де до процесів збирання, відбору та поширення повідомлень залучені як професійні журналісти, так і непрофесійні користувачі [4]. З огляду на те, що цифрові платформи дедалі активніше впливають на медіа, імідж журналіста формується у соціальних мережах реакцією аудиторії, певними засобами видимості тощо.

Журналіст, який працює в соціальних мережах, виконує чотири основні ролі: створює контент, діє як публічна особа, виступає посередником в інформаційних потоках. Персональний профіль журналіста перестає бути другорядним додатком до редакційної діяльності й перетворюється на ключовий простір формування професійної впізнаваності, індивідуального стилю та рівня довіри до нього як до джерела інформації – вважає Аліса Марвік, яка досліджувала явище «micro-celebrity» [5].

О. Гарматій і С. Онуфрів зазначають, що соціальні мережі вже інтегровані в традиційний інструментарій журналіста як засіб отримання інформації про події, громадську думку та діяльність влади, а також як ефективний канал налагодження контактів з учасниками та очевидцями подій [1]. Звідси випливає перша функція соцмереж із чотирьох, яка впливає на імідж публіциста – інформаційно-оперативна.

Друга функція – комунікативна: журналіст перестає бути виключно

транслятором інформації й переходить у режим двосторонньої взаємодії, де коментарі, репости та реакції аудиторії функціонують як механізми постійного зворотного зв'язку та корекції публічної поведінки [1].

Репутаційна функція. Репутація журналіста частково формується через соціальні мережі. Журналісти активно використовують соціальні платформи для розширення охоплення власних матеріалів, побудови персональної репутації, комунікації з джерелами та пошуку новинної інформації [2].

За даними Internews Ukraine, попри високий рівень споживання новин через соціальні платформи, довіра до традиційних медіа залишається значущою, що свідчить про відсутність прямої кореляції між показниками охоплення та репутаційним капіталом журналіста, тому не менш важливою є четверта функція – легітимаційна [2]. Журналіст не є носієм достовірної інформації.

Інститут масової інформації наголошує, що функціонування в соціальних мережах не скасовує базових стандартів журналістики: інформація, отримана з постів або інших цифрових джерел, має підлягати такій самій перевірці, як і будь-які інші дані, а журналіст несе повну відповідальність за її верифікацію, баланс і достовірність [3].

Таким чином, саме соціальні мережі найбільше загострюють межу між професійною діяльністю журналіста та його особистісною самопрезентацією.

Отже, соціальні мережі є важливим інструментом сучасної журналістики, оскільки вони мають вплив не лише на поширення медіаконтенту, а й на формування іміджу журналіста. Вони забезпечують комунікацію із аудиторією, побудову репутації, водночас і посилюють відповідальність журналіста за правдивість інформації. З огляду на це, в умовах діджиталізації дедалі більше поєднується особистість журналіста із його професійною діяльністю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гарматій О. В., Онуфрів С. В. Соціальні мережі як джерело інформації у роботі журналіста // Вісник Національного університету

«Львівська політехніка»: журналістика. 2021. № 1 (5). С. 57–66. URL: <https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2021/may/23700/9.pdf>

2. Незалежна медійна рада. Рекомендація №17: Як журналістам поводитися у соцмережах. *detector.media*. URL: <https://detector.media/community/article/203401/2022-10-04-rekomendatsiya-17-yak-zhurnalistam-povodytysya-u-sotsmerezkh/>.

3. Соцмережі: нові правила використання в журналістських матеріалах. Рекомендації від ІМІ. Інститут масової інформації. URL: <https://imi.org.ua/articles/sotsmerezhi-novi-pravyly-vykorystannia-v-zhurnalistykykh-materialakh-rekomendatsii-vid-imi-i71>.

4. Alfred Hermida PhD. Twitter as an Ambient News Network. URL: <https://www.alfredhermida.me/wp-content/uploads/2022/06/Twitter-as-an-Ambient-News-Network.pdf>.

5. “You May Know Me From YouTube: (Micro)-Celebrity in Social Media.”. Alice E. Marwick : Social Media Research. URL: https://tiara.org/wp-content/uploads/2018/05/amarwick_youmayknowmefromyoutube_2015PrePrint.pdf.

ART

УДК: 749.1 : 745.51 : 93/94

РОЗКЛАДНІ МЕБЛІ ДЛЯ СИДІННЯ ДОБИ СЕРЕДНЬОВІЧЧЯ: ПОРІВНЯННЯ КИТАЙСЬКИХ ЗРАЗКІВ ІЗ ЗАХІДНОЄВРОПЕЙСЬКИМИ ПРОТОТИПАМИ

Босий Іван Михайлович

Кандидат мистецтвознавства

Старший викладач кафедри дизайну середовища
Харківська державна академія дизайну і мистецтв
м. Харків, Україна

Анотація. Робота присвячена дослідженню питання впровадження розкладної Х-образної системи трансформації в китайських меблях для сидіння часів Середньовіччя. Проведено порівняльний аналіз історичних прототипів розкладних меблів для сидіння з Китаю та країн Західної Європи XV сторіччя. Виявлено, що концепція використання розкладних трансформаційних систем у меблях для сидіння є характерною для багатьох культур. В роботі виявлено, що в західноєвропейській практиці наявне більше різноманіття форм розкладних меблів для сидіння, заснованих на Х-образній системі трансформації. Водночас китайські розкладні меблі відрізняються легкістю конструкції та естетичною довершеністю об'єкту меблевого мистецтва.

Ключові слова: меблеве мистецтво, меблі-трансформери, розкладні меблі, історичні прототипи меблів, традиції.

Китайська цивілізація є однією з найстародавніших у світі, а її матеріальна культура, зокрема меблеве мистецтво, займає особливе місце в історичній спадщині країни. Протягом багатьох століть в меблевому мистецтві Китаю сформувався унікальний підхід до створення форм меблевих об'єктів.

Традиції художнього оформлення меблів постійно еволюціонували, відображаючи культурні, соціальні та технологічні зміни, які відбувались в країні. Дослідження цієї багатовікової спадщини дозволяє глибше зрозуміти переємність традицій, їх поступову трансформацію, впровадження нових технік декорування, а також новаторські підходи до форми й конструкції меблевих виробів.

Одним із ключових чинників, що підкреслюють актуальність дослідження китайського меблевого мистецтва, є зростаюча відкритість країни до культурного обміну та її прагнення популяризувати й поширювати власну культурну спадщину за межами національних кордонів. У цьому контексті меблеве мистецтво набуває особливої значущості як засіб репрезентації Китаю на міжнародній арені, прирівнюючись за своєю культурно-символічною роллю до таких вагомих форм традиційного мистецтва, як каліграфія, архітектура, література та музика.

Поміж багатства історичної спадщини меблевого мистецтва Китаю особливе місце займають меблі для сидіння. Їх типологія яких включає: стілець «тайші» (високий стілець зі спинкою без підлокітників), розкладний стілець «цзяочжи», «крісла-капелюхи» (меблі для сидіння зі спинкою, верхня частина якої повторює форму капелюха високопосадовців Середньовічного Китаю), крісло-троянда (крісло з прямою невисокою спинкою та підлокітниками, прикрашеними наскрізним різьбленням), крісло з круглою (підковоподібною) спинкою, офіційне крісло («бейгуань» і «нангуань»), стілець у формі півмісяця (низький табурет із вогнутим сидінням), крісло «чаньї» (широке крісло простої форми для проведення медитацій) [2, с. 99], [3].

Серед означених різновидів меблів для сидіння особливе місце займають стільці-трансформери «цзяоцзи», які вирізняються своєю хрестоподібною розкладною конструкцією.

Традиційне китайське розкладне крісло «цзяоцзи» має багату історію розвитку, яка сягає глибини століть. Його дизайн базується на формі стародавнього розкладного стільця «ху чжуан», що виник під кінець правління

династії Східна Хань (25–220 рр.). Особливість конструкції «ху чжуан» полягала в його схрещених і похилих ніжках, які забезпечували високу стійкість меблів, суттєво відрізняючись від більш традиційних моделей свого часу. Поява цього стільця та його популярність були безпосередньо пов'язані з впливом народності Ху на китайське суспільство в період соціальних зрушень та спільного проживання різних етнічних груп. Завдяки своїй портативності та універсальності «ху чжуан» швидко здобув важливе місце в побуті тогочасного суспільства. За часів правління династії Північна Вей (386–535 рр.) цей стілець широко застосовувався в різних контекстах — на відкритих майданчиках, під час військових походів і навіть у полюванні. Прийняття «ху чжуан» спричинило значну зміну в традиціях сидіння: давні китайці поступово перейшли від пози сидячи на колінах до вертикальної пози зі звисаючими ногами, яка тоді була відома під назвою «цзюй». У період династії Сун (960-1035 рр.) конструкція крісла зазнала подальшого удосконалення й поширення, отримавши вже нову назву — «цзяоцзи» [4].

Структурно стільці «цзяоцзи» поділялися на два основних види: з прямими спинками (рис.1) та зі спинками округлої, підковоподібної форми (рис.2). Для міцності конструкції вузлові з'єднання часто покривалися металевими накладками. У період династій Мін (1368–1644 рр.) стільці «цзяоцзи» отримали ще більш витончені пропорції, стали легшими та простішими в оздобленні, що лише підкреслювало їхню елегантність та функціональність [2, с. 100], [3].



**Рис. 1. Розкладний стілець
«цзяочжі». Династія Сун (960–
1279 рр.)**



**Рис. 2. Розкладний стілець
«цзяочжі». Династії Мін (1368 – 1644 рр.)**

Ідея впровадження складних конструкцій із Х-образною системою трансформації не обмежується виключно китайськими традиціями меблевого мистецтва. Такі рішення у конструкціях меблів є одними з найбільш поширених та функціональних способів трансформації меблевих об'єктів. Дослідження історичного розвитку меблів-трансформерів дозволяє зробити висновок, що Х-образна система трансформації є однією з найстаріших і найпоширеніших, яка супроводжує людство упродовж багатьох епох. Незалежно від культурних змін або стилістичних тенденцій, меблі, що базуються на Х-образній системі, залишалися невід'ємною частиною житлового простору. Зокрема, протягом історії людства на основі цієї конструктивної системи створювалися різноманітні предмети меблів для сидіння, такі як стільці, крісла, шезлонги, а також столи, які адаптувалися до потреб суспільства. Досліджуючи період Середньовіччя необхідно зазначити, що у XV столітті в країнах Західної Європи спостерігався розвиток теслярської справи, що спричинило появу вдосконаленого типу розкладного табурета (форма якого була відома ще з часів Стародавнього Єгипту). Конструкція даного об'єкту базувалась на двох пересічних решітчастих площинах, сформованих із рейок, скріплених поперечними брусками. При цьому сидіння також виконувалося з рейок (рис.3). Така інноваційна конструкція стала основою для розробки нового розкладного стільця зі спинкою, а згодом — крісла з підлокітниками. Наприкінці XV століття в Італії, а потім і в інших країнах Західної Європі, почали з'являтися різні варіанти розкладних крісел, побудованих на Х-образній конструкції. Найпоширенішими стали два типи — «савонарола» (рис.4), (рис.5) та «дантеска» (рис.6). Ці моделі відрізнялися між собою конструктивними рішеннями, що створює різний рівень комфорту [1, с. 58]. В цілому такі крісла мали жорстку основу та низьку пряму спинку, що суттєво відрізняється від китайських прототипів, де наявне прагнення до врахування вигинів людського тіла.



**Рис.3. Рейкове
розкладне
крісло.
Італія. XV ст.**



**Рис.4. Крісло
«саванарола».
Швейцарія.
XV ст.**



**Рис.5. Крісло
«саванарола».
Італія. XV ст.**



**Рис.6. Крісло
«дантеска»
Іспанія. XV ст.**

Порівняльний аналіз історичних прототипів меблів для сидіння надає можливість підкреслити, що італійське середньовічне рейкове крісло має схожі риси з китайським кріслом «цзяоцзи», що прослідковується в конструктивному рішенні об'єктів. Проте західноєвропейські зразки мають більшу кількість складових рейкових елементів, що надає об'єкту більшу вагу та структурність. Натомість китайські майстри меблевого мистецтва прагнули створити легкі та витончені твори, де естетична цінність і елегантність форми виступають на одному рівні з функціональністю та ергономічністю об'єкту.

Висновки. Аналіз літературних джерел та фотографій історичних прототипів меблів надає можливість зазначити, що ідея впровадження розкладних систем трансформації в об'єктах для сидіння притаманна багатьом культурам. При цьому в основі такої конструкції лежить Х-образна система трансформації. Порівняльний аналіз китайських та західноєвропейських меблів для сидіння часів Середньовіччя надає можливість відзначити, що в західноєвропейській практиці наявна більша варіативність форм об'єктів, в основі яких лежить принцип розкладання форми за Х-образною системою. Проте в китайських меблях для сидіння, сформованих на основі даної системи трансформації, прослідковується прагнення до естетизації об'єктів, що втілюється через витонченість пропорцій, увагу до деталей та акцент на красі матеріалу, з якого виготовлено твір меблевого мистецтва.

Дослідження історичних прототипів свідчить, що китайські меблі часів Середньовіччя стали канонічними та продовжували відтворюватись в наступних історичних періодах. Дана культурна спадщина досі є джерелом натхнення та зразком майстерності для сучасних митців. Це свідчить про прагнення китайських митців-червонодеревників зберегти історико-культурні надбання та слідувати канонам створення об'єктів традиційного меблевого мистецтва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Босий І.М. Розвиток дизайну складаних Х-образних меблів від стародавнього світу до початку XXI століття. *Актуальні проблеми історії, теорії та практики художньої культури* : зб. наук. пр.. Київ : Міленіум, 2015. Вип. 34. С. 50–59.
2. Босий І.М., Брижаченко Н.С., Чен Л. Формування традицій китайського меблевого мистецтва (на прикладі історичних прототипів меблів для сидіння). *Актуальні питання гуманітарних наук. Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка* / [редактори-упорядники М. Пантюк, А. Душний, І. Зимомря]. – Дрогобич: Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 69. Т.1. С. 95-103.
3. Categories: Folding Chair. Classical Chinese Furniture. URL: https://www.chinese-furniture.com/c_furniture/c_chair_folding.html (дата звернення: 02.05.2026).
4. Xinyan Y., Nan Z., Jiufang L. Design of Chinese traditional Jiaoyi (Folding chair) based on Kansei Engineering and CNN-GRU-attention. 2025. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnins.2025.1591410>

РОЗРОБКА РЕДИЗАЙНУ ПАКУВАЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ МЕРЕЖІ «McDONALD'S»

Кротеви́ч Олександр Володиморович,

к.е.н., доцент

Старцева Анастасія Анатоліївна

Студенти

Київського національного університету технологій та дизайну

м. Київ, Україна

Вступ / Introduction

У сучасному світі пакування є важливим елементом брендингу та візуальної комунікації, особливо для великих міжнародних мереж громадського харчування. Умови високої конкуренції та зростання вимог споживачів до естетики, зручності та екологічності зумовлюють необхідність оновлення дизайну пакувальної продукції. Редизайн пакування для мережі McDonald's є актуальним завданням, що поєднує маркетингові, функціональні та естетичні аспекти.

Мета роботи / Aim

Метою роботи є дослідження принципів створення сучасного дизайну пакування та розробка концепції редизайну пакувальної продукції для мережі McDonald's.

Матеріали та методи / Materials and methods

У дослідженні використано методи аналізу, узагальнення та порівняння. Проаналізовано сучасні тенденції у дизайні пакування, зокрема мінімалізм, екологічність та функціональність. Розглянуто особливості використання кольору, графічних елементів, типографіки та композиції у пакуванні продукції швидкого харчування.

Результати та обговорення / Results and discussion.

Пакування виконує не лише захисну функцію, а й є важливим носієм бренду. Встановлено, що ефективний редизайн має враховувати впізнаваність

бренду, зручність використання та актуальні візуальні тенденції. Застосування мінімалістичного підходу дозволяє створити чистий та сучасний вигляд пакування, зосереджуючи увагу на ключових елементах — логотипі, кольорі та продукті. Використання обмеженої кольорової палітри, зокрема фірмових жовтого та червоного кольорів, забезпечує впізнаваність бренду.

Графічні елементи можуть відображати інгредієнти або форму продукту, створюючи асоціативний зв'язок із вмістом. Типографіка відіграє важливу роль у передачі інформації та формуванні стилю: прості та читабельні шрифти підсилюють сучасний характер дизайну.

Особливу увагу приділено екологічності пакування — використанню перероблюваних матеріалів і зменшенню кількості фарби, що відповідає глобальним трендам сталого розвитку.

Висновки / Conclusions.

Редизайн пакувальної продукції для мережі McDonald's є важливим інструментом оновлення бренду та покращення взаємодії зі споживачем. Використання сучасних дизайнерських підходів, таких як мінімалізм, функціональність та екологічність, сприяє створенню ефективного та привабливого візуального рішення. Оновлене пакування підсилює бренд-ідентичність та відповідає сучасним вимогам ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лаптєв В. В. Шрифтова графіка : навч. посіб. — Харків : ХДАДМ, 2009. — 212 с.
2. Гавриш В. М. Основи графічного дизайну : підручник. — Київ : КНУТД, 2016. — 256 с.
3. Меггс Ф. Історія графічного дизайну. — Київ : ArtHuss, 2019. — 704 с.
4. Heller S., Vienne V. *Citizen Designer: Perspectives on Design Responsibility*. — New York : Allworth Press, 2003. — 176 p.
5. Poynor R. *No More Rules: Graphic Design and Postmodernism*. —

London : Laurence King Publishing, 2003. — 192 p.

6. Klimchuk M., Krasovec S. *Packaging Design: Successful Product Branding from Concept to Shelf*. — Hoboken : Wiley, 2012. — 320 p.

7. Calver G. *What is Packaging Design?* — Mies : RotoVision, 2004. — 256 p.

8. Stewart B. *Packaging Design Strategy*. — London : Kogan Page, 2009. — 248 p.

9. McDonald's. Brand Guidelines & Sustainability Report. — Режим доступа: <https://www.mcdonalds.com>

10. The Dieline. Packaging design trends and case studies. — Режим доступа: <https://thedieline.com>

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ФІРМОВОМУ СТИЛІ КАВ'ЯРЕНЬ У ГОТИЧНОМУ СТИЛІ

Мосендз Оксана Олегівна

доктор філософії, доцент

Мюллер Владислава Андріївна

бакалавр

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна

Анотація: У статті досліджено сучасні тенденції у формуванні фірмового стилю кав'ярень у готичному стилі. Проаналізовано особливості використання готичної естетики у брендингу закладів громадського харчування, а також розглянуто основні принципи створення цілісної айдентики: типографіку, кольорову гаму, символіку, образні рішення та інтеграцію фірмового стилю в інтер'єрне середовище. Окрему увагу приділено проблемі шаблонізації готичного образу в сучасних тематичних кав'ярнях, де готика часто зводиться до поверхневого використання моторошних образів, вампірської символіки та декоративної містики. Натомість класична готика має значно ширший культурний та художній контекст, пов'язаний із сакральною архітектурою, середньовічною естетикою, символікою і атмосферою інтелектуальної камерності. У межах дослідження проаналізовано фірмові стилі декількох закладів, які демонструють різні підходи до інтерпретації готичної естетики в сучасному брендингу.

Ключові слова: фірмовий стиль, айдентика, готика, готичний стиль, брендинг, типографіка, сучасні тенденції.

Сучасний дизайн фірмового стилю закладів громадського харчування дедалі частіше звертається до вузькотематичних естетичних напрямів, що дозволяють формувати впізнаваний образ бренду та створювати унікальний

емоційний досвід для відвідувачів. Одним із таких напрямів є готична естетика, яка останніми роками активно інтегрується у візуальну культуру кав'ярень, барів та тематичних кафе. Готичний стиль у сучасному дизайні виходить за межі історичної інтерпретації та трансформується у багатопланову систему образів, що поєднує архітектурні мотиви, типографіку, символіку, атмосферність і елементи альтернативної культури.

Фірмовий стиль у готичному стилі виконує не лише функцію візуальної ідентифікації закладу, а й стає інструментом формування емоційного зв'язку з аудиторією. За допомогою кольорової палітри, шрифтів, декоративних елементів та предметного дизайну створюється певний настрій, який формує у відвідувача відчуття занурення в окремий художній простір. [1]. Особливого значення набуває цілісність айдентики, коли графічна система органічно поєднується з інтер'єром, упаковкою, меню, мерчем і різними носіями. [2].

Водночас сучасна тенденція до популяризації готичної естетики призводить до виникнення проблеми шаблонізації образу готики. Значна кількість тематичних кав'ярень використовує переважно поверхневі й стереотипні елементи: черепи, кажанів, кров, вампірську символіку, надмірно темну палітру та навмисно моторошну атмосферу. Подібний підхід формує спрощене уявлення про готичний стиль, зводячи його до декоративної містики або естетики «жахів». Проте класична готика має значно глибше культурне підґрунтя. Вона пов'язана не лише з темрявою чи містикою, а й із вертикальністю архітектурних форм, сакральністю простору, витонченістю орнаментів, романтичною меланхолією та атмосферою інтелектуального усамітнення. Саме тому сучасний дизайн готичних кав'ярень потребує більш комплексного та концептуального підходу до використання готичної стилістики. Одним із вдалих прикладів сучасної інтерпретації готичної естетики є айдентика коктейль-бару HRAM у Києві, Україна. Фірмовий стиль закладу побудований на темній стриманій палітрі та готичній типографіці, що відсилає до церковної архітектури й сакральної символіки. Особливістю логотипу є видовжені літери з кільцеподібними завершеннями, які створюють

асоціації зі стрілчастими арками та декоративними металевими елементами храмової архітектури. Важливим є те, що готика тут використовується не як декоративна стилізація, а як концептуальна основа всього бренду. Назва закладу, графічні рішення, оформлення носіїв і загальна атмосфера формують цілісний художній образ «світського храму», де процес споживання напою набуває символічного характеру. Такий підхід демонструє, що сучасна готична айдентика може бути інтелектуальною, стриманою та концептуально глибокою без використання прямолінійної містичної символіки. [3].

Інший підхід до інтерпретації готики демонструє кафе “No Filter Coffee” у Брукліні (Нью-Йорк, США). У цьому випадку фірмовий стиль базується на мінімалістичній чорно-білій айдентиці, де головним виразним засобом виступає типографіка. Готичний характер закладу формується через використання шрифтів із характерними засічками та стриману візуальну мову. Інтер’єр доповнюється бордовими стінами та атмосферними деталями, які створюють асоціації із середньовічними інтер’єрами та старовинними залами. Важливо, що айдентика не перевантажена символами чи декоративними елементами, а працює через атмосферність, баланс і цілісність. Подібний підхід є показовим прикладом сучасної тенденції до переосмислення готики через мінімалізм та типографічну виразність. [4]. Цікавим прикладом синтезу класичної готики та вікторіанської естетики є кав’ярня “Burnt Umber” у Каліфорнії (Гарден-Гроув, США). Її фірмовий стиль базується на поєднанні готично-вікторіанської типографіки, декоративних орнаментів та образу старовинного підсвічника як центрального символу бренду. Айдентика інтегрується в інтер’єрне середовище через картини, декоративні рами, меблі та фірмовий мерч, що створює відчуття стилізованого історичного салону. На відміну від багатьох сучасних тематичних закладів, “Burnt Umber” не використовує агресивної містичної символіки чи навмисної моторошності. Основний акцент робиться на атмосфері інтелектуальної камерності, історичної естетики та художньої деталізації. Це демонструє можливість інтерпретації готики як елегантного культурного стилю, а не лише як візуальної провокації. [5].

Аналіз сучасних готичних кав'ярень свідчить про те, що найбільш виразними та успішними є ті бренди, які використовують готичну естетику системно та концептуально. Важливу роль відіграє не кількість тематичних символів, а здатність створити цілісний художній образ, де кожен елемент айдентики підпорядковується загальній концепції. Сучасні тенденції у дизайні готичних закладів демонструють поступовий перехід від поверхневого використання шаблонних містичних образів до більш стриманих, інтелектуальних і культурно осмислених рішень.

Таким чином, сучасний фірмовий стиль кав'ярень у готичному стилі є складною системою візуальної комунікації, що поєднує історичні мотиви з актуальними дизайнерськими тенденціями. Готика в сучасному брендингу поступово трансформується з декоративного стилю в інструмент створення атмосфери, культурного наративу та емоційного досвіду. Це відкриває нові можливості для формування унікальної айдентики тематичних закладів та розвитку авторських дизайнерських рішень у сфері візуальної комунікації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Цимбал Я. Фірмовий стиль: гайд для бізнесу. SendPulse Blog: блог маркетингової платформи. 16.09.2024 URL : <https://sendpulse.ua/blog/corporate-style> (дата звернення 24.10.2024).
2. Шевченко Т. Айдентика: навіщо потрібна та як її розробити для бренду. Wizeclub Блог : блог школи онлайн професій. 18.09.2023. URL : <https://wizeclub.education/blog/ajdentika-navishho-potribna-ta-yak-yiyi-rozrobiti-dlya-brendu/> (дата звернення 21.10.2024).
3. Коктейль-бар «HRAМ» (Київ, Україна): <https://www.instagram.com/hramkyiv?igsh=MWcwOXFhM2lhYmN2Yg==>
4. Готична кав'ярня «No Filter Coffee» (Бруклін, Нью-Йорк): <https://www.instagram.com/nofiltercoffeebk>
5. Готична кав'ярня «Burnt Umber» (Каліфорнія, США): <https://www.instagram.com/burnt.umber.oc>

**АВТЕНТИЧНІСТЬ У ВОКАЛЬНО-ВИКОНАВСЬКОМУ МИСТЕЦТВІ:
МІЖ ІСТОРИЧНОЮ ДОСТОВІРНІСТЮ
ТА ТВОРЧОЮ ІНТЕРПРЕТАЦІЄЮ**

Полканов Андрій Андрійович

Канд. мистецтвознавства,
доцент кафедри сольного співу
Одеська Національна музична академія
імені А. В. Нежданової

Чень Сяюй,

Чжан Яжу

аспірантки кафедри музичного мистецтва та хореографії
Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського

Анотація. У статті розглянуто проблему автентичності вокального виконавства як багатовимірного феномену, що поєднує вимоги культурно-історичної та стильової відповідності, художньо-психологічної правдивості, інтерпретаційної свободи та виконавської переконливості співака в діалозі з музичною традицією і сьогоденням.

Ключові слова: вокальне мистецтво, інтерпретація, художній стиль, виконавська автентичність.

Поняття автентичності у філософії та психології пов'язується з ідеєю «справжності» – відповідності внутрішнього змісту зовнішньому вияву, гармонії між індивідуальним переживанням та формою його вираження. У мистецтвознавчому аспекті автентичність розглядається передусім у зв'язку з проблемами стилю, інтерпретації, історичної достовірності, художньої переконливості та відповідності виконавського рішення жанрово-стильовій природі твору.

У музичному мистецтві, зокрема у сфері вокально-виконавської

діяльності, проблема автентичності набуває особливої ваги, оскільки виконавство поєднує відтворення художнього тексту з його індивідуально-творчим переосмисленням.

Традиційно в музикознавчій думці автентичність асоціюється з прагненням максимально точно відтворити стилеві, технічні та естетичні особливості музики певної, переважно віддаленої в часі епохи. У цьому значенні автентичність пов'язується з набуттям знань про панівні художньо-естетичні ідеї відповідного історичного періоду, вивченням трактатів, мемуарів і свідчень сучасників, а також осмисленням виконавських традицій як джерела реконструкції практик минулого [1].

Засновником руху автентичного виконавства вважається Арнольд Долмеч, діяльність якого наприкінці XIX – на початку XX століття була спрямована на відродження старовинної музики та історичних інструментів [2]. Саме завдяки його зусиллям розпочався системний процес дослідження історичних виконавських практик, що згодом сформував окремий напрям – *Historically Informed Performance* (HIP), тобто історично поінформоване виконавство. І хоча Долмеч був передусім інструменталістом, його ідеї набули значення і для вокально-виконавського мистецтва. По-перше, вони привернули увагу до вокальної творчості майстрів Ренесансу та Бароко; по-друге, актуалізували питання відмінностей виконавської манери, властивій музиці різних історичних епох.

Однак, попри значущість цього підходу, сучасна музикознавча та виконавська думка дедалі частіше підкреслює його певну обмеженість. Вона зумовлена тим, що історично поінформоване виконавство нерідко зосереджується переважно на зовнішніх параметрах відтворення, тоді як внутрішній, особистісно-смісловий вимір інтерпретації творів минулих епох може залишатися поза належною увагою.

Особливо важливим це є для вокально-виконавського мистецтва. У співі досягнення автентичності не може спиратися на реконструкцію інструмента такою мірою, як в інструментальному виконавстві, адже «інструментом»

співака є сам людський голос – унікальний, неповторний, безпосередньо пов'язаний із психофізіологічним станом, емоційним досвідом та індивідуальністю виконавця. Вокальний звук формується внаслідок складної взаємодії фізіологічних механізмів, слухових уявлень, емоційних імпульсів і художньої інтенції.

У цьому контексті доцільно говорити про подвійний вимір автентичності. З одного боку, це історико-стильовий вимір, пов'язаний із відповідністю техніки виконання, манери звуковедення, орнаментики, темпу, агогіки та засобів виразності нормам певної епохи. З іншого боку, це особистісно-інтерпретаційний вимір, що виявляється у ширості, переконливості, внутрішній правдивості виконавського акту та здатності співака проникнути в художню атмосферу, в якій творив композитор. Саме поєднання цих аспектів забезпечує повноцінну реалізацію художнього задуму та створює умови для виникнення справжнього художнього переживання як у виконавця, так і у слухача.

Водночас будь-яке виконання є актом сучасної інтерпретації. Між композитором, який створив твір, і сучасним виконавцем існує значна історична дистанція, що унеможливорює повне «повернення» до первісного контексту. Сучасний співак неминуче сприймає музику крізь призму власного досвіду, естетичних установок і культурного середовища. Отже, автентичність не може бути абсолютною категорією; вона завжди є відносною, динамічною та відкритою до переосмислення [3].

З цієї точки зору автентичність у вокально-виконавському мистецтві доцільно розуміти як процес постійного пошуку балансу між історичною достовірністю та творчою свободою, між об'єктивними вимогами стилю та суб'єктивним баченням виконавця. Такий підхід дозволяє уникнути крайнощів: з одного боку – формалізму, коли виконання зводиться до механічного відтворення «правильних» прийомів; з іншого – стилістично необґрунтованої виконавської довільності, що ігнорує жанрові норми та авторський задум.

Не менш важливим є художньо-психологічний вимір автентичності.

Виконавець має не лише відтворювати музичний текст, а й емоційно «проживати» його, залучаючи власний досвід естетичних вражень, почуттів і переживань до процесу інтерпретації. Це вимагає високого рівня рефлексії, здатності до емпатії та внутрішньої відкритості. У цьому сенсі автентичність пов'язана з поняттям «виконавської правди» – стану, за якого співак не імітує емоції, а переконливо втілює їх у звучанні, інтонації, слові, тембрі та сценічній поведінці.

Важливо також враховувати, що вокально-виконавська специфіка значною мірою визначається синкретизмом музики та слова. У вокальних жанрах – пісні, романсі, оперній арії, сольному номері в ораторії чи кантаті – музичний текст нерозривно пов'язаний із поетичним. Це зумовлює необхідність глибокого розуміння смислової багатшаровості літературно-поетичної складової та її музично-інтонаційного втілення з урахуванням жанрово-стильових особливостей твору. Отже, автентичність передбачає адекватне відтворення інтонаційної семантики, ритміки мовлення, акцентуації, орфоепічних норм, а також відповідне використання вокальної техніки та засобів виконавської виразності.

Так, виконання барокової арії потребує врахування принципів риторики, афектів, орнаментики, емоційної стриманості та внутрішньої зосередженості, попри наявність виразних афективних станів героїв. Натомість романтичне вокальне мистецтво передбачає ширшу палітру тонких темброво-динамічних нюансів, спрямованих на втілення глибоких психологічних станів, емоційну індивідуалізацію образу, а звідси – і більшу свободу фразування, штрихових прийомів, темпу, агогіки тощо.

У виконавській практиці такий підхід актуалізує потребу в поглибленому аналізі музичного тексту, історичних джерел, орфоепічних норм, жанрової семантики та різних інтерпретаційних версій твору. Особливого значення набуває здатність вокаліста не лише наслідувати певну традицію, а й усвідомлено обґрунтовувати власне виконавське рішення, співвідносячи його зі стилем, змістом і художньою природою твору.

Сучасні цифрові технології відкривають нові можливості для осмислення автентичності у вокальному мистецтві. Запис і аналіз власного виконання, використання аудіо- та відеоматеріалів, доступ до архівних записів видатних співаків минулого дозволяють вокалісту здійснювати порівняльний аналіз різних виконавських версій, глибше усвідомлювати стильові особливості, темброво-інтонаційні відмінності та засоби художньої виразності, що відповідають жанрово-стильовій природі твору [4]. Водночас важливо, щоб технології не підміняли живий творчий процес, а слугували засобом його поглиблення.

Отже, автентичність у вокально-виконавському мистецтві є складним багаторівневим феноменом, що поєднує історико-культурний, художньо-естетичний, виконавсько-психологічний та вокально-інтерпретаційний виміри. Автентичне виконання не зводиться до копіювання минулого, а передбачає творче осмислення музичного тексту в сучасних соціокультурних умовах.

Досягнення співаком справжньої автентичності має забезпечуватися здатністю виконавця поєднувати глибоке знання стильових особливостей твору з особистісною щирістю, технічну досконалість – із психологічно-емоційною правдивістю, а повагу до традиції – з творчою свободою. Саме в цьому синтезі розкривається сутність вокального мистецтва як живого, динамічного процесу, що постійно оновлюється, зберігаючи водночас зв'язок із культурною спадщиною.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаврилюк, С. (2025). Історично інформоване виконавство як чинник музичного стилетворення. *Українська культура: минуле, сучасне, шляхи розвитку*, 51, 189–195. <https://doi.org/10.35619/ucpmk.51.1044>
2. Шип, С. В. (2024). Історично інформована інтерпретація музичного твору (HIP) у семіотичному аспекті. *Південноукраїнські мистецькі студії*, (2), 157–167. <https://doi.org/10.24195/artstudies.2024-2.27>
3. Dolmetsch, A. (1915). *The interpretation of the music of the XVIIth and*

XVIIIth centuries: Revealed by contemporary evidence. London: Novello and Company.

4. Koehn, N., Stepanova, L., Tolstova, N., & Usova, H. (2026). Performance activities of vocalists, choir singers and conductors in the light of the neurocognitive paradigm and digital technologies. *Південноукраїнські мистецькі студії*, (1), 79–84. <https://doi.org/10.24195/artstudies.2026-1.12>

LITERATURE

УДК 378.147:811.111'243:82.091

РОЗВИТОК ПИСЬМОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ЗАРУБІЖНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Василюк Галина Дмитрівна,
спеціаліст вищої категорії, викладач-методист
Пузовикова Людмила Анатоліївна,
спеціаліст вищої категорії, викладач-методист
Житомирський агротехнічний фаховий коледж
м. Житомир, Україна

Анотація: у статті розглядається проблема формування письмової компетентності студентів. Обґрунтовано доцільність застосування текстоцентричного, комунікативного, проблемно-пошукового та проєктного методів навчання. Проаналізовано теоретичну основу теми, вказано на основні компоненти, методи і прийоми розвитку письмових умінь у сучасному освітньому процесі, визначено роль викладача у формуванні культури письмового мовлення в процесі вивчення зарубіжної літератури.

Ключові слова: письмова компетентність, компоненти письмової компетентності, зарубіжна література, методи навчання, письмове мовлення, текстоцентричний підхід, критичне мислення, стратегічний, мовний, дискурсивний, соціокультурний компонент.

У сучасному освітньому просторі, що характеризується процесом реформування, особливої актуальності набуває формування письмової компетентності студентів, яка є важливою складовою та необхідною умовою загальної комунікативної культури, академічної діяльності та професійної самореалізації. Вона передбачає вміння логічно, грамотно та стилістично

доречно висловлювати думки в письмовій формі, аналізувати тексти, формулювати аргументи та створювати власні висловлювання різних жанрів [6, с. 12]. Уміння логічно, грамотно й структуровано викладати думки свідчить не лише про мовну культуру, а й про рівень критичного мислення та інтелектуальний розвиток особистості.

Важливість формування та розвитку письмової компетентності студентів важко переоцінити. За сучасними вимогами письмова взаємодія – потреба часу, і кожен здобувач освіти, виконуючи завдання чи спілкуючись з іншими, має навчитися вільно висловлюватися письмово. І тут мова не лише про грамотність чи вміння логічно вибудувати думку у творі, переказі, повідомленні чи вірші, а про сукупність знань, умінь і навичок, що дозволяють створювати зв'язні, логічно побудовані, емоційно забарвлені тексти, аналізувати, аргументувати, впевнено дискутувати, а відтак творчо самовиражатися... Це розвиває творчість і готує до самостійного життя. Особливо актуально це в час виробленого з дитинства фрагментарного мислення і активного використання можливостей III.

Питання розвитку мовленнєвої та письмової компетентності розглядаються у працях українських і зарубіжних науковців. Зокрема, дослідники наголошують на важливості компетентнісного підходу (Н. Бібік, О. Пометун), комунікативної спрямованості навчання (І. Зимня), а також ролі текстоцентричного підходу у формуванні мовленнєвих умінь (Л. Варзацька, О. Горошкіна). Проблеми розвитку критичного мислення через письмо висвітлюються у працях зарубіжних авторів (D. Steele, K. Meredith, C. Temple).

Метою статті є обґрунтування ефективних методів і прийомів розвитку письмової компетентності студентів у процесі вивчення зарубіжної літератури.

Письмова компетентність – це здатність людини використовувати мову як інструмент письмового спілкування відповідно до норм літературної мови, комунікативної ситуації та мети висловлювання. Вона передбачає володіння орфографічними, пунктуаційними, стилістичними та жанровими нормами, а також уміння створювати зв'язні, логічно послідовні тексти. Письмова

компетентність є складовою загальної комунікативної компетентності особистості та визначається як здатність створювати логічно побудовані, грамотно оформлені, стилістично доречні письмові висловлювання відповідно до комунікативної мети, ситуації спілкування та норм літературної мови [6, с. 14]. На думку Станіслава Карамана, письмова компетентність охоплює не лише володіння мовними засобами, а й уміння використовувати їх відповідно до конкретної комунікативної ситуації [4, с. 32]. Це свідчить про її інтегративний характер. Значний потенціал для розвитку цих умінь має курс зарубіжної літератури, зокрема твори, що вивчаються у 10-11 класах, оскільки художній текст виступає зразком мовленнєвої культури, формує критичне мислення та спонукає студентів до створення власних письмових висловлювань [8].

Письмова компетентність є складовою загальної мовленнєвої компетентності та включає мовний, дискурсивний, соціокультурний і стратегічний компоненти [6, с. 25]. У процесі вивчення зарубіжної літератури ці компоненти формуються комплексно. Студенти аналізують художні тексти, інтерпретують авторські ідеї, порівнюють культурні контексти та висловлюють власне ставлення до прочитаного.

Мовний компонент передбачає володіння лексичними, граматичними, орфографічними та пунктуаційними нормами мови. Саме він забезпечує правильність письмового мовлення. Формування цього компонента відбувається через аналіз художніх текстів. Наприклад, робота над текстом роману “Портрет Доріана Грея” сприяє збагаченню словникового запасу студентів (естетизм, дендизм, гедонізм – актуальні теми для серйозних письмових висловлювань), розвитку стилістичного чуття та засвоєнню засобів художньої виразності [5]. Мовна правильність є основою якісного письмового висловлювання, оскільки навіть змістовно сильний текст втрачає свою переконливість за наявності мовних помилок [4, с. 58].

Дискурсивний компонент пов’язаний зі здатністю будувати логічно структурований, зв’язний текст. Він передбачає логічну послідовність викладу,

структурну завершеність, використання засобів міжфразового зв'язку, дотримання жанрових особливостей тексту [6, с. 34]. Наприклад, під час аналізу оповідання “Перевтілення” студенти вчаться послідовно аргументувати власну позицію щодо моральної відповідальності героїв[10]. «Що ти знаєш про мій біль і що знаю я про твій...” – осмислення цієї цитати вимагає побудови складного аргументованого міркування.

Стратегічний компонент охоплює здатність планувати, контролювати й коригувати процес письма. Він передбачає визначення мети письма, добір матеріалу, планування структури, редагування тексту, самооцінювання результату [7, с. 76]. До прикладу, під час написання есе за трагедією “Фауст” студент спершу визначає проблему, добирає цитати, складає план, формулює аргументи. Особливо показовою є цитата: «Лиш той життя і волі гідний, хто б'ється день у день за них» [3, с. 67]. Вона може бути тезою для побудови письмового роздуму.

Соціокультурний компонент полягає у здатності враховувати культурний контекст і особливості адресата. Його формування передбачає розуміння культурно-історичних реалій, інтерпретацію авторських смислів, дотримання норм академічного письма, розвиток міжкультурної толерантності [8]. Наприклад, аналіз роману “451° за Фаренгейтом” потребує осмислення соціокультурної проблеми деградації читання в масовому суспільстві. «Не обов'язково палити книги, щоб знищити культуру. Досить змусити людей перестати їх читати» [9, с. 89].

У контексті вивчення зарубіжної літератури особливого значення набуває використання методів, спрямованих на розвиток критичного мислення, інтерпретаційних умінь та творчого письма. Одним із провідних методів є **текстоцентричний метод**, який передбачає організацію навчання навколо художнього тексту як основного дидактичного засобу. Робота з текстами зарубіжної літератури сприяє формуванню навичок аналізу, інтерпретації та рефлексії, що безпосередньо впливає на якість письмового мовлення. У межах цього методу доцільно використовувати такі прийоми, як написання

аналітичних есе, літературних відгуків, інтерпретаційних коментарів, що формують уміння логічно структурувати думки та аргументовано висловлювати власну позицію.

Важливу роль відіграє **комунікативний метод**, спрямований на розвиток здатності до письмової взаємодії. Він реалізується через створення ситуацій реального або умовного спілкування, у яких письмо виступає засобом комунікації. Ефективними є такі прийоми, як написання листів від імені літературних персонажів, ведення читацьких щоденників, створення блогів або онлайн обговорень за мотивами прочитаних творів. Це сприяє розвитку не лише мовної, а й дискурсивної компетентності.

Не менш значущим є **проблемно-пошуковий метод**, який активізує критичне мислення студентів. Його сутність полягає у постановці проблемних питань і завдань, що потребують письмового розв'язання. Наприклад, студентам може бути запропоновано написати есе на дискусійну тему, порівняльний аналіз образів або альтернативне завершення твору. Такі завдання стимулюють творче мислення та сприяють глибшому розумінню художнього тексту.

Ефективним засобом розвитку письмової компетентності є також **проектний метод**, який передбачає виконання довготривалих творчих завдань. У контексті вивчення зарубіжної літератури це можуть бути літературні дослідження, створення тематичних збірок, написання власних художніх текстів у стилі певного автора. Проектна діяльність формує навички планування, структурування матеріалу та редагування тексту.

Окрему увагу слід приділити методу розвитку критичного мислення через письмо (Writing for Critical Thinking), який включає такі прийоми, як «вільне письмо», «кластер», «сенкан», «RAFT» (Role, Audience, Format, Topic). Застосування цих прийомів дозволяє активізувати пізнавальну діяльність студентів, сприяє формуванню навичок аргументації та рефлексії.

Важливим аспектом є також редагування та самооцінювання письмових робіт, що сприяє усвідомленню студентами власних мовних помилок і шляхів

їх подолання. Використання чек-листів, критеріїв оцінювання та взаємного рецензування підвищує ефективність навчального процесу.

Таким чином, поєднання різноманітних методів і прийомів забезпечує комплексний розвиток письмової компетентності студентів у процесі вивчення зарубіжної літератури. Їх системне застосування сприяє формуванню здатності до створення змістовних, логічно структурованих і стилістично вмотивованих письмових висловлювань.

Письмова компетентність формується поступово через систематичне виконання різножанрових письмових завдань:

- *аналітичних* (есе, міні-твір, порівняльна характеристика, рецензія, реферат, відгук, переказ, складання тез...);
- *творчих* (анотація, лист герою чи автору, дописування відкритого фіналу твору, альтернативна думка, власна позиція, щоденник чи блог персонажа, робота з цитатами, підбір епіграфа, роздум);
- *інтерактивних* (спільна робота на онлайн платформах, створення альбому героя, проєктна діяльність, робота в малих групах, взаємооцінювання).

Сучасні цифрові технології значно розширюють можливості розвитку письмової компетентності через використання інтерактивних зручних і безкоштовних платформ спільного редагування текстів і онлайн-рецензування:

- Google Docs, де можна разом створити один документ, зберігши його у хмарі. Коментувати онлайн;
- Padlet, де можна публікувати на дошці зображення, цитати, роздуми;
- Blogger, де можна створити свій блог, блог автора чи героя, додавати малюнки, фото чи відео. Після кожного заняття студент може додати власні роздуми, написати, що вразило чи не сподобалося.

Така робота є сучасною і актуальною, бо пов'язує традиційну письмову роботу з цифровим світом, який студенти активно використовують. Все разом спрощує спільну роботу чи перевірку, розвиває креативність, мотивує працювати з текстом.

Суттєве значення має також використання технології «письмо як процес»

(writing process approach), що включає етапи планування, написання чернетки, редагування та фінального оформлення тексту. Такий підхід формує у студентів навички рефлексії та корекції, що є ключовими для академічного письма.

Окремо слід наголосити на ролі міжкультурного підходу, який дозволяє формувати соціокультурний компонент письмової компетентності. Через аналіз творів різних літературних традицій студенти вчаться враховувати культурний контекст, що збагачує їхні письмові висловлювання та сприяє формуванню толерантного сприйняття літературного різноманіття.

Викладач, формуючи письмову компетентність, виступає не лише контролером, а й наставником, консультантом і мотиватором. Його завдання – добирати творчі завдання, формувати у студентів навички аналізу та самоаналізу [7, с. 118], впевненість у власних силах, створювати умови для творчого самовираження, мотивувати оцінку та забезпечувати системний зворотний зв'язок.

Висновки. В умовах модернізації освіти особливої актуальності набуває компетентнісний підхід, що передбачає не лише засвоєння теоретичних знань, а й формування практичних умінь і навичок їх застосування [1]. Розвиток письмової компетентності студентів є багатограним процесом, який передбачає поєднання мовленнєвої практики, когнітивного розвитку та формування академічної культури. Успішне оволодіння письмом сприяє не лише підвищенню якості освіти, а й розвитку критичного мислення та комунікативної культури майбутніх фахівців. Саме тому розвиток письмової компетентності – невід'ємна частина занять зарубіжної літератури і слід навчитися поєднувати її з іншими видами діяльності. Ефективне її формування можливе за умови системного використання потенціалу зарубіжної літератури, застосування сучасних методів навчання та організації активної творчої діяльності студентів. Твори зарубіжної літератури створюють потужне підґрунтя для розвитку навичок письма, критичного мислення та культурної рефлексії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. Київ: Кабінет Міністрів України, 2011. 64 с.
2. Ернест Гемінгвей. Старий і море: повість /Е. Гемінгвей; пер. В. Митрофанова. Київ: Дніпро, 2004.128 с.
3. Йоганн Вольфганг фон Гете Гете Й. В. Фауст: трагедія / Й. В. Гете; пер. М. Лукаша. Київ: Дніпро, 2001. 320 с.
4. Караман С. О. Методика навчання української мови в школі: підручник / С. О. Караман. Київ: Літера ЛТД, 2011.400 с.
5. Оскар Вайльд. Портрет Доріана Грея: роман / О. Вайльд; пер. Р. Доценка. Київ: Основи, 2003. 304 с.
6. Пасинок В. Г. Теорія і практика формування мовленнєвої компетентності: навч. посіб. / В. Г. Пасинок. Харків: Основа, 2010.160 с.
7. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посіб. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. Київ: А.С.К., 2004. 192 с.
8. Програма. Зарубіжна література. 10–11 класи (рівень стандарту). Київ: МОН України, 2022. 56 с.
9. Рей Бредбері. 451° за Фаренгейтом: роман / Р. Бредбері; пер. В. Митрофанова. Київ: КМ-Букс, 2015. 256 с.
10. Франц Кафка. Перевтілення: оповідання / Ф. Кафка; пер. Н. Сняданко. Київ: Фоліо, 2017. 99 с.

**ВИДИ І ФУНКЦІЇ МЕТАФОР В ОПОВІДАННІ Ф. С. ФІЦДЖЕРАЛЬДА
«THE ROUGH CROSSING»**

Телегіна Наталія Іванівна

к.ф.н., доцент кафедри
англійської філології

Карпатський державний університет

імені Василя Стефаника

м. Івано-Франківськ, Україна

Волощук Марія Ігорівна

магістрантка

Карпатський державний університет

імені Василя Стефаника

м. Івано-Франківськ, Україна

Анотація: В статті розглядається питання метафоризації прози на матеріалі оповідання Ф. С. Фіцджеральда. Здійснено вибірку метафор, проведено їхній кількісний аналіз по видах відповідно до класифікації Пітера Ньюмарка, визначено їхні функції, зроблено висновок, що Ф. С. Фіцджеральд надає перевагу оригінальним метафорам, а основними функціями метафор в розглянутому тексті є емотивна та когнітивна.

Ключові слова: метафора, функції, види, емотивна, когнітивна, психологічний.

Дослідження метафор у художньому тексті залишається одним із ключових завдань сучасної лінгвістики. Існує багато класифікацій метафор: за структурою, за рівнем узагальнення, походженням [1]. Дане дослідження спирається на класифікацію Пітера Ньюмарка, в якій він поділяє метафори на стерті, метафори-кліше, стандартні, недавні, адаптовані та оригінальні [2, с. 106]. В процесі аналізу функцій метафор спираємося на Франкліна Рудольфа Анкерсмита та Яна Йоганна Албінна Мооя, які виділяють 3 ключові функції — емотивну, переконливу та когнітивну [3].

В результаті аналізу оповідання було вибрано 46 метафор (серед яких 20 оригінальних, 11 стандартних, 4 апаптованих, 6 стертих та 5 метафор-кліше).

Дія в досліджуваному оповіданні розгортається під час морської подорожі заможного американського подружжя на лайнері в Європу. Чоловік Адріан захоплюється молодою пасажиркою, що провокує ревності його дружини Єви. Кульмінацією стає потужний шторм, який загрожує кораблю, але водночас стає моментом істини для головних героїв. Ключовою темою є криза шлюбу та втрата ілюзій. Автор вдало моделює психологічні стани персонажів та їхні конфлікти за допомогою метафор.

Втому Адріана від бурхливого життя в Нью-Йорку він передає за допомогою оригінальної метафори:

*He waved his hand vaguely **at the civic tiara** [4, с. 127].*

Фіцджеральд поєднує архітектуру (*civic*) та ювелірне мистецтво (*tiara*) із зневажливим жестом в бік міста, переконуючи читача у пересиченості героя блиском і темпом життя Нью-Йорка.

Адаптована метафора «*Adrian Smith...bathed in flashlight...*» [4, с. 126], трансформуючи стандартний вираз *to bathe in light* теж виконує переконливу функцію, доводячи, що Андріан – відома особистість в Нью-Йорку.

Автор вводить в текст ряд оригінальних метафор, які виконують когнітивну функцію, передаючи стан невпевненості на кораблі, коли втрачається зв'язок із землею: ***You have come into a ghostly country that is no longer Here and not yet There. Especially at night. There is a hazy yellow vault full of shouting, echoing voices. The past, the continent, is behind you; the future is that glowing mouth in the side of the ship; this dim turbulent alley is too confusedly the present*** [4, с. 126].

Згодом, на кораблі Адріан та його дружина знайомляться із компанією молодих людей, де його увагу привертає юна дівчина, яка проявляє до нього інтерес. Після короткої розмови з нею, він почувається піднесеним. З нею він забуває, що йому вже 31. Цю зміну його настрою передає стандартна метафора:

A little glow went over him, he was having rather more than a pleasant time

[4, с. 132]. Ця метафора виконує емотивну функцію, адже вона показує почуття та емоції героя.

Адаптована метафора: ***My eyes are going out*** [4, с. 145], яку вживає Єва, описуючи своє самопочуття, дає можливість переосмислити сталий вираз «*the light is going out*» (світло гасне), застосувавши його до органу чуття (очей). Це дає усвідомлення фізичного виснаження. Метафора має емотивну функцію.

На кораблі Єва стає об'єктом захоплення іншого чоловіка. Метафора-кліше «*You are...Greek goddess, physically...*» [4, с. 138] показує, що поки Адріан шукає підтвердження своєї молодості у відносинах із новою дівчиною, він ігнорує дружину, якою захоплюються інші чоловіки, в результаті чого їхні відносини опиняються під загрозою. Оскільки метафора виражає захоплення, вона має емотивну функцію.

В оповіданні присутні також стерті метафори, наприклад : «...*the bugle had called him up from his deep sleep*» [4, с. 145]. Пробудження Адріана від звуку гонга – це важливий момент перед тим, як він зрозуміє, що шторм став надзвичайно небезпечним, і усвідомить, що його дружина потребує допомоги, тому ця метафора має когнітивну функцію.

Після шторму і емоційного вибуху настає тиша. Коли корабель причалює, подружжя виходить на берег. Вони залишаються разом, але з гірким усвідомленням того, що подорож залишила на них слід.

Згідно з дослідженням, можна зробити висновок, що Ф.С. Фіцджеральд надає перевагу оригінальним та стандартним метафорам, оскільки з усіх виявлених у тексті метафор 43,48% складають оригінальні метафори, 23,91% – стандартні, 13,04% — стерті, 10,87% — метафори-кліше та 8,7% – адаптовані. Щодо функцій метафор в цьому оповіданні, то провідною можна вважати емотивну функцію, адже проблематика самого тексту зосереджена на почуттях, та психології відносин, але ряд оригінальних метафор виконують важливу когнітивну функцію. За допомогою цих метафор висвітлюється процес переосмислення протагоністом свого життя і цінностей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Kövecses Z. Metaphor and Emotion. Cambridge : Cambridge University Press, 2020.
2. Newmark P. A Textbook of Translation. London : Prentice Hall, 1988.
3. Mooij J. J. A., Ankersmit F. R. Metaphor and truth: A liberal approach. In Knowledge and Language. Springer Netherlands, 1993. P. 67–80.
4. Fitzgerald F. S. The rich boy and other stories. Kyiv : Znannia, 2017.

POLITICAL SCIENCES

STATE LANGUAGE POLICY IN THE NATIONAL SECURITY SYSTEM: FUNCTIONS AND TASKS

Sharifova Farida Shiraliyeva,
PhD student
Taras Shevchenko National University
Kyiv, Ukraine

Introduction

National security today is about much more than armies and borders. It includes protecting a country's culture, information space, and shared identity. In this wider view, language is not just how we talk to one another – it is a symbol of unity and a tool for stability. As noted by B. Anderson, language plays a central role in shaping imagined political communities and national cohesion [1]. State language policy, meaning the laws and systems that guide which languages are used where, plays a quiet but powerful role in keeping a society strong and secure [2, p. 15]. The aim of this article is to analyze state language policy as a component of national security and to identify its key functions and models.

Methodology. This study used a qualitative approach based on two steps. First, we analyzed policy documents and academic literature to identify the key functions of language in governance and society. Second, we conducted a comparative analysis of three countries – the United States, Ukraine, and Azerbaijan – to examine how these functions are implemented in practice. The comparison focused on three criteria: the degree of formalization of language policy, the main security challenges influencing it, and the mechanisms of enforcement (legal or societal).

Results and Discussion. The analysis shows that state language policy performs four main functions:

1. Integrative function. A common language promotes social cohesion and strengthens national unity. In the United States, despite the absence of an official federal language, English functions as a de facto a common language, spreading through economic activity, education, and social interaction rather than formal legislation [3].

2. Protective function. Language policy can serve as a tool to protect the national information space. In Ukraine, language regulation has intensified in response to external informational pressure, particularly after 2014. The adoption of the Law “On Ensuring the Functioning of Ukrainian as the State Language” (2019) strengthened the role of Ukrainian in media and public life as a response to hybrid threats [4].

3. Communicative function. Effective governance requires clear and unified communication. Research shows that inconsistencies in language use within administrative and security structures may reduce efficiency, especially in crisis situations [5, p. 51].

4. Legitimizing function. Language policy reinforces statehood and national identity. In Azerbaijan, the Azerbaijani language is constitutionally protected and plays a central role in national identity formation, while recent studies highlight the growing influence of multilingual practices and English-medium instruction in higher education policy [6].

These functions are reflected in three different models. The United States demonstrates a flexible, market-driven approach, where language integration occurs naturally. Ukraine represents a security-oriented model, where language policy is shaped by external threats and legal regulation. Azerbaijan illustrates a state-building model, where language policy supports national consolidation and identity formation. Each model corresponds to specific historical and political conditions.

Conclusions. State language policy is an essential component of national security. It reflects both internal and external challenges facing by a country. Effective language policy should balance the promotion of the state language with the protection of minority rights, as exclusion may generate social instability.

REFERENCES

1. Anderson B. *Imagined Communities: Reflections on the Origin and Spread of Nationalism*. London: Verso, 2016. 224 p.
2. Pavlenko A. Language policy in post-Soviet countries. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. 2017. Vol. 20, No. 1. P. 15–18. DOI: <https://doi.org/10.1080/13670050.2016.1254151>
3. OECD. *Working Together for Local Integration of Migrants*. Paris: OECD Publishing, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264085350-en>
4. Kulyk V. Language identity in Ukraine. *Nations and Nationalism*. 2016. Vol. 22, No. 4. P. 500–505. DOI: <https://doi.org/10.1111/nana.12214>
5. Reznik O. Language policy and resilience in Ukraine. *East European Politics*. 2022. Vol. 38, No. 3. P. 48–54. DOI: <https://doi.org/10.1080/21599165.2022.2035049>
6. Mammadova T. EMI programs in Azerbaijani higher education: analysis of macro, meso, and micro level agents' perceptions of language policy and planning implementation. *Current Issues in Language Planning*. 2025. Vol. 26, No. 5. P. 667-685. DOI: <https://doi.org/10.1080/14664208.2024.2400644>

PHILOLOGICAL SCIENCES

LEXICOLOGICAL SIMILES IN THE WORKS OF LORD BYRON

Ahmadova Vusala Rizvan

Head teacher at GSU

Isayeva Kamala Ramiz

Head teacher at GSU

This article examines the use of lexicological similes in the literary works of Lord Byron, one of the leading figures of the Romantic era. Byron's poetry is characterized by rich imagery, emotional intensity, and a highly expressive lexical system, where similes play a significant stylistic role. The study analyzes how Byron constructs comparisons using linguistic and semantic structures to enhance meaning, create vivid poetic images, and emphasize emotional depth. Particular attention is given to the lexical choices that form the basis of his similes, including nature-based imagery, mythological references, and emotional contrasts. The research shows that Byron's similes are not only decorative elements but also essential tools for conveying psychological states and philosophical reflections. Through these lexical comparisons, Byron achieves a dynamic interaction between form and meaning, strengthening the expressive power of his poetry. The findings highlight the importance of lexicological analysis in understanding Romantic poetry and Byron's unique stylistic individuality.

Keywords: Lord Byron, lexicology, similes, Romantic poetry, stylistics, imagery, semantic analysis, poetic language, literary devices, English literature.

Introduction

Lexicological study of literary texts focuses on how word choice and semantic structures contribute to meaning creation. In Romantic literature, especially in the

works of Lord Byron, lexical richness and figurative language are essential components of artistic expression. Byron's poetry is known for its emotional depth and stylistic complexity, where similes serve as a key expressive device.

Lexicological Similes and Their Function

Similes in Byron's works are built through explicit comparisons using "like" or "as," connecting abstract emotions with concrete images. These lexical structures help the poet transform emotional experiences into vivid visual representations. For example, natural phenomena such as storms, oceans, and skies are frequently used to reflect inner turmoil.

Semantic Features of Byron's Similes

Byron's similes often rely on semantic contrast, where beauty is linked with decay or strength with vulnerability. This duality reflects Romantic ideology, emphasizing emotional conflict and individuality. Lexical choices are carefully selected to intensify meaning and create symbolic depth.

Semantic Features of Byron's Similes

The similes in Lord Byron's poetry are one of the most significant stylistic devices that contribute to the semantic richness of his works. From a semantic point of view, these similes are not simple comparisons but complex structures that carry emotional, symbolic, and conceptual meanings. They help to deepen the reader's understanding of abstract ideas by connecting them with concrete and recognizable images.

One of the main semantic features of Byron's similes is **emotional intensification**. Byron frequently compares human emotions such as sorrow, passion, loneliness, and despair to powerful natural phenomena like storms, oceans, winds, and darkness. This technique transforms internal psychological states into external visual images, making emotions more tangible and impactful for the reader.

Another important feature is **semantic opposition and contrast**. Byron often constructs similes based on contrasting concepts such as light and darkness, beauty and decay, or strength and fragility. These oppositions reflect the dual nature of human experience and are closely linked to Romantic ideology, which emphasizes

emotional conflict and complexity.

Symbolic meaning is also a key semantic characteristic of Byron's similes. Many of his comparisons go beyond literal interpretation and acquire deeper symbolic significance. For instance, natural elements often symbolize freedom, isolation, fate, or existential struggle. This symbolic layering expands the meaning of the text and allows multiple interpretations.

Another feature is **lexical-semantic precision**. Byron carefully selects words within similes to ensure clarity and expressive power. His lexical choices are often vivid and concrete, which strengthens the visual and emotional impact of the comparison. This precision helps to maintain balance between imagery and meaning.

Additionally, Byron's similes demonstrate **intertextual and cultural references**, especially to mythology and historical events. These references enrich the semantic structure by connecting individual experience with universal themes. As a result, the reader perceives the text on both personal and philosophical levels.

In conclusion, the semantic features of Byron's similes include emotional intensification, contrast, symbolism, lexical precision, and intertextual depth. These elements work together to create a multi-layered poetic meaning and reinforce Byron's distinctive Romantic style.

Semantic Features of Byron's Similes

The similes used in the works of Lord Byron represent one of the most expressive stylistic devices of Romantic poetry. From a semantic perspective, Byron's similes are characterized by depth of meaning, emotional intensity, and symbolic complexity. They are not merely decorative comparisons but function as powerful tools for conveying psychological states, philosophical ideas, and dramatic contrasts.

One of the key semantic features of Byron's similes is **emotional amplification**. He often compares human feelings such as sorrow, passion, or despair to natural phenomena like storms, oceans, or darkness. These comparisons intensify emotional expression and allow abstract feelings to become visually and sensorially concrete. For example, inner turmoil may be represented through violent natural

imagery, strengthening the reader's emotional response.

Another important feature is **semantic contrast or opposition**. Byron frequently constructs similes that juxtapose beauty and decay, light and darkness, or strength and vulnerability. This duality reflects the Romantic worldview, where conflicting emotions coexist within the human soul. Such contrasts deepen the interpretative layers of the text and create philosophical tension.

A further characteristic is **symbolic enrichment**. Byron's similes often extend beyond literal comparison and gain symbolic meaning. Elements of nature, mythology, and historical references are used to represent broader existential themes such as freedom, isolation, and mortality. This expands the semantic field of the text and adds intellectual depth.

Additionally, Byron's similes demonstrate **lexical precision and vivid imagery**. The choice of words is highly deliberate, ensuring that each comparison carries maximum expressive power. Concrete nouns and dynamic verbs are frequently used to create strong visual associations. This lexical richness enhances the clarity and impact of the poetic message.

Intertextual and cultural references also play a significant role in the semantic structure of Byron's similes. Mythological and historical allusions connect personal emotion with universal experience, making the comparisons more meaningful and culturally resonant.

In conclusion, the semantic features of Byron's similes are defined by emotional intensity, contrast, symbolism, lexical richness, and intertextual depth. These elements collectively contribute to the distinctive style of Byron's poetry and reinforce his position as one of the central figures of Romantic literature.

Stylistic and Emotional Impact

The lexical construction of similes enhances the musicality and rhythm of Byron's poetry. They also serve to strengthen emotional engagement, allowing readers to experience psychological intensity through imagery.

The stylistic and emotional impact of Lord Byron's similes is a defining feature of his poetic expression and plays a crucial role in shaping the reader's interpretation

of his works. Byron's use of similes goes beyond simple comparison; it functions as a stylistic mechanism that enhances imagery, intensifies emotion, and strengthens the overall aesthetic effect of his poetry.

From a stylistic perspective, Byron's similes contribute significantly to the vividness and expressiveness of his language. He frequently employs comparisons drawn from nature, mythology, and human experience to create striking visual images. These similes enrich the poetic text by adding layers of meaning and transforming abstract ideas into concrete, perceptible forms. As a result, the reader is able to visualize emotional and philosophical concepts more clearly, which increases the artistic value of the text.

Another important stylistic effect is the enhancement of rhythm and musicality. Byron's carefully chosen lexical elements within similes contribute to the flow and harmony of the poetic lines. The balance between comparison structures and descriptive language creates a dynamic rhythm that supports the emotional tone of the poem.

Emotionally, Byron's similes are highly impactful because they intensify the reader's engagement with the text. By linking human emotions such as love, despair, freedom, and loneliness to powerful natural or symbolic images, Byron evokes strong emotional responses. For instance, feelings of inner conflict are often associated with storms, turbulent seas, or dark landscapes, which amplifies the emotional depth of the poem.

Furthermore, Byron's similes often create a sense of dramatic tension. The contrast between idealized beauty and harsh reality, or between hope and despair, generates emotional complexity. This tension reflects the Romantic emphasis on individual struggle and emotional intensity.

In addition, Byron's similes contribute to psychological depth. They reveal the inner world of the poetic persona, allowing readers to understand not only external events but also internal emotional states. This makes the poetry more intimate and reflective.

In conclusion, the stylistic and emotional impact of Byron's similes lies in their

ability to combine vivid imagery, rhythmic harmony, emotional intensity, and psychological depth. These features make his poetry powerful, expressive, and deeply engaging for the reader.

Conclusion

Lexicological similes in Byron's poetry are fundamental to his stylistic identity. They function not merely as decorative elements but as meaningful linguistic tools that shape emotional and philosophical expression.

Summary

This article investigates the lexicological features of similes in the poetic works of Lord Byron, focusing on how lexical choices contribute to meaning construction and stylistic expression. Byron's similes are examined as complex linguistic units where vocabulary selection, semantic relations, and figurative structures interact to create vivid poetic imagery. The study shows that Byron frequently employs nature-based, emotional, and mythological lexical fields to form powerful comparisons that enhance both aesthetic and semantic depth. His similes often translate abstract emotions into concrete visual images, allowing readers to experience psychological states more intensely. The analysis also highlights the role of contrastive lexical pairs such as light and darkness, joy and despair, or strength and weakness, which reflect the duality of Romantic thought. Furthermore, Byron's lexical creativity strengthens the expressive potential of his poetry and contributes to its emotional impact. Overall, lexicological similes in Byron's works function as essential stylistic tools that shape meaning and enrich poetic discourse significantly.

REFERENCES

1. Byron, G. G. *Selected Poems*. Oxford University Press, 2008.
2. McGann, J. *Byron and Romanticism*. Cambridge University Press, 2010.
3. Franklin, C. "Stylistic Devices in Romantic Poetry." *Journal of English Literature*, 2019.
4. Carter, R. *Language and Literature: An Introduction*. Routledge, 2014.
5. Simpson, P. *Stylistics: A Resource Book for Students*. Routledge, 2017.

6. Leech, G. *A Linguistic Guide to English Poetry*. Longman, 1969.
7. Abrams, M. H. *The Mirror and the Lamp*. Oxford University Press, 1971.
8. Greenblatt, S. *The Norton Anthology of English Literature*. Norton, 2012.
9. Carter, R. & Stockwell, P. *The Language and Literature Reader*.
Routledge, 2008.
10. Chandler, D. *Semiotics: The Basics*. Routledge, 2017.

THE ROLE OF SPEECH CULTURE IN PROFESSIONAL AND ACADEMIC COMMUNICATION

Danishyar Aygün Aghahuseyn

Teacher at Ganja State Agrarian College under
Ganja State Agrarian University

Abstract

This article explores the role of speech culture in shaping effective communication within professional and academic environments. Speech culture refers to the correct, clear, and context-appropriate use of language, including pronunciation, vocabulary choice, grammatical accuracy, and stylistic appropriateness. In both academic and professional settings, speech culture plays a fundamental role in ensuring mutual understanding, avoiding communication barriers, and enhancing credibility. The study highlights how speech culture contributes to the development of critical thinking, public speaking skills, and interpersonal interaction. It also examines common problems in speech behavior such as linguistic inaccuracies, informal language use in formal contexts, and lack of rhetorical competence. Furthermore, the article emphasizes the importance of speech culture in presentations, lectures, meetings, and scientific discussions. The findings show that individuals with strong speech culture skills are more successful in academic achievement and professional advancement. Overall, speech culture is a key factor in effective communication and intellectual development in modern society.

Keywords: speech culture, communication skills, academic communication, professional language, linguistics, public speaking, language etiquette, discourse, rhetoric, language competence.

Speech culture is an essential element of effective human communication that reflects an individual's linguistic competence, social awareness, and intellectual development. It refers to the correct and appropriate use of language in accordance

with established norms, including grammar, vocabulary, pronunciation, stylistic accuracy, and communicative etiquette. In both professional and academic contexts, speech culture plays a decisive role in ensuring clarity, precision, and mutual understanding.

In academic communication, speech culture is particularly important because it directly influences the quality of knowledge exchange. Students, lecturers, and researchers are expected to express their ideas in a logical, structured, and linguistically accurate manner. Academic environments such as lectures, seminars, conferences, and scientific discussions require formal language that avoids ambiguity and maintains objectivity. A strong speech culture allows individuals to present arguments coherently, support ideas with evidence, and engage in meaningful intellectual dialogue. Weaknesses in speech culture, such as incorrect grammar, informal expressions, or unclear articulation, often reduce the credibility of academic work and hinder effective communication.

In professional communication, speech culture is equally significant. Modern workplaces demand high standards of verbal interaction, especially in fields such as education, law, business, medicine, and public administration. Employees are required to communicate clearly with colleagues, clients, and stakeholders. Proper speech culture enhances professionalism, builds trust, and contributes to positive workplace relationships. It also plays an important role in negotiations, presentations, meetings, and customer service, where clarity and persuasion are essential.

One of the key components of speech culture is language etiquette. This includes the use of polite expressions, appropriate tone, and respect for the communicative context. Language etiquette ensures that communication remains respectful and socially acceptable. In professional settings, it helps maintain discipline and reduces the risk of misunderstandings or conflicts.

Another important aspect is rhetorical competence, which refers to the ability to organize speech effectively and persuasively. Rhetorical skills allow individuals to structure their ideas logically, emphasize key points, and influence the audience. In academic presentations and professional speeches, rhetorical competence enhances

the impact of communication and improves audience engagement.

Speech culture also includes lexical richness and stylistic appropriateness. The ability to choose precise and contextually suitable words improves the quality of communication. In academic writing and speaking, formal vocabulary and terminological accuracy are essential. In professional environments, clear and concise language is preferred to avoid confusion and increase efficiency.

Despite its importance, speech culture faces several challenges in the modern era. The influence of digital communication, social media, and informal language usage has led to a decline in linguistic accuracy among some speakers. Abbreviations, slang, and grammatical errors often appear in both written and spoken communication. These issues negatively affect academic performance and professional image.

Educational institutions play a crucial role in developing speech culture. Language courses, public speaking training, and communication-based activities help students improve their verbal skills. Reading academic texts, participating in discussions, and practicing presentations also contribute to the development of strong speech culture. Continuous learning and practice are necessary to maintain high standards of communication.

In conclusion, speech culture is a fundamental factor in both academic and professional communication. It ensures clarity, accuracy, and effectiveness in the exchange of ideas. Individuals with a strong command of speech culture are more successful in academic achievement and professional development, as they are able to communicate confidently, respectfully, and persuasively in different contexts.

Speech culture is an essential component of human communication that reflects the level of linguistic competence and social behavior of an individual. It includes the correct use of language norms, appropriate vocabulary selection, clear pronunciation, and the ability to adapt speech to different communicative situations. In professional and academic contexts, speech culture is not only a linguistic requirement but also a marker of intellectual and cultural development.

In academic environments, speech culture plays a significant role in lectures,

seminars, conferences, and scientific discussions. Students and researchers are required to express their ideas clearly, logically, and coherently. Poor speech culture may lead to misunderstandings, misinterpretations, and reduced academic credibility. On the other hand, well-structured and linguistically accurate speech enhances the clarity of arguments and contributes to effective knowledge exchange.

In professional communication, speech culture is equally important. Workplace environments demand formal and precise communication, especially in fields such as law, education, business, and public administration. Employees with strong speech culture skills are able to present ideas persuasively, participate effectively in meetings, and build strong professional relationships. Moreover, speech culture contributes to leadership qualities, as effective leaders must communicate clearly and confidently.

One of the key aspects of speech culture is language etiquette, which involves polite and appropriate expression depending on the social context. This includes formal greetings, respectful tone, and avoidance of slang or inappropriate expressions in formal situations. Language etiquette ensures harmony and professionalism in communication.

Another important element is rhetorical competence, which refers to the ability to structure speech logically and persuasively. In academic presentations and professional negotiations, rhetorical skills help individuals influence their audience and present arguments convincingly. This skill is particularly important in scientific discourse, where clarity and logical structure are essential.

Despite its importance, many individuals face challenges in maintaining proper speech culture. These include the influence of informal digital communication, limited vocabulary, and lack of training in public speaking. In some cases, individuals tend to use colloquial language even in formal settings, which negatively affects their professional image.

Educational institutions play a crucial role in developing speech culture. Courses in linguistics, communication studies, and public speaking help students improve their language skills. Regular practice, reading academic literature, and

participating in discussions also contribute to the development of speech culture.

In conclusion, speech culture is a fundamental element of effective communication in both academic and professional environments. It enhances clarity, strengthens interpersonal relationships, and supports intellectual growth. Individuals who master speech culture are more likely to succeed in their academic and professional careers, as they can communicate their ideas clearly, respectfully, and persuasively.

Summary

Speech culture is a fundamental aspect of effective communication in both professional and academic environments. It involves the correct and appropriate use of language, including grammar, vocabulary, pronunciation, and stylistic accuracy. In academic settings, speech culture ensures clear expression of ideas, logical structuring of arguments, and effective exchange of knowledge during lectures, seminars, and scientific discussions. In professional contexts, it enhances workplace communication, supports cooperation, and contributes to successful interactions in meetings, presentations, and negotiations.

A key element of speech culture is language etiquette, which promotes respectful and socially appropriate communication. Rhetorical competence also plays an important role by helping individuals organize their speech logically and persuasively. Additionally, lexical precision and stylistic appropriateness improve clarity and reduce misunderstandings.

However, modern communication challenges such as informal digital language and slang negatively affect speech culture. Therefore, educational institutions play a crucial role in developing strong communication skills through training, practice, and continuous learning. Overall, speech culture is essential for achieving clarity, professionalism, and success in both academic and professional life.

REFERENCES

1. Crystal, D. *The Cambridge Encyclopedia of Language*. Cambridge University Press, 2010.

2. Trudgill, P. *Sociolinguistics: An Introduction to Language and Society*. Penguin, 2000.
3. Halliday, M. A. K. *Language as Social Semiotic*. Edward Arnold, 1978.
4. Hymes, D. "On Communicative Competence." University of Pennsylvania Press, 1972.
5. Brown, H. D. *Principles of Language Learning and Teaching*. Pearson, 2007.
6. Goffman, E. *Forms of Talk*. University of Pennsylvania Press, 1981.
7. Richards, J. C., & Rodgers, T. *Approaches and Methods in Language Teaching*. Cambridge University Press, 2014.
8. Widdowson, H. G. *Teaching Language as Communication*. Oxford University Press, 1978.
9. Fairclough, N. *Language and Power*. Routledge, 2001.
10. Leech, G. *Principles of Pragmatics*. Longman, 1983.

**ETYMOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL ANALYSIS
OF THE CITIES OF UPPER BAVARIA**

Mahmudova Nuray

MA in Linguistics

Independent researcher

Baku, Azerbaijan

Abstract: The study analyses the toponyms of the important Upper Bavarian cities of Munich, Ingolstadt and Rosenheim from an etymological and morphological perspective. The research investigates the historical development, lexical-semantic structure and morphological characteristics of these city names. The study also identifies the role of anthroponyms, religious factors, and medieval settlement processes in the formation of the toponyms. The Latinised and Hellenised forms that emerged during the Humanist period are analysed separately, and their impact on the main etymological structure is assessed. The analyses conducted demonstrate that the selected Upper Bavarian toponyms under study provide important information about Germany's linguistic history, settlement geography, and cultural development processes.

Keywords: toponymics, etymology, anthroponym, Munich, Ingolstadt, Rosenheim.

Introduction: Names, as one of the important components of the language system, play a significant role in reflecting historical, cultural, and social processes. In particular, toponomastics, the study of place names, as a complex field of science situated at the intersection of disciplines such as linguistics, history, and geography, investigates the formation, development, and functions of place names. Toponyms are not only means of identification, but also important linguistic units reflecting language layers belonging to different periods, settlement processes, and cultural influences [1, pp. 2-10].

From this perspective, etymological and morphological analysis is considered one of the main methodological approaches in determining the original meaning, structure, and changes undergone by toponyms over time. In particular, the Upper Bavaria region, located in the south of Germany, with its rich historical background and linguistic characteristics, provides suitable material for toponymic research.

Aim: The main objective of this research is to examine the etymological and morphological characteristics of important city place names in Upper Bavaria, namely Munich, Ingolstadt, and Rosenheim. Within the framework of this research, the origins, historical development stages, lexical-semantic features, and structural composition of these place names have been analyzed. Furthermore, the role of anthroponyms, religious factors, and the classical tendencies of the Humanist period in the formation of these city names has been determined.

Materials and Methods: The main materials used in this study were scholarly sources on German place names, particularly the works “Lexikon bayerischer Ortsnamen” and “Deutsches Ortsnamenbuch”. In addition, the study included official statistical and electronic sources relating to the historical and demographic indicators of cities.

Etymological, morphological, and comparative-historical methods were employed in the research process. Historical written forms of place names were compared, their lexical-semantic development was traced, and their morphological structures were analyzed. Simultaneously, the origins of place names were determined based on linguistic materials related to Old High German (AHG), Middle High German (MHG), Latin, and Greek.

Results and Discussion: The analyses show that the important urban place names of Upper Bavaria were shaped under the influence of various historical and linguistic layers. In the place names studied, religious and cultural factors, anthroponyms, and medieval settlement processes played an important role.

Analysis of the München Toponym: Munich (Ger. München) is the third largest independent city in Germany (Ger. kreisfreie Stadt) with a population of approximately 1.6 million people [3]. This city is both the administrative center of the

district bearing the same name, the main city of the Upper Bavaria (Oberbayern) region, and the capital of the federal state of Bavaria. Historical sources show that Munich was initially a small settlement, but later turned into an important urban center as a result of political and economic decisions. In 1158, the transfer of the market, mint, and customs bridge here by Heinrich der Löwe (Henry the Lion) played an important role in the development of the city. From approximately 1240 onwards, during the rule of the Wittelsbach dynasty, Munich became a residence and capital city [1, p. 420].

Among the historical forms of the toponym, variants such as Munichen (1158), de Munichen (1170), and the Latin forms Monaco, Monachium, and Monacum are observed. In the 13th-14th centuries, the name is determined to have approached its modern form, München [2].

From an etymological perspective, the München toponym is accepted to have originated from the Middle High German (mhd. = Middle High German) word *munich*. This word is connected with the German word *Mönch*, meaning “monk.” The use of the toponym in plural form shows that it expresses the meaning “the place where monks are.” Researchers assume that this name is related to several monks living in the area where the former Church of Saint James was located [2, pp. 234-238].

The Latin forms *monachus* (monk) and *monachium* (land belonging to a monastery, place inhabited by monks) also belong to the same semantic field [1, p. 420]. This fact shows that the München toponym was formed within the framework of religious meaning in both German and Latin.

Johannes Aventinus notes that the city of Munich was founded on monastic land, and the presence of a monk figure in the city’s coat of arms is also related to this etymology [1, p. 420]. Thus, the symbolic elements of the city also confirm its etymological origin.

As a result, the München toponym is based on the plural form of the Middle High German word *munich* (“monk”) and originally expressed a religious settlement. This indicates that the foundation of the city was connected with a monastic

environment.

Analysis of the Ingolstadt Toponym: Ingolstadt (Ger. Ingolstadt) is one of the important independent cities located in the Upper Bavaria region of Germany, with a population of approximately 140 thousand people [4]. In the early Middle Ages, the city functioned as a ducal court (Herzogshof), and the castle built in the 13th century strengthened its military importance. From the middle of the 20th century onwards, the development of the automobile industry in the city has been observed [2].

Among the historical forms of the toponym, variants such as Ingoldestat (806), Ingoldestat (817-841), and Ingolstat (1187) exist. From the 15th century onwards, the modern form of Ingolstadt is observed to have stabilized. In later periods, Latinized and classicized forms such as Auripolis, Chrysopolis, Angilopolis, and Anglorum Urbs also emerged [2].

From a morphological perspective, the Ingolstadt toponym consists of two main components. The second part of the toponym, -stadt, in Old German (ahd. = Old High German), expresses the meanings “place,” “location,” “city,” and “settlement.” The first component, Ingold/Ingolt, is explained as a personal name [1, p. 290].

Etymologically, Ingolstadt expresses the meaning “the city of a person named Ingold” or “the settlement of Ingold.” This structure corresponds to the widely распространенный model in German toponomastics of “personal name + component denoting city/settlement.”

During the Humanist period, alternative classical interpretations were given to the city name. By associating it with the Latin words angelus (angel), aurum (gold), and the Greek word chrysos (gold), forms such as Auripolis (golden city), Chrysopolis (golden city), and Angilopolis (city of angels) were created. However, these interpretations are considered to be the result of the classicizing tendencies of the Humanist period rather than being based on scientific-etymological foundations [1, p. 290].

Thus, the Ingolstadt toponym is an anthroponym-based toponym formed from the combination of the personal name Ingold and the component -stadt, which means “settlement, city” in Old German.

Analysis of the Rosenheim Toponym: Rosenheim (Ger. Rosenheim) is one of the important independent cities located in the Upper Bavaria region, with a population of approximately 65 thousand people [5]. According to historical sources, the castle of the Counts of Wasserburg was initially located in this area, and in the 13th century, this territory came under the rule of the Wittelsbach dynasty. In 1273, this settlement obtained market rights (Ger. Marktrecht) within the framework of medieval German city law.

Among the historical forms of the toponym, variants such as Rosenhaemaer (approximately 1230), Rosinheim (1232), Rosenhaim (1241), and Rosenheim (1267) are recorded. In 1616, under the influence of Renaissance Humanism, the city's name was Hellenized in the form Rhodopolitanus [1, p. 533].

From a morphological perspective, the main component of the Rosenheim toponym is the element -heim (mhd.), which is widespread in German toponomastics. In Middle High German, this component expresses the meanings “house,” “place of residence,” “settlement,” and “homeland.” The defining part of the toponym, the root Ros-, is assumed to be a personal name. Researchers note that this part may be connected with the personal names Roso (male name) or Rosa (female name) [1, p. 533].

From this perspective, the Rosenheim toponym expresses the meaning “the settlement of a person named Roso/Rosa” and belongs to the group of anthroponym-based toponyms.

In alternative approaches, it is noted that the toponym is related to the Middle High German word rôse (“rose”) or the Greek component rhodo (“rose”). The form Rhodopolitanus, used in 1616, is also connected with this interpretation and was understood in the meaning of “city of roses.” However, this approach is not considered the main etymological explanation and is rather evaluated as a later classicized interpretation [2].

Thus, the Rosenheim toponym was formed from the combination of the component -heim, meaning “settlement” in Middle High German, and the probable personal name Roso/Rosa, and belongs to the group of anthroponym-based

toponyms.

Conclusions: Etymological and morphological analyses show that the important city place names of Upper Bavaria are closely linked to historical, religious, and socio-cultural processes. Old German language layers and anthroponyms played a significant role in the formation of the place names Munich, Ingolstadt, and Rosenheim.

While Munich has religious origins, Ingolstadt and Rosenheim primarily function as anthroponym-based place names. The Latinized and Hellenized forms that emerged during the Humanist period did not alter the main etymological structure; on the contrary, they acquired a classicizing character.

Therefore, the place names examined can be considered onomastic units providing important information about Germany's linguistic history, settlement processes, and cultural development.

REFERENCES

1. Deutsches Ortsnamenbuch. Hrsg. von Manfred Niemeyer. De Gruyter, Berlin/Boston 2012, S. 764.
2. Reitzenstein, Wolf-Armin (Hrsg.) (2006): Lexikon bayerischer Ortsnamen. Herkunft und Bedeutung. Oberbayern, Niederbayern, Oberpfalz. München: C.H. Beck. S. 350
3. <https://stadt.muenchen.de/infos/statistik-bevoelkerung.html>
4. <https://www.ingolstadt.de/Rathaus/Aktuelles/Zahlen-Daten/Aktuelle-Statistiken/>
5. https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/veroeffentlichungen/statistische_berichte/a1210c_202400.pdf

**PROSPECTS FOR THE STUDY OF THE GENDER ASPECT IN THE
ARTISTIC TRANSLATION OF CHARLOTTE BRONTË'S NOVEL "JANE
EYRE" IN THE 19TH-20TH CENTURIES**

Parahonco Liudmila V.

PhD, Assistant professor, Department of Slavic studies
Alecu Russo Bălți State University, Moldova

Abstract. The article addresses the issue of how a translator's gender affects the semantic transformation of literary texts through the deconstruction of gender stereotypes. This analysis examines the potential reasons for the alteration of gender-specific meanings through the Russian translations of two samples of English "women's writing," executed by a male and a female translator, respectively. The approach focuses on an intentional adaptation technique, solely motivated by ideological considerations. **The relevance** of the proposed topic is due to the necessity of studying the correspondences and differences in the interpretation of reality by the author of the original work and the translator. This enables the identification of "traces" from the linguistic personality of a speaker of a specific language, who, by utilizing the corresponding language, expresses their unique perspective on the surrounding reality. This position allows for the analysis of the problem of the relationship between language and the individual, which encompasses not only contemporary linguistics but also translation studies. **The aim** of the research is to study the prospects of investigating the gender aspect in the artistic translation of Charlotte Brontë's novel "Jane Eyre." Achieving the goal of the work involves solving the following **tasks**: • consideration of the issue of translation adequacy in the "modern" period; • study of translation techniques in the period of the "new time"; • description of the principles of translation activities of I. I. Vvedensky; • determining the specifics of how the world view is represented in original and translated works, along with a preliminary comparative study of the gender component in the 20th century and its influence on the quality of the

translation of the aforementioned original text. **The object** of this study is the specificity of the translation of Charlotte Brontë's novel "Jane Eyre" into Russian during the "modern" period. The subject of the study is a comparative analysis of the original and translated texts. The material of the study consists of the novel "Jane Eyre" by Charlotte Brontë (1848) and the translation "Jenny Eyre" by I. I. Vvedensky (1849). **The scientific novelty** of this work lies in the fact that the issue of the relationship between the original work and its counterpart, describing the same era, namely the 19th century, has not been sufficiently detailed. In addition, the study examines the dependence of the interpretation of the women's issue on the author's gender affiliation and worldview. **The theoretical value** of the research lies in its contribution to the development of linguoculturology, translation theory, and the history of the Russian literary language of the 19th century. This work's **practical significance** stems from the application of its results in lecture courses on linguoculture and translation theory. The research employed a **comparative method**, which identifies similarities and differences between the original work's author and the translator's descriptions of reality over the same time period.

Keywords: theory and practice of translation, gender, translational transformations, original, translation, anthropocentrism, feminism.

Introduction

Russia and England have consistently had mutual interests, with a notable increase in Russian-English cultural relations observed in the latter half of the 19th century. The enthusiasm for all things English emerged as a significant aspect of Russia's cultural evolution throughout the late 1830s to early 1840s. However, literature functioned as a robust conduit between England and Russia. This cultural interchange across the specified countries facilitates a discourse on translation studies, allowing for an exploration of the language worldview of both the author and the translator, who originate from distinct national-culture contexts and historical periods. Consequently, this situation assists in determining the extent of anthropocentrism in translated works and its influence on translation appropriateness.

This condition presents a challenge in establishing the equivalence between the source and target texts, a resolution that is fundamental to contemporary translation studies. The examined study focuses on the characteristics of translating English literature into Russian during the 19th and 20th centuries, specifically analyzing the novel "Jane Eyre" by Charlotte Brontë.

Note that despite its various scientific interpretations, the issue of the relationship between language and humans, which significantly influences the quality of translation, continues to be relevant. Thus, at the beginning of the 19th century, translation activities were characterized by literalism. This change is due to the arrival of Romanticism in Russian literature and the corresponding translation concept, which is based on preserving the features of the original work. However, this circumstance is not stable. The question of what the translation should be remains open. An example of doubts on this matter is one of the significant figures in the spiritual life of 19th-century Russia, V.A. Zhukovsky. A distinctive feature of his translations was that V.A. Zhukovsky maintained creative freedom in relation to the original during his translations. The poet employed a method known as "restructuring" when translating German ballads. V. A. Zhukovsky transfers the German setting in his ballads to Russian soil [1, p. 277]. Names and everyday realities are subject to change. Later, V.A. Zhukovsky's views on translation changed, and in his translations from the 1930s–40s, he sought to adhere to the original [2, p. 173–188].

Each language has its own peculiarities and means of conveying a particular thought, according to V.G. Belinsky. The decisive condition for him was the preservation of the national uniqueness of the translated work. The second half of the 19th century is characterized by the opposition of two literary movements: "pure art" and democratic "civic" literature [3, p. 36]. This circumstance also influenced the translation activities of the writers. Representatives of "pure art," A.A. Fet, A.N. Maikov, and L.A. Mey, as a rule, translated philosophical and intimate lyric poetry. Representatives of democratic "civic" literature, such as A.N. Plescheev, M.L. Mikhailov, and D.D. Minaev, translated works of socio-political content. These

literary movements influenced the choice of principles and criteria for translation. Thus, representatives of the first movement focused their attention on the formal uniqueness of the original, while the main aim of the representatives of the second movement was to convey the semantic aspect of the original [4, p. 74– 75].

Presentation of the Main Material

Translation practices in Russia and England in the 17th and 18th centuries

Thus, Translational activity in Russia during the 18th century is characterized by the "russification" of foreign works, the translation mainly of works subordinated solely to state necessity, the reform for language simplification, and the developed formula of translational activity: "not word for word." The 19th century, unlike the 18th century, is characterized by the preservation of the realities of foreign works. But the question of which translation is correct remains open. The existence of various points of view explains this position. For example, V. G. Belinsky was an opponent of literal translation. The decisive condition for him was the preservation of the national uniqueness of the translated work. A. A. Fet was an advocate of literalness. Therefore, his translations featured constructions and epithets uncommon in the Russian language, distorted stress patterns, and allowed grammatical inaccuracies. I. I. Vvedensky, unlike A. A. Fet, was an advocate of free translation. According to him, the translator must understand the writer they are translating. And then convey his ideas into his native language as if it were his own work [5, p. 20]. Therefore, the question of a good, adequate translation remains open.

In England during the 18th and 19th centuries, the question of translation adequacy also remained open. Thus, Tytler wrote in his 1791 London publication, "Essay on the Principles of Translation," that a translation should fully convey the ideological content of the original, correspond to the original in style and manner, and possess all the ease of the original. For Tytler, possessing an impeccable command of the original work's language and a perfect understanding of the subject matter is crucial.

The essay "On the Principles of Translation" also mentioned the translator's

right to freedom in relation to the original. But he must use it carefully to preserve the original's content and uniqueness.

Additionally, there is a belief that translating something is impossible because the original loses its uniqueness during the process [6, p. 9–10].

During the "modern era," England and Russia demonstrated a shared interest in social and cultural life. However, it was precisely literary connections that opened up opportunities for contacts between English and Russian cultures.

The 18th–19th century translation tradition is mostly made up of changes to words, which can be broken down into transcription, transliteration, and calque, as well as changes to grammar and the way words are used in sentences. Syntactic transformations encompass compression, decompression, descriptive translation, and contextual substitution [7, p. 211; 8, p. 202].

Jane Eyre translated by I.I. Vedensky, V.O. Stanevich and I.G. Gurova

It is important to acknowledge that the translation shifts of the "new era" leading to the 20th century not only acquired a thoroughly articulated conceptual and terminological framework but also expanded in number. Consequently, various strategies such as differentiation of meanings, specification of meanings, generalization of meanings, semantic development, antonymic translation, holistic transformation, and compensation for losses throughout the translation process enhance lexical transformations. Generally, we integrate individual transformation strategies. This specifically pertains to the methods of differentiation and the determination of meanings.

It is crucial to highlight that transformation processes are inherently creative; yet, if the outcome of equivalency attains an absolute value due to its optimality, it may be documented in the dictionary as an equivalent. Nonetheless, the instances of transformational translation documented in dictionaries seldom extend beyond phrases. This primarily pertains to the equivalent translation of phraseological units. Enhancing translation techniques improves translation quality [8, p. 56; 9, p. 33; 10, p. 130].

The main principles of I.I. Vvedensky's translation activities are additions,

reductions, and russification of the work, which is created by incorporating Russian realities into the translated text, conveying colloquialisms, and enhancing expressiveness. An example of the implementation of these principles is Charles Dickens' novel "The Posthumous Papers of the Pickwick Club." (1837). I.I. Vvedensky published the translation in installments in the magazine "Otechestvennye Zapiski" in 1849–1850, and later released it as a separate book [11].

I. Vvedensky, who was not a proponent of literal translation, explains the existence of these principles. I.I. Vvedensky set himself contradictory tasks: he aimed to convey the spirit of the translated works, recognizing the inextricable link between language knowledge and people's lives, while also striving to bring foreign literature closer to domestic literature. I.I. Vvedensky's inability to strike a balance between these tasks led him to create original texts and engage in co-authorship [12, p. 113].

The modernization of the original work's era and the convergence of the author's and translator's worldviews are features of V.O. Stanevich's translation activities. Therefore, researchers often observe that her translated works lack archaisms, contain words and phrases from a different era, exhibit literalism, and employ words that stylistically contrast with the speech characteristics of the characters [13, p. 144].

It is important to note that by using literalism, V.O. Stanevich contradicts his own principles. Thus, in the article "Some Issues of Translation," which was published in the collection "The Art of Translation," the translator speaks out against the "trend that existed in the 1930s and 1940s... (20th century), which involved imposing foreign syntactic and lexical forms on the Russian language." The translator asserts that, in advocating for liberation from literal interpretation, they must not only envision the characters, time period, and background of the author's writing, but also sense the organic progression of their concepts and style [14, p. 48; 50; 52; 68].

The main principle of I. G. Gurova's translation activity is to preserve the spirit of the original work. To achieve this goal, the translator uses various linguistic means of stylization.

In 1990, I. Gurova rectified the textual omissions in a translation of the novel

by V. Stanevich. We can classify this translation as transitional, as it took place before I. Gurova released the complete translation of the work. It was published in 1990. This recent translation of Charlotte Brontë's novel "Jane Eyre" is the most comprehensive version, devoid of deletions and abbreviations, with the original text rendered with the highest accuracy compared to all prior versions. The given translation conforms to contemporary translation theory, accurately reflecting the original work's content, the author's unique style, and perspective. However, the study of this issue requires further and more detailed examination. Only in this way can we provide a more or less objective cognitive objectification of the influence of the gender factor on the lexical-grammatical structure of the translation language text [13, p. 146–148].

Results and discussion

A "New Epoch" in Charlotte Brontë's *Jane Eyre*

The "new era" in Charlotte Brontë's novel "Jane Eyre" lies in the modification of the patriarchal structure, which caused the emergence of feminism. The interpretation of feminism is provided through the description of its two main directions: 1) theory, a system of ideas based on the critical analysis of the privileged position of men and the subordinate position of women in society; 2) practice, which correlates with the movement, the "women's movement." This movement involves organized activities aimed at changing gender relations in a patriarchal society [15, p. 10].

A parallel is drawn between the worldview in the original and translated works under study and the worldview in two national-cultural spaces: England and Russia during the "modern" period.

In Charlotte Brontë's novel "Jane Eyre," feminism should be understood as a specific theory and practice aimed at liberating women from male superiority, dependence, oppression, and prejudice. Here, it is necessary to make a small caveat: Jane's practice consists only of taking minor steps to assert her own identity, which is no different from that of a man; she outlines steps towards the realization of a women's liberation movement aimed at fundamentally changing the entire patriarchal

system. Moreover, Jane adheres to the established morality but approaches it selectively [16, p. 386]. Thus, in the novel by Charlotte Brontë, the dualism of female perception is described: on one hand, Jane believes that a woman's life organization is not limited to marriage. On the other hand, she does not completely reject marriage. Jane accepts marriage only as a union that recognizes the equality of both spouses, denying subject-object relationships that are socially unequal. Therefore, new values are emerging in the patriarchal world.

In England and Russia in the mid-19th to early 20th centuries, suffragism (from the English word *suffrage* — the right to vote) thrived, with the aim of granting women civil rights, which included participation in voting, as well as other rights already held by men (the right to education, property, etc.) [17, p. 2].

I. I. Vvedensky, on the one hand, expresses Jane's freedom, which she possesses in the original, but, on the other hand, restricts it, making her more dependent on certain social norms compared to the original. The fact that women in Russia during this period did not oppose men, thereby highlighting the gender issue less prominently than in England, partially explains this. However, the translator's views defy some widely recognized societal conventions. For example, despite the fact that civil marriages were legalized in Russia, I. Vvedensky expressed his disapproval on this matter, using a peculiar address that served the function of instructing women.

In addition, I. Vvedensky did not translate the novel by Charlotte Brontë in some places but retold it.

Thus, all the aforementioned points indicate a violation of the golden rule: the translator should be less present than the author. This situation, in turn, transforms the translator into a co-author.

Conclusion

In the conclusion, the main results of the conducted research are presented, and generalizing conclusions are drawn, namely: the translation of a literary text represents a speech-creative activity. We are discussing a subjective starting point that enables us to discern the contrast between the author's and the translator's

thoughts within a single statement. Thus, the translation represents a new message. The translator expresses a different opinion from the original author in this message. This situation may be due to the different attitudes of the author and the translator. Thus, the author's goal is to express themselves through their attitude toward reality. In turn, it is a priority for the translator to understand why the author expressed such an attitude towards the surrounding reality and to convey this. At the same time, it is important that the writer is correctly interpreted. To accomplish this task, the translator often relies on their own perception, filtering the actual content of the original through the prism of their own understanding and values. Therefore, the translator, to some extent, becomes another author. This circumstance allows us to speak of anthropocentrism in linguistics.

The Russian educator, translator, and literary historian I. I. Vvedensky also found "traces" of the linguistic personality, which is a national-cultural prototype of a speaker of a particular language, in his translation of Charlotte Bronte's novel "Jane Eyre". Another point to consider is the ideology of I.I. Vvedensky, which fails to acknowledge the growth of the socio-cultural phenomenon of feminism. The traditional understanding of gender in the categories of masculinity and femininity may be the root of this problem. According to gender stereotypes of masculinity and femininity, the discursive environments of the recipients of the texts in the source and target languages are incongruent. This leads to a radical transformation of the semantic program of the translated work, with the aim of adapting it to the sociocultural and cognitive framework of the translator.

REFERENCES

1. Klyshko A.A. Translation as a means of bringing peoples closer together. Moscow, 1987. 638 p.
2. Kashkina A.V. The linguistic personality of a writer-translator from the point of view of marketing. Op. cit., 2014. Pp. 173–188.
3. Sdobnikov V.V., Petrova O.V. Translation Theory. Moscow, 2007. 448 p.
4. Chukovsky K.I. High Art. Moscow, 1988. 416 p.

5. Nelyubin L.L., Khukhuni G.T. The Science of Translation (history and theory from ancient times): Textbook. Moscow, 2006. 416 P.
6. Brand S.V. On the tasks of linguistic research of translation originality (based on English-language fiction). In Bulletin of Moscow State Linguistic University. Issue 9. Moscow, 2013. Pp. 9–10.
7. Komissarov V.N. Translation theory. M., 1990. 253 p.
8. Basic concepts of translation studies (Domestic experience). Terminological dictionary-reference book. In Dep. linguistics; Rep. editor cand. Philol. Sciences M.B. Rarenko M., 2010. P. 202. (Ser.: Theory and history of linguistics).
9. Maslovskaya L.Yu. English and French calques in the modern Russian language. In Young scientist. 2010. No. 5. V. 2. Pp. 31–34.
10. Vinokur G.O. Selected works on the Russian language. Moscow, 1959.
11. Brief literary encyclopedia in 9 volumes. Vol. 1. Moscow, 1962. 1088 columns.
12. Levin Yu.D. Irinarkh Vvedensky and his translation activities. In The era of realism: From the history of international relations in Russian literature: Collection of articles. L., 1982. Pp. 68–140.
13. Meshalkina E.N. Strategies of historical stylization in artistic translation (based on English-language fiction of the 18th-20th centuries): diss. ... Cand. Philological Sciences. Moscow, 2008. 206 p.
14. Stanevich V. Some issues of translation. In Mastery of Translation, M.: Higher School, 1959. Pp. 46 – 70.
15. “Jenny Eyre, a novel by Correr-Bell” / trans. I. Vvedensky. [Introduction to the translation]. In Otechestvennye zapiski. 1849. No. 64. P. 10.
16. David D., Jerry J. The Big Explanatory Sociological Dictionary. In 2 volumes: Trans. from English by N.N. Marchuk. Vol. 2. Moscow, 1999. P. 386
17. Krykova I.V. Suffragism as a political direction of feminism. In Analytics of cultural studies. 2009. No. 13. P. 2.

CAN DESIGN TRANSLATE CULTURE? VISUAL STRATEGIES IN GLOBAL COMMUNICATION

Shershnov Maksym,

Student,

Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine

Liubymova Nataliia

Senior lecturer,

Kyiv National University of Technologies and Design

Kyiv, Ukraine

Abstract. This paper examines how visual communication design functions as a vehicle for cultural translation in global contexts. While translation studies have traditionally centred on verbal texts, designers operate as cultural mediators whose decisions on typography, colour, imagery, and layout carry meaning across linguistic and cultural boundaries. The study argues that design is not a culturally neutral language but a discursive practice rooted in the conventions of its originating community. Drawing on intersections between visual communication theory and translation studies, the paper analyses the strategies through which designers reconcile cultural specificity and global intelligibility. The findings indicate that successful global communication depends on layered cultural competence, the negotiation of identity through visual codes, and a methodologically rigorous adaptation process. Design, therefore, emerges as both a translator of culture and a producer of new cultural meaning.

Keywords: visual communication design, cultural translation, cross-cultural adaptation, global communication, semiotics, cultural identity, visual rhetoric.

1. Introduction

Contemporary global communication operates in a landscape where messages cross cultural borders almost instantaneously, yet meaning rarely travels intact. Brands, institutions, and public bodies increasingly rely on visual communication design to address audiences whose languages, values, and aesthetic conventions

differ substantially from those of the message's origin. A familiar question from translation studies takes on a new dimension in this context: if words can be rendered from one culture into another, can the same be said of images, layouts, and typographic systems? This paper proposes that design, like translation, is an act of cultural mediation rather than a transparent transmission of content. The aim is to examine the conditions under which visual communication design can be said to translate culture, and to identify the strategies designers deploy when working for audiences that do not share their cultural reference system.

2. Design as a Practice of Cultural Translation

Translation theorists have long argued that moving meaning between languages cannot be reduced to lexical substitution. Katan and Taibi insist that translation, interpreting, and mediation are forms of cultural practice in which the mediator constantly negotiates frames of reference, contextual presuppositions, and identity positions of source and target communities [2, p. 14]. This view dismantles the older idea of translation as a purely linguistic operation and reframes it as a form of intercultural communication in which the translator is an active interpreter of culture rather than a neutral conduit.

If translation is reconceived in this way, the boundary between verbal and visual translation becomes considerably more porous. Designers, like translators, encounter source materials laden with cultural meaning and must decide what to retain, what to adapt, and what to replace altogether.

A logo created for a domestic market may carry connotations that are unintelligible or even offensive elsewhere; the designer who modifies it for a different region is performing an operation that closely resembles cultural mediation as a re-encoding of meaning that respects both fidelity to the original intent and the conventions of the receiving culture [2, p. 22]. Yudhanto and colleagues develop this view from the side of design itself, arguing that visual communication design must integrate cultural and communication approaches in order to function effectively, because every visual choice from colour palette to compositional rhythm is read through the cultural codes of the audience [1, p. 81].

3. Cultural and Communication Approaches in Visual Design

A closer look at design practice confirms that cultural translation operates at several levels at once. Yudhanto and colleagues identify communication and culture as the two interdependent pillars of effective visual design work, noting that a message constructed without attention to the audience's cultural background risks miscommunication regardless of its formal sophistication [1, p. 83]. The designer must analyse the cultural context of both originator and recipient, treating visual elements as semiotic signs whose meaning is conventional rather than natural.

This semiotic understanding aligns with how Brisset, Gill, and Gannon describe the translator's task. They observe that translation involves searching for a native language a register and idiom that feels indigenous to the receiving culture rather than imported from outside [3, p. 291]. A poster, an interface, or a packaging system can be visually "translated" so that it appears to belong to the target culture, or it can retain markers of foreignness that signal its external origin. Brisset, Gill, and Gannon emphasise that translation always negotiates between domestication, which assimilates the source to the target, and foreignisation, which preserves the source's strangeness [3, p. 302]. Designers face an equivalent strategic decision when choosing between localising a typeface to match regional conventions and retaining a distinctive global identity. Yudhanto and colleagues add that the designer is not merely choosing between two poles but constructing a hybrid register in which culturally specific symbols are reinterpreted through forms accessible to a wider audience [1, p. 86].

4. Visual Identity and the Search for a Native Language

The parallel between translation and design becomes especially clear when cultural identity is at stake. Brisset, Gill, and Gannon argue that translation is one of the principal sites through which collective identities are constructed and renewed, because the choice of how to render a foreign text always entails a position on what the receiving culture is and what it should become [3, p. 296]. Design carries the same weight. Visual systems produced for national institutions or diasporic communities frequently aim to articulate a distinctive identity in dialogue with global

aesthetic norms, and the designer must decide which visual elements to elevate as markers of authenticity and which to translate into a register legible to outsiders. Yudhanto and colleagues observe that successful community-oriented design strategies tend to draw on traditional motifs without freezing them, allowing the visual idiom to evolve while remaining recognisable as belonging to a particular culture [1, p. 87]. This dynamic resonates with the way communities at certain historical moments invest in translation as a means of building a national language capable of carrying both local meaning and universal aspirations [3, p. 310].

5. Methodological Implications: Adaptation and Validation

If design is to be taken seriously as a form of cultural translation, it must accept the methodological rigour that translation studies have developed for cross-cultural work. Cruchinho and colleagues describe a structured process for translating and culturally adapting research instruments, emphasising that effective adaptation requires more than linguistic equivalence: it requires semantic, idiomatic, experiential, and conceptual equivalence between source and target versions [4, p. 2705]. Each criterion has a clear visual counterpart. A re-designed pictogram may preserve its denotative meaning while losing its idiomatic charge; an illustration may be conceptually equivalent yet experientially alien if it depicts scenarios outside the audience's everyday life [4, p. 2710]. Cruchinho and colleagues also emphasise the importance of validation through expert review and pretesting with members of the target community [4, p. 2718]. Translated designs benefit from analogous procedures, including cultural consultation, audience testing, and iterative refinement practices that treat the audience as a co-author of meaning, echoing the dialogic conception of translation advanced by Katan and Taibi [2, p. 31].

6. Conclusion

The convergence of these perspectives suggests that the question posed in the title should be answered carefully rather than enthusiastically. Design can translate culture, but only when designers approach their work with the awareness and discipline that translation theorists have long demanded of verbal translators. This involves recognising that visual conventions are culturally specific rather than

universal, that strategies of domestication and foreignisation carry rhetorical and political implications, and that adaptation requires layered equivalence rather than surface modification. Such an approach reframes the designer as a cultural mediator whose decisions shape how meaning circulates across borders, with practical consequences for design education and professional practice. Future research could productively extend this conversation by developing empirical frameworks for evaluating visual translation, examining how digital interfaces translate cultural conventions, and exploring how artificial intelligence in design alters the dynamics of cross-cultural communication. The designer in a global era is, whether named as such or not, a translator of culture.

REFERENCES:

1. Yudhanto S. H., Risdianto F., Artanto A. T. Cultural and communication approaches in the design of visual communication design works. *Journal of Linguistics, Culture and Communication*. 2023. Vol. 1, No. 1. P. 79–90. URL: <https://jolcc.org/index.php/jolcc/article/view/5>
2. Katan D., Taibi M. *Translating Cultures: An Introduction for Translators, Interpreters and Mediators*. London: Routledge, 2021. 432 p.
3. Brisset A., Gill R., Gannon R. The search for a native language: Translation and cultural identity. *The Translation Studies Reader* / ed. by L. Venuti. London: Routledge, 2021. P. 289–319.
4. Cruchinho P. et al. Translation, cross-cultural adaptation, and validation of measurement instruments: a practical guideline for novice researchers. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 2024. Vol. 17. P. 2701–2728. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/JMDH.S419714>

**ІНТЕРАКТИВНІ ЗАВДАННЯ НА УРОКАХ ВИВЧЕННЯ
ПОЕМ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Авксентьєва Галина Андріївна,

к.ф.н., доцент

Ледовський Володимир Русланович,

магістрант

ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського»
м. Одеса, Україна

Анотація. У тезах досліджено особливості використання інтерактивних завдань на уроках української літератури під час вивчення поем Тараса Шевченка. Проаналізовано значення інтерактивних методів для розвитку читацької компетентності, критичного мислення та творчих здібностей учнів. Визначено основні види інтерактивних завдань, які сприяють активізації навчальної діяльності школярів та формуванню стійкого інтересу до творчості письменника.

Ключові слова: інтерактивні технології, українська література, поема, Тарас Шевченко, методика навчання, критичне мислення, творчі завдання.

Сучасна система освіти орієнтується на формування компетентної особистості, здатної до творчого мислення та активної взаємодії з інформаційним простором [2, с. 48]. У зв'язку з цим особливого значення набуває використання інтерактивних технологій навчання на уроках української літератури. Вивчення ліричних та ліро-епічних текстів Тараса Шевченка посідає важливе місце у шкільній програмі, оскільки творчість митця сприяє формуванню національної свідомості, моральних цінностей та естетичних смаків учнів.

Інтерактивне навчання передбачає активну взаємодію всіх учасників освітнього процесу. Його головною метою є створення умов, за яких учні не

лише сприймають інформацію, а й беруть безпосередню участь у її аналізі, обговоренні та практичному застосуванні [5, с. 36]. Під час вивчення поем Тараса Шевченка («Катерина», «Наймичка», «Сон», «І мертвим, і живим...») інтерактивні завдання допомагають краще зрозуміти ідейний зміст творів, художні образи та авторську позицію.

Одним із найефективніших видів інтерактивних завдань є робота в групах [2, с. 64]. Учні можуть аналізувати окремі епізоди поеми, характеризувати персонажів або досліджувати символіку твору. Наприклад, під час вивчення поеми «Катерина» доцільно запропонувати групам створити характеристику головної героїні, визначити ставлення автора до персонажів та проаналізувати соціальні, морально-етичні проблеми, порушені у творі.

Ефективним методом є також рольова гра [4, с. 95]. Вона дозволяє учням глибше зануритися в художній світ твору та зрозуміти мотиви поведінки персонажів. Під час інсценізації уривків із поем школярі розвивають комунікативні навички, емоційний інтелект та творче мислення [3, с. 118].

На уроках літератури доцільно використовувати дискусійні завдання [5, с. 52]. Зокрема, після опрацювання поеми «Кавказ» учням можна запропонувати обговорити проблеми свободи, боротьби за права людини та значення патріотизму в сучасному суспільстві. Такі види роботи сприяють формуванню критичного мислення та вмінню аргументовано висловлювати власну думку.

Одним із сучасних інтерактивних методів є використання цифрових технологій [4, с. 121]. Під час вивчення творчості Тараса Шевченка учні можуть створювати презентації, інтерактивні плакати, хмари слів або онлайн-вікторини. Такі завдання підвищують мотивацію до навчання та роблять освітній процес більш динамічним [5, с. 67].

Особливу увагу слід приділяти творчим завданням [1, с. 173]. Учні можна запропонувати написати лист героєві поеми, створити альтернативне закінчення твору або скласти асоціативний куц до образів персонажів. Такі вправи розвивають уяву, емоційну чутливість та навички аналізу художнього

тексту.

Важливим елементом інтерактивного навчання є рефлексія [2, с. 101]. Після виконання завдань учні мають можливість оцінити власну діяльність, визначити труднощі та сформулювати висновки щодо змісту твору. Це сприяє усвідомленню навчального матеріалу та формуванню навичок самооцінювання.

Отже, використання інтерактивних завдань на уроках вивчення поем Тараса Шевченка сприяє підвищенню пізнавальної активності учнів, розвитку творчих здібностей та формуванню читацької компетентності. Інтерактивні методи навчання забезпечують ефективне засвоєння літературного матеріалу та допомагають зробити уроки української літератури більш цікавими й змістовними.

Крім того, інтерактивні технології сприяють формуванню в учнів уміння працювати в колективі, висловлювати власну думку та аргументовано відстоювати свою позицію. Застосування творчих і дискусійних завдань під час вивчення поем Тараса Шевченка допомагає не лише глибше осмислити художній зміст творів, а й встановити зв'язок між літературою та сучасними суспільними проблемами. Це сприяє формуванню духовно розвиненої особистості та підвищує інтерес учнів до української літератури загалом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Волошина Н. Й. Методика викладання української літератури в середній школі. Київ : Академія, 2015. 256 с.
2. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2018. 192 с.
3. Савченко О. Я. Дидактика початкової освіти. Київ : Грамота, 2019. 504 с.
4. Пасічник Є. А. Методика викладання української літератури в загальноосвітніх закладах. Київ : Ленвіт, 2016. 384 с.
5. Сисоєва С. О. Інтерактивні технології навчання дорослих. Київ : ВД «ЕКМО», 2011. 320 с.

ЕВОЛЮЦІЯ СЕМАНТИКИ КОНЦЕПТУ «БАНШІ» В АНГЛОМОВНОМУ ДИСКУРСІ

Анасенко Наталія Олександрівна

учитель ЗЗСО з англійської мови

вищої кваліфікаційної категорії,

учитель-методист

Брижата Ніка Максимівна

здобувачка освіти

Ліцею № 2 Покровської міської ради

Донецької області

Актуальність цього дослідження зумовлена зростаючою увагою вчених до культурної та мовної ідентичності в умовах глобалізації, а також необхідністю зрозуміти функцію традиційних етнокультурних елементів у сучасному дискурсі. Кельтизми та міфоніми, запозичені з кельтського фольклору та міфології, залишаються активними компонентами сучасної англійської мови, де вони набувають нових метафоричних та символічних значень. Їх широке використання підкреслює важливість вивчення еволюції їх значень. Убогість досліджень, спеціально присвячених цьому питанню, ще більше підкреслює наукову новизну даного дослідження.

Ключові поняття: алюзія, антономазія, кельтизм, метафора, міфонім.

Авторка статті “The Banshee” Л. Паращакі стверджує, що небагато істот з кельтської міфології займають таке значне місце в колективній уяві про міфи та фольклор, як банші. Згадування про цю істоту існують як у шотландському, так і в ірландському епосі. Це не дивно, адже частина кельтів з території острова Ірландія мігрували до Шотландії. Аналогічний персонаж згадується також у валлійській міфології – жінка, чий крик та голосіння віщують смерть.

Банші, як персонаж кельтських міфів, згадується майже всіма науковцями, що досліджували тему кельтизмів. У джерелах опис банші часто варіюється: її

зображують як молоду жінку з довгим світлим волоссям та блідою шкірою; як жінку з чорним або яскраво-рудим волоссям; як стару відьму з сивим волоссям або навіть як безголову жінку. Опис її одягу також є суперечливим. Єдиною незмінною рисою в усіх зображеннях залишаються її червоні та запухлі очі [1].

Крик банші описується як моторошний, пронизливий, жахливий, голосний. Однак ставлення до цього персонажу та розуміння його ролі суттєво варіюється в різних народних традиціях. Ірландці стверджували, що лише чистокровні представники цієї нації здатні почути крик банші, інші вважали, що крик чує лише людина, яка незабаром помре. Існує припущення, що банші – це привід жінки, яку зрадили й вбили представники певної родини. Тоді її голосіння є своєрідною помстою та сповіщенням про швидку смерть членів цієї родини. На думку інших, у кожній родині була своя банші та її голосіння було не помстою, а попередженням про біду. Незважаючи на наявність різних деталей опису та ставлення народів до цієї істоти, можна стверджувати, що у колективній уяві банші – це провісник смерті.

Щодо походження терміну *banshee*, за даними онлайн Етимологічного словника англійської, перше згадування в письмових джерелах датується 1771 роком з фонетичної транскрипції з ірландської мови в роботах Томаса Пеннанта (письменника та мандрівника). *Bean sidhe* у значенні «жінка-ельф», де *bean* означало «жінка» (з праіндоєвропейського кореня *gwen* – «жінка»), а ірландське *sidhe* (гельською *sith*) – фея, або *sid* – «пагорб фей». Слово *sidh*, у свою чергу, згадується у 1899 році вже у значенні «люди з пагорбу фей», як другий елемент слова «банші» [2].

Сайт Wikipedia надає наступну інформацію щодо походження терміну *banshee*: сучасне ірландське *bean si* від давньоірландського *ben side*, що означало «фея», «жінка з пагорбу фей». Автори статті також зазначають, що ім'я «Банші» пов'язане з міфологічно важливими курганами або «пагорбами», що розкидані по ірландській сільській місцевості, які в давньоірландській мові називаються *side* (однина – *sid*). Посилаючись на джерела шотландського та ірландського фольклору, вони також визначають банші як жінку, що належить

до особливого різновиду фей та сповіщає про смерть [3].

У словнику Cambridge Dictionary надається наступне визначення лексеми *banshee*: «жіночий дух у традиційних ірландських оповідях, чий плач сповіщає про те, що хтось із членів твоєї родини скоро помре». Для опису голосіння банші наводять цитату з Encyclopedia Britanica: «зливаються крики диких гусей, ридання дитини та вовче виття» [4].

За даними словнику сайту Encyclopedia Britanica, банші уявляє собою «надприродну істоту в ірландському та іншому кельтському фольклорі, чий жалобний *keening* (голосіння, крик або стогін уночі) вважався провісником смерті члена родини того, хто почув цей дух». На цьому ресурсі також стверджується, що шотландський письменник сер Вальтер Скотт згадував про віру в своєрідну банші або домашнього духа, що з'являвся в деяких гірських (гельських) родин (у праці "Листи про демонологію та відьомство", 1830 рік). До речі, у шотландських легендах персонаж банші відрізняється від ірландського аналогу. Шотландська *Bean-Nighe* (з шотландської гельської – «прачка» або «жінка, що пере білизну»), яку часто називають а *Washing Woman* або а *Washer at the Ford* – «прачка» або «прачка на броді», зазвичай з'являється біля безлюдних водойм – струмків, ставків, де пере закривавлений одяг тих, хто наближається до смерті. Таким чином, її роль у фольклорі є амбівалентною: вона виступає як провісниця неминучої смерті, так і як вісниця з потойбічного світу.

Валлійський аналог – *gwrach y Rhibyn* («відьма з Рибін») – за легендою, навідувала лише родини старовинного валлійського роду. За даними інших джерел, *Syhyraeth* (валлійський аналог банші) описується як жахлива жінка, що голосно ридає, з виснаженим обличчям і чорними зубами, чиє голосіння сповіщає про наближення смерті. Цей моторошний крик класифікується як сумний звук, який чують перед смертю багатьох і який, найімовірніше, можна почути перед негодою [5].

У словнику сайту merriam-webster.com *banshee* визначається як «жіночий дух у гельському фольклорі, чия поява або голосіння попереджає родину про те,

що хтось із них невдовзі помре» [6].

Носії ірландської на форумі сайту quora.com у відповідь на питання про походження терміну стверджують, що банші – це різновид феї в ірландських легендах, і вважається, що її крик є провісником близької смерті когось із близьких родичів. Цей крик також називають *caoine*, що означає «голосіння». Дехто вірить, що кожна родина має свою власну банші. Це безтілесний дух, який може з'являтися в одній із таких форм: красива жінка, закутана в саван; бліда жінка в білій сукні з довгим рудим волоссям; жінка в довгій срібній сукні зі срібним волоссям; безголова жінка, яка несе чашу з кров'ю і оголена до поясу; стара жінка з моторошно червоними очима, в зеленій сукні й з довгим білим волоссям; стара жінка з вуаллю або фатою на обличчі, одягнена у чорне, з довгим сивим волоссям. Висловлюється також припущення, що *shee/sidhe* – «приховане місце або істота», тож *Bansidhe* буквально означає «прихована жінка» [7].

Окремо вивчаючи питання особливостей сучасної гіберно-англійської мови, спираючись на думку носіїв, можна стверджувати, що термін «банші» використовують для опису самотньої жінки, яка живе у віддаленій місцевості і наділена такими якостями, як замкнутість, озлобленість. Таким чином, цей термін, окрім свого традиційного значення, набув нових конотацій у сучасній гіберно-англійській мові.

Що стосується американського варіанту англійської мови, у The American Heritage Dictionary of Idioms вказано, що порівняння *wail like a banshee* датується кінцем XIX століття. Як сучасний приклад наводиться фраза з книги “Hackers” (1984): “...wail like a banshee with total creative abandon”. На сайті World Wide Words відзначено, що вислів *like a banshee*, у тому числі у формах *wail like a banshee*, *scream like a banshee*, вживався протягом кількох сотень років як порівняльний образ для опису крику, переповненого емоціями, але зараз в американському варіанті англійської мови цей вираз вважається дещо застарілим. Згадується перший приклад вживання на рівні американського сленгу з 1976 року, зафіксований у Random House Historical Dictionary of

American Slang. Проте тут його значення інше: *like a banshee* означає “he/she made out like a banshee” («він/вона досяг(ла) успіху, як банші», «зірвав(ла) великий куш»). У статті також значиться, що як розмовна чи стилістична фраза – стійка конструкція вона не стала частиною британської англійської до кінця XX століття. Великою мірою це американський сленг, який лише згодом міг потрапити до британського вжитку [8], [9].

За даними [booksgoogle.com](https://books.google.com) та графіків частотності у словниках, частотність вживання даного концепту стала вищою і в літературі, і в усному дискурсі за останні десятиліття, тож концепт «банші» активно функціонує в сучасній англійській мові [10].

Серед інших, можна виділити наступні приклади вживання, наведені на сайті [merriam-webster.com](https://www.merriam-webster.com): “But just before all the banshee wailing threatens to overwhelm proceedings, along comes a hypnotic tribal beat which briefly turns the wake into a party” (Jon O'Brien, *Vulture*, 13 May 2025). Термін *banshee* тут уживається як метафоричний образ для створення емоційної напруги, динаміки та звукової експресії. Таке вживання є прикладом образного переосмислення фольклорного елемента у сучасному мовному дискурсі та може бути кваліфіковано як міфологічна алюзія.

“Our ears are still ringing from watching fans become shrieking banshees upon realizing that one of her professional dancers was actually the NFL star” (Lauren Huff, *EW.com*, 7 Dec. 2024). Слово *banshees* вживається на рівні антономазії та переносить характеристику легендарного персонажу на людей, які видають гучні, визгливі звуки.

“More like the I.Q. of sloths and the manners of banshees” (Rubén Rosario, *Twin Cities*, 6 Jan. 2017). Вживання терміну можна вважати алюзивною метафорою, оскільки тут “banshees” використовується в переносному, іронічному значенні, щоб описати дурні, дратівливі манери людини чи групи людей.

“Which banshee will knock the shoes off Marcel the Shell?” (Katie Reul, *Variety*, 25 Feb. 2023). У цьому реченні слово *banshee* використовується

метафорично та з елементом іронії. Ідеться про образ сильної, могутньої, можливо, лякаючої сутності, яка може зробити щось вражаюче.

“The aim is to create the illusion of becoming a Na'Vi, who can train and tame the banshees” (Los Angeles Times Staff, latimes.com, 30 Apr. 2017). Тут слово “banshees” використовується у значенні міфологічних або фантастичних істот, яких можна приручити або тренувати. Це посилання на світ фільму «Аватар», де “banshees” – це літаючі істоти, якими керують.

“This bluesy banshee sounded like no other white man in rock and roll” (James Wood, The New Yorker, 24 Jan. 2022). Ще один приклад алюзивної метафори – термін використовується для опису унікального та сильного вокального стилю виконавця. До речі, серед обраних для аналізу цитат, були виявлені такі, у яких ідеться про два різних музичних рок-гурти (американський та британський), що мали назву “The Banshees”: “Music really influenced me when I was growing up. I did go through a Jimi Hendrix phase. My hair was naturally quite afro, and I wore low-slung jeans with very high heels. Siouxsie and the Banshees had a lot to answer for. I was in a top hat with peacock feathers and thigh-high black boots. I was 17 – old enough to know better”.

Інші приклади вживання концепту у метафоричному значенні для опису звуку: “Seabirds howl like banshees, and seal colonies, numbering in the thousands, bubble and blip among the waves” (Stanley Stewart, Condé Nast Traveler, 21 Dec. 2018); “With its banshee call, dark eyes, and bright white face, a barn owl could pass for a winged ghost, moving silently against the night sky” (National Geographic, 31 Oct. 2020); “Somewhere in the night a train whistle droned like a banshee heralding our mundane doom” (Michael Deagler, Harper's Magazine, 27 Oct. 2020).

У даному прикладі «банші» вживається для опису погодних умов, передаючи її агресивний, пронизливий і зловісний характер. Це персоніфікація (перенесення якостей міфологічної істоти на природне явище): “The fog was endless; the weather, a banshee; the isolation, extreme” (Sarah Gilman, Smithsonian Magazine, 7 Oct. 2020). Погода описується як жива істота, здатна видавати крики і викликати страх.

“Both center on one of the genre’s most reliable tropes: mothers who either turn into monsters or have been banshees from hell from the very beginning” (Ann Hornaday, *Washington Post*, 22 Apr. 2023). Тут термін символізує образ демонічної, надприродної жінки з лякаючими або руйнівними рисами, що посилює враження про матір як про фігуру, що несе загрозу або нещастя. У цьому випадку використовується алюзивна метафора, яка містить елементи гіперболи, оскільки реальна жінка не може бути справжньою банші, але цей образ слугує для підсилення негативного враження.

У Британському національному корпусі текстів було виявлено 39 слововживань терміну *banshee*, з яких три у якості персоніфікації (“Delaney shouted in desperation. Forster scrambled along to the telegraph and rang the order. Outside, another fierce white explosion of water burst over the side, carried by the screaming banshee of a wind on to the armoured glass plate of the bridge”), п’ять – як назви музичного гурту, шість – у традиційному значенні. Найбільша група (22 вживання) припадає на метафоричне значення для опису галасу, плачу та звуку вітру, серед яких дев’ять цитат, де «банші» вживається як атрибутивний іменник: “Then these hideous scrawking, banshee noises break out of my belly...”; “More like a terrible, shrieking banshee wail, which rose and fell ...” [11].

Щодо колокацій, які найчастіше вживаються з досліджуваним концептом, згідно з даними *British National Corpora*, можна виділити *like, crying, screaming, wind, wail, yelling, shrieking, howling, horrible, hideous* та інші.

Тож концепт *banshee* має глибоке коріння в кельтському міфологічному фольклорі як жіночий дух-провісник смерті з характерним пронизливим криком. У сучасній англійській мові цей образ активно використовується як, у тому числі, алюзивна метафора та антономазія для передачі емоційної інтенсивності, надмірного крику чи галасу, а також у художніх контекстах. Він частково зберіг своє значення: це все ще істота жіночої статі, яка плаче і кричить, але сучасне метафоричне значення не містить рис провісника смерті, які притаманні вживанню терміну у традиційному значенні. Вживаючи цей термін, можна описати різні звуки: від плачу дитини, жіночої істерики, галасів

людей до вовчого виття. Порівнюючи людину з банші, можна описати не тільки її характер та поведінку, але й стиль життя, зовнішній вигляд.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Liana Paraschaki. Banshee. URL: <https://surl.lu/vxvbrx> (дата звернення: 20.03.2025)
2. Etymonline. URL: <https://surl.li/fjcyycz> (дата звернення: 20.09.2026)
3. Wikipedia.org. URL: <https://en.wikipedia.org/> (дата звернення: 20.03.2026)
4. Cambridge English Dictionary. URL: <https://dictionary.cambridge.org> (дата звернення: 17.03.2026)
5. Britannaica.com. URL: <https://surl.lu/gmxfjm> (дата звернення: 15.03.2026)
6. Merriam-webster.com. URL: <https://www.merriam-webster.com> (дата звернення: 20.04.2026)
7. Quora.com URL: <https://www.quora.com/> (дата звернення: 20.04.2026)
8. World Wide Words. URL: <https://surl.li/filtac> (дата звернення: 20.04.2026)
9. Christine Ammer. The American Heritage Dictionary of Idioms. URL: <https://library.wbi.ac.id/repository/293> (дата звернення: 27.04.2026)
10. Google Books Ngram Viewer. URL: <https://surl.li/qjofwh> (дата звернення: 11.04.2026)
11. British National Corpora. URL: <https://www.english-corpora.org> (дата звернення: 08.04.2026)

ФРАЗЕОЛОГІЧНІ ОДИНИЦІ З КОМПОНЕНТОМ-КОЛОРОНІМОМ В АНГЛІЙСЬКІЙ МОВІ: СТРУКТУРА ТА СЕМАНТИКА

Корнєласва Євгенія Валеріївна,

кандидат філологічних наук, доцент

Шарапова Софія Сергіївна

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю В11 «Філологія»

кафедра «Іноземні мови та переклад»

Одеський національний морський університет,

м. Одеса, Україна

Анотація: У статті розглянуто структурні та семантичні особливості англійських фразеологічних одиниць із компонентом-колоронімом. Визначено основні структурні моделі таких одиниць, з'ясовано роль колірнього компонента у формуванні переносного значення, окреслено провідні семантичні групи та встановлено зв'язок колоронімів з оцінністю, емоційністю, соціальною характеристикою й культурною символікою.

Ключові слова: фразеологічна одиниця, колоронім, англійська мова, структура, семантика, ідіома, оцінність, культурна символіка.

Фразеологічний склад мови є важливим об'єктом сучасних лінгвістичних досліджень, оскільки фразеологічні одиниці поєднують сталість форми, відтворюваність у мовленні, семантичну цілісність і культурну зумовленість. У сучасних лінгвістичних дослідженнях англійської мови такі одиниці часто розглядаються в ширшому контексті багатослівних мовних комплексів, або multiword expressions. Р. Contreras Kallens і М. Н. Christiansen наголошують, що багатослівні одиниці, зокрема ідіоми, колокації та інші сталі комплекси, займають проміжне місце між лексиконом і граматикою, оскільки функціонують як готові мовні структури, але водночас мають внутрішню синтаксичну організацію [1]. Це дає підстави аналізувати фразеологізми не

лише як одиниці з переосмисленим значенням, а й як структурно організовані моделі.

Актуальність дослідження зумовлена тим, що фразеологічні одиниці з компонентом-колоронімом становлять продуктивний і семантично насичений фрагмент англійської фразеології. Колір у таких одиницях не обмежується прямою номінацією візуальної ознаки, а виступає носієм оцінного, емоційного, символічного та культурно маркованого змісту. Саме тому аналіз фразеологізмів із компонентами *black, white, red, blue, green, grey, yellow* дає змогу простежити, як англійська мова категоризує емоційні стани, соціальні явища, моральні оцінки, економічні поняття та культурні уявлення через колірну семантику.

Метою дослідження є визначення структурних і семантичних особливостей англійських фразеологічних одиниць із компонентом-колоронімом. Досягнення поставленої мети передбачає уточнення теоретичних засад вивчення фразеологізмів із колірним компонентом, визначення основних структурних моделей досліджуваних одиниць, виокремлення їхніх провідних семантичних груп та обґрунтування ролі колороніма як смислоутворювального компонента фразеологічної одиниці.

У межах структурно-семантичного підходу фразеологічна одиниця розглядається як стійке словосполучення або синтаксична структура, значення якої повністю або частково переосмислене. Н. Alisoy підкреслює, що англійські фразеологічні одиниці можуть бути представлені різними синтаксичними моделями, зокрема дієслівно-іменниковими, ад'єктивно-іменниковими, прийменниковими та предикативними структурами [2, с. 12-13]. Для дослідження фразеологізмів із компонентом-колоронімом цей підхід є продуктивним, оскільки назва кольору може входити до складу різних структурних типів: *black sheep, white lie, red flag, grey area; see red, feel blue, give the green light; out of the blue, in the red, in black and white*.

Компонент-колоронім у складі фразеологічної одиниці виконує не лише номінативну, а й смислоутворювальну функцію. В. І. Базова зазначає, що

англійські фразеологічні одиниці з компонентами-колоронімами відображають зв'язок між мовою, культурою та способом сприйняття навколишнього світу [3, с. 8]. Отже, колоронім у фразеологізмі не просто називає колір, а бере участь у створенні образного, оцінного або культурно-символічного значення. Наприклад, у фразеологізмах *black market*, *white lie*, *red tape*, *blue blood*, *green light*, *grey area* колірний компонент уже не позначає фізичну ознаку, а формує переносне значення всієї одиниці.

Семантика фразеологічних одиниць із компонентом-колоронімом формується на основі метафоричного, метонімічного та асоціативного перенесення. Н. В. Яковенко підкреслює, що колоративний компонент у складі англійських фразеологізмів має високий емоційно-експресивний потенціал і може передавати психологічний стан, моральну оцінку, соціальну характеристику, небезпеку або невизначеність [4, с. 99-100]. Так, компонент *red* у виразі *see red* асоціюється з гнівом, компонент *blue* у *feel blue* – зі смутком, компонент *green* у *green with envy* – із заздрістю, а компонент *grey* у *grey area* – з нечіткістю й проміжністю.

Слід зазначити, що семантика колоронімів у фразеології не є однозначною. Один і той самий колір може реалізувати різні, іноді протилежні, асоціативні значення. W. J. Alotaibi, аналізуючи англійські та арабські колірні ідіоми, наголошує, що такі одиниці можуть бути як відносно прозорими, так і семантично непрозорими, а їхнє розуміння значною мірою залежить від культурних асоціацій [5, с. 97-98]. Для англійської мови це особливо важливо, оскільки значення фразеологізмів із колоронімами часто не виводиться безпосередньо зі значення їхніх компонентів.

Фразеологічні одиниці з колористичним компонентом активно функціонують у сучасному англomовному медійному дискурсі. Я. Тікан і Р. Лоп'янецька розглядають такі одиниці в англomовних медіатекстах і підкреслюють їхню роль у створенні лінгвокультурної виразності, оцінності та експресивності повідомлення [6, с. 33-34]. У медійному контексті фразеологізми з колоронімами часто виконують функцію стислої

характеристики події, особи або суспільного явища. Наприклад, одиниці *red line*, *grey area*, *black mark*, *whitewash* можуть не лише називати певну ситуацію, а й передавати її оцінку або імпліцитне ставлення мовця.

Окремий функціональний потенціал мають колірні фразеологізми в економічному та діловому дискурсі. Е. Маєрговá зазначає, що англійські колірні ідіоми можуть функціонувати як бізнес-терміни, поєднуючи фразеологічну образність із термінологічною точністю [7, с. 183-184]. Наприклад, *in the red* означає фінансові збитки, *blue chip* – високодохідну акцію, *green economy* – екологічно орієнтовану економіку, *white knight* – компанію або інвестора, що допомагає уникнути небажаного поглинання. Це доводить, що фразеологізми з компонентом-колоронімом функціонують не лише в загальноновживаній мові, а й у спеціалізованих сферах комунікації.

Матеріалом дослідження стали англійські фразеологічні одиниці з компонентами *black*, *white*, *red*, *blue*, *green*, *grey*, *yellow*, відібрані з лексикографічних джерел і сучасних англomовних контекстів. Для первинного добору одиниць було використано Cambridge Dictionary та Merriam-Webster Dictionary, а для перевірки актуального функціонування фразеологізмів – NOW Corpus: News on the Web [8; 9; 10]. До аналізу залучалися лише сталі одиниці з повністю або частково переосмисленим значенням.

Структурний аналіз засвідчив, що найпродуктивнішою моделлю є **Adj + N**, у якій колоронім виконує атрибутивну функцію: *black sheep*, *black market*, *black mark*, *white lie*, *white elephant*, *red flag*, *red tape*, *red line*, *blue blood*, *green light*, *grey area*, *grey market*, *yellow press*. Продуктивність цієї моделі пояснюється її компактністю та семантичною місткістю. Прикметниковий компонент не тільки уточнює іменник, а й задає напрям образного переосмислення всієї одиниці. Наприклад, у фразеологізмі *black sheep* компонент *black* не позначає фізичний колір, а формує значення соціального відхилення та негативної оцінки особи. У фразеологізмі *white lie* компонент *white* пом'якшує негативну семантику іменника *lie*, унаслідок чого вся одиниця позначає неправду, сказану з ввічливості або бажання не образити співрозмовника [8].

Менш продуктивною, але семантично виразною є дієслівна модель, у якій колоронім входить до складу предикативної структури: *see red, feel blue, give the green light, be in the red*. У таких одиницях колірний компонент здебільшого пов'язаний із динамікою емоційного, соціального або економічного стану. Фразеологізм *see red* передає стан гніву або роздратування; *feel blue* позначає смуток чи пригнічення; *give the green light* означає надати дозвіл або схвалити дію; *be in the red* функціонує у фінансовому дискурсі зі значенням мати борги або збитки. Отже, дієслівні фразеологізми з колоронімами часто репрезентують зміну стану, реакцію суб'єкта або оцінку ситуації.

Окрему структурну групу становлять прийменникові фразеологічні одиниці: *out of the blue, in the red, in black and white*. Їхньою особливістю є високий ступінь ідіоматизації. Наприклад, *out of the blue* означає несподівано і лише опосередковано пов'язане з прямою колірною семантикою [8]. У фразеологізмі *in black and white* поєднання двох колоронімів створює значення письмової фіксації, документального підтвердження або чіткого розмежування. Це свідчить про те, що колороніми можуть функціонувати не тільки як окремі смислові маркери, а й як елементи контрастивної фразеологічної моделі.

Семантичний аналіз дав змогу виокремити кілька основних груп фразеологічних одиниць із компонентом-колоронімом. Першу групу становлять одиниці з негативною оцінністю: *black market, black mark, black mood, black sheep, red tape, red flag, red herring, yellow press*. У цих фразеологізмах колоронім бере участь у формуванні значення небезпеки, незаконності, порушення норми, соціального осуду, відволікання уваги або недобросовісності. Наприклад, *black market* позначає нелегальну торгівлю, *black mark* – негативну репутаційну ознаку, *red flag* – сигнал ризику або небезпеки, *red tape* – надмірну бюрократизацію, *red herring* – хибний або відволікальний аргумент, *yellow press* – сенсаційну або недобросовісну журналістику [9].

Другу групу формують фразеологізми з нейтральною або контекстуально залежною семантикою: *grey area, grey market, red line, green light, blue blood*.

Їхня оцінність не завжди є сталою і залежить від комунікативної ситуації. Наприклад, *grey area* позначає невизначену, юридично або морально нечітку ситуацію. Компонент *grey* у цьому випадку не виражає прямої негативної оцінки, а передає проміжність і відсутність чітких меж. Фразеологізм *green light* має переважно позитивне або нейтральне значення, оскільки позначає дозвіл, схвалення або початок дії [8].

Третю групу становлять одиниці, пов'язані з емоційним станом людини: *see red*, *feel blue*, *green with envy*, *as white as a sheet*. У цих фразеологізмах колоронім є засобом метафоричного позначення внутрішнього стану через зовнішню або асоціативну ознаку. *See red* передає гнів, *feel blue* – смуток, *green with envy* – заздрість, *as white as a sheet* – страх, шок або фізичну слабкість. Це підтверджує, що колороніми у складі фразеологізмів активно беруть участь у мовній концептуалізації емоційної сфери.

Четверту семантичну групу утворюють фразеологізми, пов'язані із соціальним статусом, нормою або відхиленням від неї: *blue blood*, *black sheep*, *white-collar worker*, *blue-collar worker* [9]. У цих одиницях колоронім бере участь у соціальній категоризації. *Blue blood* позначає аристократичне походження, *black sheep* характеризує особу, яка не відповідає очікуванням родини або соціальної групи, а *white-collar worker* і *blue-collar worker* репрезентують професійну стратифікацію. Отже, колірний компонент може закріплювати в мові соціальні уявлення, оцінки та культурні стереотипи.

П'яту групу становлять фразеологізми економічного й ділового дискурсу: *in the red*, *black market*, *grey market*, *blue chip*, *green economy*, *white knight*, *red tape* [10]. У цих одиницях колоронім часто виконує термінологізовану функцію. Наприклад, *in the red* означає фінансові збитки, *blue chip* – високодохідну акцію, *green economy* – екологічно орієнтовану економіку, *white knight* – компанію або інвестора, що допомагає уникнути небажаного поглинання. Такі одиниці демонструють здатність колірного компонента переходити зі сфери загальномовної образності до сфери спеціалізованої номінації.

Одержані результати дають підстави стверджувати, що семантика

англійських фразеологічних одиниць із компонентом-колоронімом ґрунтується на трьох основних механізмах: метафоризації, асоціативному перенесенні та культурній символізації. Метафоризація простежується тоді, коли колір використовується для позначення абстрактного стану або якості, як у фразеологізмах *feel blue* або *see red*. Асоціативне перенесення виявляється у фразеологізмах *green with envy* і *as white as a sheet*, де колір пов'язується з типовою зовнішньою або психологічною реакцією. Культурна символізація особливо помітна в одиницях *blue blood*, *white lie*, *black sheep*, значення яких спирається на закріплені в англomовній культурі уявлення про статус, моральність, соціальну норму або відхилення від неї.

Важливим результатом дослідження є встановлення полісемантичності колірнього компонента. Колоронім *black* у більшості одиниць має негативне забарвлення: *black market*, *black mark*, *black mood*. Проте в окремих контекстах він може входити до складу нейтральної або контрастивної моделі, як у *in black and white*. Компонент *white* може бути пов'язаний із пом'якшеною оцінкою, як у *white lie*, але також може передавати страх або фізичну слабкість, як у *as white as a sheet*. Колоронім *red* реалізує значення небезпеки, гніву, межі, відволікання уваги або фінансового дефіциту: *red flag*, *see red*, *red line*, *red herring*, *in the red*. Компонент *green* позначає дозвіл, заздрість, незрілість або екологічну спрямованість: *green light*, *green with envy*, *green economy*. Колороніми *blue*, *grey*, *yellow* є менш продуктивними, але семантично значущими: *blue* пов'язується зі смутком, соціальним статусом або надійністю; *grey* – з невизначеністю; *yellow* – із боягузством або сенсаційністю.

Таким чином, фразеологічні одиниці з компонентом-колоронімом в англійській мові становлять структурно різноманітну й семантично багатшарову групу. Їхня структура найчастіше реалізується через моделі Adj + N, V + N / Adj, прийменникові та порівняльні конструкції. Найпродуктивнішою є модель Adj + N, що пояснюється її компактністю, номінативною зручністю та здатністю передавати складний образно-оцінний зміст.

Семантична організація досліджуваних одиниць охоплює негативну

оцінність, емоційні стани, соціальну характеристику, економічні й ділові поняття, невизначеність, дозвіл і небезпеку. Колороніми *black, red, white* і *green* виявляють найвищий асоціативний потенціал, оскільки активно формують значення незаконності, загрози, емоційного напруження, пом'якшеної оцінки, дозволу, заздрості та екологічної спрямованості. Компоненти *blue, grey, yellow* є менш продуктивними, проте виконують важливі семантичні функції, пов'язані зі смутком, соціальним статусом, невизначеністю та сенсаційністю.

Отже, колоронім у складі англійської фразеологічної одиниці постає не як другорядний лексичний елемент, а як активний носій образного, оцінного й культурно маркованого значення. Фразеологізми з колірним компонентом репрезентують важливий фрагмент англійської картини світу, у якому колір виступає засобом мовної категоризації емоцій, соціальних явищ, моральних оцінок і культурних уявлень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Contreras Kallens P., Christiansen M. H. Models of Language and Multiword Expressions. *Frontiers in Artificial Intelligence*. 2022. Vol. 5. Article 781962. DOI: 10.3389/frai.2022.781962. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/artificial-intelligence/articles/10.3389/frai.2022.781962/full> (дата звернення: 25.03.2026).
2. Alisoy H. A Structural and Semantic Classification of Phraseological Units in English. *Global Spectrum of Research and Humanities*. 2025. Vol. 2. № 3. P. 12-24. DOI: 10.69760/gsrh.0203025002. URL: <https://gsrh.net/index.php/home/article/view/83> (дата звернення: 17.03.2026).
3. Базова В. І. Фразеологічні одиниці з компонентом-колоронімом в англійській мові: лінгвокультурний аспект. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Філологія*. 2024. № 68. С. 8-11. DOI: 10.32782/2409-1154.2024.68.2. URL: <https://www.vestnik-philology.mgu.od.ua/archive/v68/4.pdf> (дата звернення: 28.03.2026).
4. Яковенко Н. В. Семантичні характеристики фразеологізмів з колоративним компонентом в англійській мові. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Філологія*. 2024. № 69, т. 1. С. 99-102. DOI:

10.32782/2409-1154.2024.69.1.21. URL: https://vestnik-philology.mgu.od.ua/archive/v69/part_1/23.pdf (дата звернення: 12.03.2026).

5. Alotaibi W. J. Colour Idioms in English and Arabic: Their Meaning and Colour Associations. *European Journal of English Language Teaching*. 2020. Vol. 5. Issue 2. P. 97-109. DOI: 10.5281/zenodo.3733839. URL: <https://oapub.org/edu/index.php/ejel/article/view/2968> (дата звернення: 25.03.2026).

6. Тікан Я., Лоп'янецька Р. Функціонування фразеологічних одиниць з колористичним компонентом в англомовних медіатекстах. *Advanced Linguistics*. 2020. № 5. С. 33-40. DOI: 10.20535/2617-5339.2020.5.205156. URL: <https://al.fl.kpi.ua/article/view/205156> (дата звернення: 30.03.2026).

7. Maierová E. Colour Idioms and Business English Terms. *British and American Studies*. 2024. Vol. 30. P. 183-193. DOI: 10.35923/BAS.30.17. URL: <https://bas.journals.uvt.ro/wp-content/uploads/DOI-10.35923-BAS.30.17-p183-193.pdf> (дата звернення: 13.04.2026)

8. Cambridge Dictionary. *Cambridge Dictionary*. Cambridge University Press & Assessment. URL: <https://dictionary.cambridge.org/> (дата звернення: 10.04.2026)

9. Merriam-Webster Dictionary. *Merriam-Webster.com Dictionary*. Merriam-Webster. URL: <https://www.merriam-webster.com/> (дата звернення: 02.05.2026)

10. Davies M. NOW Corpus: News on the Web. *English-Corpora.org*. 2010-2026. URL: <https://www.english-corpora.org/now/> (дата звернення: 25.04.2026)

СПЕЦИФІКА ВІДТВОРЕННЯ ІДІОСТИЛЮ ДЖОНА СТЕЙНБЕКА В УКРАЇНСЬКИХ ПЕРЕКЛАДАХ

Пушкар Тетяна Миколаївна

кандидат педагогічних наук, доцент

Заболотна Софія Михайлівна

здобувач першого рівня вищої освіти

Житомирський державний університет імені Івана Франка

м. Житомир, Україна

Проблема відтворення індивідуально-авторського стилю в художньому перекладі є однією з центральних у сучасному перекладознавстві. Ідіостиль, або індивідуальний авторський стиль, охоплює сукупність мовно-стилістичних, образних та структурно-композиційних характеристик, що відрізняють творчість конкретного автора від усіх інших, і відображає неповторне світобачення письменника [1, с. 12]. Особливо показовим у цьому відношенні є творчість Джона Стейнбека (1902–1968) – лауреата Нобелівської премії 1962 року, автора романів «The Grapes of Wrath» і «Of Mice and Men», які здобули широке визнання в Україні завдяки перекладам Оксани Смольницької та Наталії Михаловської.

Ідіостиль Стейнбека характеризується кількома виразними домінантами. По-перше, це мовна гетерогенність: письменник майстерно поєднує нейтральну, часом піднесено-ліричну мову авторського оповідача і соціально знижене, діалектне мовлення персонажів – мігрантів та сільських робітників. Таке поєднання реалізується через скорочені форми, граматичні «помилки» та ідіоматику, що надає тексту документальності й соціальної достовірності. По-друге, стейнбеківська проза вирізняється виразною ритмічністю, яка досягається засобами анафори, паратаксису та синтаксичного паралелізму і наближає описові пасажі до верлібру або біблійного стилю [3, с. 165]. По-третє, важливою рисою є розгалужена образна система, у якій природні образи функціонують як символи соціальних і психологічних процесів (черепаха у

«Гронах гніву» – символ невпинної сили, що долає перешкоди). По-четверте, для письменника характерна синтаксична гнучкість: чергування монументальних, розгалужених речень і коротких уривчастих конструкцій. По-п'яте, значущою є інтертекстуальність – алюзії на Біблію, американську літературну традицію та народні пісні [4, с. 87].

Порівняльний аналіз оригіналів і перекладів виявляє різні стратегічні підходи перекладачів. Переклад «Гронів гніву» О. Смольницької тяжіє до форенізаційної стратегії: перекладачка зберігає ритмічно-синтаксичну організацію тексту, відтворює анафоричні конструкції оригіналу. Зокрема, у знаменитому описі пилової бурі початкове «and» передано відповідним «і», що забезпечує анафоричний ефект засобами української мови. Переклад «Про мишей і людей» Н. Михаловської є більш доместикаційним: перекладачка вільніше перебудовує синтаксис і лексику, ставлячи пріоритетом природність цільового тексту. Обидва підходи є теоретично обґрунтованими, адже оптимальна стратегія відтворення ідіостилю передбачає збереження ключових стилістичних домінант з одночасною готовністю до компромісу у менш значущих аспектах [2, с. 27].

Найбільш проблемними аспектами відтворення ідіостилю Стейнбека є передача діалектного мовлення, звукової організації прози та інтертекстуальних алюзій. Для передачі діалекту обидва перекладачі вдаються до компенсаційних прийомів: наприклад, «I ain't gonna say nothin'» Михаловська передає як «Я нічо не скажу», зберігаючи загальне враження соціально зниженого мовлення [1, с. 67]. Алітерація та асонанс відтворюються лише частково через фонетичні відмінності мов.

Водночас образна система, лексичні домінанти та загальний тон авторського голосу – поєднання стриманості й внутрішньої напруженості – відтворені в обох перекладах загалом успішно, що дозволяє українському читачеві повноцінно сприймати художню своєрідність стейнбеківської прози.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Коптілов В. В. Актуальні питання українського художнього перекладу. Київ : Вид-во Київ. ун-ту, 1971. 129 с.
2. Коломієць Л. В. Методологічно-стильові орієнтири в українському поетичному перекладі від кінця XIX до початку XXI століття. Київ : Вид-во Київ. ун-ту, 2011.
3. Steen G. Perspectives on discourse: the state of the art. Language and Literature. 2004. No. 13 (2). P. 161–179.
4. Leppihalme R. Culture Bumps: An Empirical Approach to the Translation of Allusions. Clevedon : Multilingual Matters Ltd, 1997. 193 p.

**ЛЕКСИКО-СТИЛІСТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕПРЕЗЕНТАЦІЇ
ПОРТРЕТНИХ ОПИСІВ В РОМАНІ ДЖ. ГРІНА
«THE FAULT IN OUR STARS»**

Ткаченко Ганна Володимирівна

к.філол.н., доцент

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

м. Одеса, Україна

Чернєва Юлія Вадимівна

Студентка 4 курсу

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

м. Одеса, Україна

Анотація

У статті досліджено лексико-стилістичні особливості репрезентації портретних описів у романі Джона Гріна *The Fault in Our Stars*. На матеріалі твору проаналізовано специфіку створення художніх образів персонажів засобами портретної характеристики, зокрема через опис зовнішності, мовлення, поведінки та емоційних станів героїв. Метою дослідження є виявлення основних лексичних і стилістичних засобів, за допомогою яких автор формує психологічно глибокі портретні образи та реалізує ідейний зміст роману. У роботі використано описовий метод, метод аналізу художнього тексту, контекстуальний аналіз і елементи лінгвостилістичного аналізу. У результаті встановлено, що Джон Грін активно використовує оцінну лексику, епітети, метафори, порівняння, символічні деталі, повтори та елементи розмовного мовлення для створення індивідуалізованих образів персонажів. З'ясовано, що портретні описи у романі виконують не лише описову функцію, а й сприяють розкриттю внутрішнього світу героїв, їхніх психологічних переживань, а також ключових тем твору, зокрема кохання, хвороби, втрати та пошуку сенсу життя. Висновки дослідження підкреслюють важливу роль лексико-стилістичних засобів у формуванні цілісного художнього образу та реалізації індивідуального стилю письменника.

Ключові слова: художній портрет, портретний опис, лексико-стилістичні засоби, художній образ, мовна репрезентація персонажа, індивідуальний стиль автора, психологічна характеристика персонажа, стилістичний аналіз.

Одним із найважливіших засобів опису персонажів у художній літературі є портрет. Через детальне відображення їхньої зовнішності, яка включає їхню поставу, обличчя, одяг, рухи, жести та манери, він допомагає автору розкрити як типовий, так і індивідуальний характер своїх героїв і виразити своє особисте ставлення до них.

Художній портрет є важливою складовою літературного твору, оскільки через нього автор передає не лише зовнішні характеристики персонажа, а й його внутрішній світ, емоційний стан, психологічні переживання та індивідуальні особливості. Портрет персонажа є одним із провідних компонентів художнього образу, адже через зовнішні риси героя, його міміку, жести, манеру поведінки та мовлення автор розкриває глибші психологічні, соціальні та ідейні характеристики. Особливу роль у створенні художнього портрета відіграють лексико-стилістичні засоби, які забезпечують емоційно-експресивне забарвлення опису та перетворюють зовнішні деталі на носії смислового навантаження.

Роман *The Fault in Our Stars* (укр. «Провина зірок») американського письменника Джона Гріна є яскравим прикладом сучасної англomовної літератури, у якій мовна організація тексту відіграє ключову роль у формуванні художніх образів. Художній стиль письменника вирізняється поєднанням доступності мовлення з глибоким філософським підтекстом, а також активним використанням метафор, символів, повторів і розмовної лексики. У романі система лексичних домінант тісно пов'язана з темами хвороби, часу, нескінченності, болю та любові, що безпосередньо впливає на створення портретних характеристик персонажів. Через мовлення, самоіронію, символічні деталі та стилістично марковані висловлювання герої постають психологічно глибокими й багатограними образами.

Метою цієї статті є дослідження лексико-стилістичних особливостей репрезентації портретних описів у романі Джона Гріна *The Fault in Our Stars*, а також визначення ролі мовних засобів у створенні художніх образів персонажів та розкритті ідейно-тематичного змісту твору.

Методи дослідження включають описовий метод, метод аналізу художнього тексту, контекстуальний аналіз, а також елементи лінгвостилістичного аналізу для виявлення особливостей використання лексичних одиниць, тропів і стилістичних фігур у процесі створення портретних характеристик персонажів.

Зовнішній вигляд героя в художньому творі виконує низку важливих естетичних завдань. По-перше, він допомагає нам уявити конкретного героя, розкриваючи його характер і риси, які роблять його особливим, а також вказуючи на його місце та роль у певному суспільстві. Зображення героя, одяг та інші деталі формують його уявлення. Однак зовнішність героя також може містити моральні аспекти. Він може бути відображенням суспільних норм і принципів.

У «Великому тлумачному словнику української мови» термін «портрет» пояснюється таким чином: «1. Мальоване, скульптурне або фотографічне зображення обличчя людини або групи людей. // Відповідний жанр образотворчого мистецтва. // розм. Про людину або її зображення, що дуже схожі на когось. 2. Опис зовнішності персонажа в літературному творі. // Загальна характеристика, сукупність характерних рис кого-небудь. // Різновид літературного жанру – нарис життя і діяльності якої-небудь людини» [1, с. 886].

Поняття «портрет» має історію, яка починається ще з античності. Слово «портрет» має своє коріння в культурі багатьох європейських народів і вказує на зображення конкретної особи чи об'єкта. Вчені давно помітили, що портрети є важливим мистецьким інструментом для відтворення реальності в художній літературі. Через деталі, такі як погляд, міміка, жести та одяг, він завжди відчуває зв'язок із внутрішнім світом героя. «Портрети містять багато глибоких спостережень, пов'язаних із особливостями творчого процесу та пізнанням

внутрішнього світу героя через художнє відображення, оскільки ці елементи покращують розуміння поведінки та психології персонажа. Портрети дають повну картину минулого культурного та історичного контексту, який можна розглядати, аналізувати та віртуально відчувати. Це дозволяє нам провести психоаналіз особи, зображеної на портреті» [8, с. 44].

Портрет є одним із способів ідентифікації персонажа, який допомагає яскраво змалювати характероцентричні та типові риси кожного героя [13, с. 58].

Важливість літературного портрета в художньому тексті визначається його різноманітними функціями. Портретна характеристика персонажа містить певну інформаційну та тематичну основу, яка прослідковується через мовні засоби, щоб відобразити реальну життєву ситуацію. О. А. Мальцева відзначає, що у своєму художньому використанні портрет має багато взаємопов'язаних цілей, кожна з яких доповнює іншу та відображає певний спосіб зображення [13, с. 6].

Різні типи літературних портретів виконують певну роль: формують уявлення про зовнішній вигляд героя або відображають внутрішні конфлікти, підкреслюють риси характеру або передають спосіб мислення та думки героя. Проте всі типи літературного портрета об'єднує одна функція – інформативна [10, с. 11]. Будь-який портрет в художньому творі формується з метою донесення інформації до читача, задля повного уявлення про образ героя.

Портрет персонажа є одним із провідних компонентів художнього образу, оскільки через зовнішні риси героя, його міміку, жести, манеру поведінки та мовлення автор передає не лише індивідуальні особливості персонажа, а й глибші психологічні, соціальні та ідейні характеристики [9, с. 214]. У художньому тексті портрет виконує не лише описову, а й концептуальну функцію, адже він сприяє розкриттю характеру персонажа та авторського задуму загалом.

Як зазначають сучасні українські літературознавці, художній образ формується завдяки взаємодії мовних засобів різних рівнів, серед яких лексика відіграє провідну роль. Саме лексико-стилістичні засоби забезпечують

емоційно-експресивне забарвлення портретного опису, перетворюючи зовнішні деталі на носії смислового навантаження.

Одним із найуживаніших лексичних засобів створення портрету є прикметники [14, с. 97]. Вони виконують функцію конкретизації зовнішніх рис персонажа, уточнюючи його вік, статуру, колір очей, волосся, особливості постави тощо. Поряд із нейтральними прикметниками широко використовуються експресивно забарвлені, які передають авторську оцінку: схвальну, іронічну або негативну. За спостереженням І. В. Арнольд, саме оцінна лексика дозволяє письменникові впливати на читацьке сприйняття образу, формуючи певне ставлення до персонажа ще на рівні первинного опису.

Значну роль у портретній характеристиці відіграють іменники з образним або символічним значенням. Назви частин тіла, деталей одягу, аксесуарів чи предметів побуту нерідко виходять за межі прямого значення та набувають додаткового смислу. Наприклад, опис зношеного одягу може символізувати злиденність або духовну спустошеність героя, тоді як розкішні деталі підкреслюють його соціальний статус або прагнення до зовнішньої показності.

Особливе місце серед лексико-стилістичних засобів посідають тропи, насамперед епітети, порівняння та метафори [7, с. 143]. Епітет є одним із найефективніших засобів портретотворення, оскільки поєднує предметну ознаку з емоційною оцінкою. Як зазначає К. Вейлс, тропи є одним із найефективніших засобів індивідуалізації художнього образу, оскільки вони поєднують предметну характеристику з авторською оцінкою та емоційним впливом на читача.

Не менш важливу роль у створенні портрету відіграють стилістичні фігури, зокрема повтор, градація та антитеза. Повтор окремих лексем або деталей зовнішності сприяє їх акцентуації та символізації. Градація дозволяє послідовно нарощувати емоційне напруження опису, тоді як антитеза використовується для зіставлення зовнішніх і внутрішніх характеристик персонажа, підкреслюючи його суперечливість.

Важливим лексико-стилістичним засобом портретотворення є дієслівна

лексика, що передає рухи, жести та міміку персонажа [11, с. 156]. Через динамічний опис поведінки автор створює «живий» портрет героя, який розкривається не лише у статиці, а й у дії.

У сучасній англomовній літературі твори американського письменника Джона Гріна займають значне місце, особливо в жанрі молодіжної літератури. Його художній стиль вирізняється поєднанням доступності мовлення з глибоким філософським підтекстом, що дозволяє залучати як підліткову, так і дорослу читацьку аудиторію.

Художній стиль Дж. Гріна характеризується лаконічністю, діалогічністю та емоційною насиченістю. Автор тяжіє до простих синтаксичних конструкцій, однак наповнює їх глибоким смисловим змістом. Як зазначає С. Карт, стиль письменника ґрунтується на «поєднанні буденного мовлення з екзистенційними роздумами, що створює ефект щирої інтелектуальної розмови з читачем» [3, с. 42].

Важливу роль у формуванні художнього стилю письменника відіграють лексико-стилістичні засоби, зокрема метафори, символи та повтори. Метафоричність у творах Гріна часто має абстрактний характер і спрямована на осмислення життя, смерті, любові та втрати. Так, у романі «*Looking for Alaska*» смерть постає не лише як подія, а як філософська проблема: “...*the only way out of the labyrinth of suffering is to forgive.*” [4, р. 169]

Символіка є ще однією характерною рисою стилю автора. Наприклад, сигарета в романі «*The Fault in Our Stars*» набуває символічного значення контролю над смертю, а не шкідливої звички. Такий прийом дозволяє надати побутовим деталям глибшого смислового навантаження.

Однією з найхарактерніших особливостей художнього стилю Дж. Гріна є поєднання мовної простоти з філософською глибиною. Автор свідомо уникає складних синтаксичних побудов і надмірної стилістичної ускладненості, натомість зосереджуючись на смисловій наповненості висловлювань. Як зазначає М. Ніколс, «ґрінівська проза створює ілюзію легкого читання, за якою приховується серйозний екзистенційний дискурс» [6, р. 118].

Роман Джона Гріна *“The Fault in Our Stars”* є показовим прикладом сучасної молодіжної прози, у якій мовна організація тексту відіграє ключову роль у розкритті ідейно-тематичного змісту твору. Лексичні домінанти та типові мовні засоби формують особливу стилістичну атмосферу роману, сприяючи поєднанню буденного мовлення з філософськими роздумами про життя, смерть, кохання та втрату.

У романі *“The Fault in Our Stars”* система лексичних домінант тісно пов’язана з темами хвороби, часу, нескінченності, болю та любові. Частотне використання відповідної лексики формує емоційно напружене, але водночас ліричне тло оповіді.

Однією з центральних лексичних домінант роману є лексика, пов’язана з хворобою та тілесним стражданням. Слова *cancer, pain, suffering, lungs, oxygen* постійно з’являються в тексті, нагадуючи читачеві про фізичну вразливість персонажів і визначаючи драматичний контекст їхнього існування. Наприклад, головна героїня зазначає: *“My lungs are sucked at being lungs.”* [5, р. 2]. Це висловлювання, побудоване у формі іронічного персоніфікованого опису, демонструє характерний для роману спосіб мовного осмислення хвороби через прості й водночас емоційно насичені лексичні засоби.

Іншою важливою лексичною домінантою є поняття часу та нескінченності. Лексеми *time, forever, infinity, always* набувають у романі символічного значення, пов’язаного з усвідомленням обмеженості людського життя. Показовим у цьому контексті є вислів: *“...some infinities are bigger than other infinities.”* [5, р. 42]. Ця фраза стала ключовою для інтерпретації роману, оскільки концентрує в собі авторське розуміння цінності навіть короткого, але наповненого сенсом життя.

Метафора посідає важливе місце серед типових мовних засобів роману. Вона використовується для концептуалізації складних абстрактних понять через конкретні образи. Одним із найяскравіших символів у романі є сигарета, яка в мовленні персонажів набуває метафоричного значення: *“It’s a metaphor, see: you put the killing thing right between your teeth, but you don’t give it the power*

to do its killing.” [5, p. 5]. У цьому фрагменті повсякденний предмет перетворюється на символ контролю над смертю, що є характерним прикладом грінівської метафоричної манери письма.

Ще одним важливим стилістичним засобом у романі є іронія та саркастичне мовлення, які є характерною рисою мовлення головної героїні Хейзел. Через іронічні висловлювання автор передає її психологічний захист від страху смерті та надмірного співчуття з боку оточення. Наприклад, Гейзел говорить: *“Depression is not a side effect of cancer. Depression is a side effect of dying.”* [6, p. 3]. Цей вислів поєднує просту синтаксичну конструкцію з глибоким екзистенційним змістом, демонструючи властиву Гріну здатність поєднувати розмовну лексику з філософськими узагальненнями.

Важливу роль у створенні емоційного напруження відіграє також оцінна лексика, що допомагає розкрити внутрішній стан персонажів. Наприклад, описуючи своє сприйняття групи підтримки, Хейзел зазначає: *“The Support Group featured a rotating cast of characters in various states of tumor-driven unwellness.”* [6, p. 4]. Використання авторського неологізму *tumor-driven unwellness* створює одночасно іронічний і трагічний ефект, підкреслюючи абсурдність ситуації, в якій опинилися герої.

У сучасному літературознавстві індивідуальний стиль письменника розглядається як сукупність мовних, композиційних і образних особливостей, характерних для творчості конкретного автора. За визначенням П. Барта, стиль є способом організації художнього дискурсу, через який автор формує власне бачення світу та людини в ньому [2, p. 112]. Саме ця система прийомів визначає специфіку створення персонажів і способи їх художнього осмислення.

Індивідуальний стиль охоплює лексику, синтаксичну організацію, тип наратора, домінантні тропи та повторювані тематичні мотиви. Усі ці компоненти у взаємодії формують авторську модель реальності, яка безпосередньо відбивається на характері персонажів.

Дослідники наголошують, що мовлення персонажа завжди є стилістично зумовленим і відображає авторську позицію. Так, за спостереженням М. Баль,

персонаж у художньому тексті існує як «наративна конструкція, сформована мовними та стилістичними виборами автора» [1, р. 134]. Отже, індивідуальний стиль визначає не лише зовнішні риси героя, а й спосіб подачі його внутрішнього світу.

Індивідуальний стиль письменника також зумовлює характер авторської позиції щодо персонажів. В одних творах автор відкрито оцінює дії героїв, використовуючи експресивну лексику та риторичні конструкції, в інших – зберігає наративну дистанцію, дозволяючи персонажам розкриватися через власне мовлення й учинки. Обраний стиль впливає на ступінь емоційного залучення читача та на загальну інтерпретацію образів.

Отже, проведене дослідження засвідчило, що лексико-стилістичні засоби відіграють ключову роль у репрезентації портретних описів у романі Джона Гріна *The Fault in Our Stars*, забезпечуючи не лише зовнішню характеристику персонажів, а й глибоке розкриття їхнього внутрішнього світу, емоційних переживань та світоглядних позицій. Використання метафор, символів, оцінної та розмовної лексики сприяє створенню психологічно багатограних художніх образів і підсилює ідейно-тематичний зміст твору.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. (ВТССУ) Великий тлумачний словник сучасної української мови / уклад. і ред. В. Т. Бусел. Ірпінь : ВТФ «Перун», 2003. 1440 с.
2. Bal M. *Narratology: Introduction to the Theory of Narrative*. Toronto: University of Toronto Press, 2017. 352 p.
3. Barthes R. *The Responsibility of Forms: Critical Essays on Music, Art, and Representation*. Berkeley: University of California Press, 1985. 320 p.
4. Cart S. *Young Adult Literature: From Romance to Realism*. Chicago: American Library Association, 2016. URL: <https://ru.scribd.com/document/699330969/Michael-Cart-Young-Adult-Literature-From-Romance-to-Realism-ALA-Neal-Schuman-2016> (дата звернення: 11.05.2026).
5. Green J. *Looking for Alaska*. New York: Speak, 2005. URL:

<https://archive.org/details/lookingforalaska00gree> (дата звернення: 11.05.2026).

6. Green J. *The Fault in Our Stars*. London: Penguin Book, 2014. P. 316.
7. Nichols M. John Green and Contemporary Young Adult Fiction // *Journal of Popular Culture*. – 2018. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/15405931> (дата звернення: 11.05.2026).
8. Wales K. *A Dictionary of Stylistics*. London : Routledge, 2011. 456 p.
9. Галич О. А., Назарець В. М., Васильєв Є. М. *Теорія літератури*. Київ : Либідь, 2005. 460 с
10. Гром'як Р. Т., Ковалів Ю. І., Теремко В. І. *Літературознавчий словник-довідник*. Київ : Академія, 2007. 752 с.
11. Калінюк О. О. Композиційно-мовленнєва форма «опис» в науково-фантастичному тексті : дис. ... канд. філол. наук. Одеса, 1999. 209 с.
12. Кочан І. М. *Лінгвістичний аналіз художнього тексту*. Львів : Світ, 2010. 304 с.
13. Лелет І. О. Структурно-семантичні засоби створення портрета протагоніста (на матеріалі повісті Р. Л. Стівенсона «Пригода з коробкою»). *Держава та регіони*. 2018. № 2. С. 57 – 62.
14. Мальцева О. А. *Лінгвостилістичні особливості словесного художнього портрета в сучасному англійському романі: автореф. дис. ... канд. філол. наук*. Мінськ, 1986. 21 с.
15. Мацько Л. І., Мацько О. М. *Стилістика української мови*. — Київ : Вища школа, 2003. 462 с.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ ІНТЕРНЕТ-МЕМІВ

Шаповал Анна Сергіївна,

к.ф.н., доцент

Одеський національний морський університет

м. Одеса, Україна

Анотація: У тезах розглянуто особливості перекладу інтернет-мемів з англійської мови українською. Проаналізовано основні труднощі перекладу, пов'язані з відтворенням гумору, гри слів, культурних реалій та невербальних компонентів. Визначено основні перекладацькі стратегії, серед яких адаптація, локалізація, калькування та компенсація. Доведено, що переклад мемів потребує не лише мовної, а й культурної адаптації для збереження комунікативного та емоційного ефекту.

Ключові слова: інтернет-мем, переклад, локалізація, адаптація, інтернет-дискурс, гумор, культурні реалії, перекладацькі трансформації.

У сучасному цифровому просторі інтернет-меми стали важливим засобом комунікації, що поєднує вербальні та невербальні елементи. Мем як одиниця мережевої культури виконує не лише розважальну функцію, а й слугує інструментом передачі соціальних, політичних та культурних смислів [7, с. 18].

У зв'язку з глобалізацією цифрового середовища особливої актуальності набуває проблема перекладу англійських мемів українською мовою, оскільки такий переклад потребує врахування не лише мовних, а й культурних особливостей.

Поняття «мем» уперше запропонував Річард Докінз у праці «The Selfish Gene», де воно визначалося як одиниця культурної інформації, що передається шляхом наслідування [1, с. 42]. У сучасному інтернет-дискурсі мем розглядається як креолізований текст, у якому поєднуються графічний компонент та коротке текстове повідомлення [6, с. 31]. Саме така полікодовість

ускладнює процес перекладу.

Основною особливістю перекладу інтернет-мемів є необхідність збереження комічного ефекту та прагматичного впливу на реципієнта. Дослівний переклад у більшості випадків не забезпечує адекватного сприйняття змісту, оскільки гумор часто ґрунтується на грі слів, культурних алюзіях, фонетичних асоціаціях або соціальному контексті. У зв'язку з цим перекладач змушений застосовувати різноманітні трансформації [3, с. 142].

Одним із найпоширеніших способів перекладу мемів є адаптація. Вона передбачає заміну реалій або мовних одиниць оригіналу елементами, зрозумілими українському адресатові. Наприклад, англомовні жарти, пов'язані з американською культурою чи популярними брендами, можуть бути трансформовані відповідно до українського культурного контексту. Такий підхід сприяє збереженню комічного ефекту та емоційного впливу. Ще одним важливим прийомом є локалізація, що полягає у пристосуванні мему до мовних та культурних норм цільової аудиторії. Локалізація часто включає зміну імен, географічних назв або соціальних реалій. Наприклад, англомовний мем із використанням специфічного студентського сленгу може бути перекладений за допомогою українських розмовних відповідників.

Особливу складність становить переклад мемів, заснованих на грі слів [2, с. 201]. У таких випадках перекладачеві нерідко доводиться створювати новий текст, який лише частково відповідає оригіналу, але відтворює його функцію. Наприклад, англійські омоніми чи фонетичні жарти часто не мають прямих відповідників в українській мові, тому потребують творчого переосмислення [5, с. 112].

Крім того, переклад мемів залежить від візуального компонента. Зображення, шрифти, емодзі та графічні символи можуть змінювати значення тексту або створювати додатковий гумористичний ефект. Перекладач повинен враховувати взаємодію вербальних і невербальних елементів, оскільки зміна тексту без адаптації зображення може призвести до втрати цілісності мему.

Важливим аспектом є також використання молодіжного сленгу та

розмовної лексики [4, с. 115]. Інтернет-комунікація характеризується високим рівнем динамічності, тому переклад мемів потребує знання актуальних мовних тенденцій. Українські відповідники мають звучати природно та узгоджуватися з нормами сучасного онлайн-спілкування. Надмірна формалізація перекладу може зруйнувати комічний ефект і зробити мем неприродним для аудиторії.

У процесі перекладу інтернет-мемів доцільно застосовувати такі перекладацькі стратегії:

- калькування;
- адаптацію;
- локалізацію;
- описовий переклад;
- компенсацію втрати гумору;
- створення функціонального аналога.

Вибір стратегії залежить від структури мему, його культурного навантаження та цільової аудиторії. У деяких випадках перекладач може свідомо відходити від тексту оригіналу задля досягнення еквівалентного комунікативного ефекту.

Отже, переклад інтернет-мемів є складним і багаторівневим процесом, що поєднує мовну, культурну та прагматичну адаптацію. Основним завданням перекладача є не буквально відтворення тексту, а передача гумору, емоційного впливу та культурного контексту. Успішний переклад мемів можливий лише за умови врахування специфіки інтернет-дискурсу та сучасних тенденцій цифрової комунікації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Докінз Р. Егоїстичний ген. Київ : Наш Формат, 2018. 540 с.
2. Корунець І. В. Теорія і практика перекладу (аспектний переклад). Вінниця : Нова Книга, 2017. 448 с.
3. Карабан В. І. Переклад англійської наукової і технічної літератури. Граматичні труднощі, лексичні та термінологічні проблеми. Вінниця : Нова Книга, 2018. 656 с.

4. Селіванова О. О. Сучасна лінгвістика: напрями та проблеми. Полтава : Довкілля-К, 2008. 712 с.
5. Crystal D. Language and the Internet. Cambridge : Cambridge University Press, 2011. 272 p.
6. Dynel M. Internet Memes as Multimodal Discourse. Lodz Papers in Pragmatics. 2016. Vol. 12. № 1. P. 29–52.
7. Shifman L. Memes in Digital Culture. Cambridge : MIT Press, 2014. 200 p.

PHILOSOPHICAL SCIENCES

УДК 141.319.1:351.86

ОСОБИСТІСТЬ ЯК ОСНОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ: ФІЛОСОФСЬКО-АНТРОПОЛОГІЧНИЙ ВИМІР БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Андрусів Любомир Зіновійович

к. філос. н., доцент

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

Анотація. У статті здійснено історико-філософський аналіз поняття «особистість», яка в умовах сучасної російсько-української війни виступає не тільки об'єктом захисту, а й активним суб'єктом національної безпеки. Досліджено поняття «особистість» через такі поняття як «свобода», «ідентичність», «критичне мислення». Доведено, що безпека держави починається з розвитку та уваги до внутрішнього життя людини, врахування його смислового наповнення, де особистість здійснює пізнавальну діяльність свого внутрішнього світу, виражаючи власні цінності у суспільне життя.

Ключові слова: особистість, свобода, ідентичність, національна безпека, кордоцентризм, теорія U, внутрішня людина, російсько-українська війна.

У період російсько-української війни, стратегічним питанням залишається проблема розвитку цілісної особистості, яка є запорукою перемоги та збереження національної ідентичності. Актуальним є виокремлення антропологічних засад української особистості, яка, спираючись на колективне несвідоме та культурні надбання еліти, протистоїть викликам війни. Історичні культурні надбання розкривають ментальні аспекти українського народу щодо прояву безпеки: перевагу духовних цінностей (кордоцентризм, гуманізм) та

екзистенційну сміливість перед загрозою смерті.

Дослідженню цих засад присвячені праці київської світоглядно-антропологічної школи (В. Шинкарука, І. Бичка, В. Табачковського), які обґрунтували екзистенційний характер діяльності людини. Формування особистості крізь призму софійності та кордоцентризму проаналізовано у розвідках С. Кримського [1], М. Поповича та В. Лісового. Українськими мислителями особистість розглядається через концепт «внутрішньої людини» (Г. Сковорода [2], П. Юркевич).

Метою дослідження є історико-філософських аналіз цілісної особистості як основи національної стійкості та безпеки України в умовах війни.

Філософсько-антропологічний підхід дає змогу розглядати особистість не як застиглу даність, а як динамічний суб'єкт самопроекування, що перебуває у стані внутрішнього самоузгодження. Етичним та духовним осердям такої особистості є концепт «внутрішньої людини», що становить базу для спротиву агресії. Адже як зазначає Е. Штайн, «людське буття спрямоване всередину, відкрите для себе самого» і одночасно «спрямоване назовні», що дає змогу прийняти світ [3, 25-26].

Особистість (лат. *persona* — «маска») є зв'язком між внутрішнім та зовнішнім світами. Її сутність розкривається через поняття індивід (*a-tomos*), що означає «той, що не може бути поділений». Свідомий прояв цієї неподільності, відповідність внутрішнього світу зовнішньому самовираженню є характеристикою цілісної особистості як суб'єкта безпеки. Прикладом є сучасні воїни та волонтери, які свідомо стали на захист України, виступаючи рушіями трансформації українського суспільства. Важливими проявами особистості, на наш погляд, є свобода, ідентичність та критичне мислення.

Свободу слід розглядати не тільки як зовнішню активність. В. Малахов зазначає, що людина, яка реалізує лише «свободу для», ризикує стати заручником активізму, принципово не в змозі опанувати саму себе. Важливим аспектом є зусилля самоопанування — звільнення від «сліпої» активності. Виявом справжньої свободи є «перебування-при-собі» в процесі будь-яких

зрушень чи звернень до Іншого. Така внутрішня взаємоузгодженість дозволяє проявити ідентичність українця [4, с. 288].

В українській традиції свобода є онтологічною підставою буття (Г. Сковорода, В. Стус). У творчості Г. Сковороди «свобода духу» (самовладання та панування над пристрастями) визначається як вища за «свободу тіла» чи матеріальні блага. Сьогодні цей вимір реалізується через волонтерство та боротьбу за цілісність, що опирається на глибинний досвід «вільних людей» (козацтва) [5].

Ідентичність відображає стан спорідненості людини і спільноти. Національна ідентифікація відбувається на культурно-онтологічному рівні, де українська мова постає як «дім буття» за М. Гайдеггером. На противагу декларативній ідентичності тоталітарних систем, що породжує «подвійну поведінку» та лицемірство, справжня ідентичність ґрунтується на усвідомленому виборі.

В умовах «постправди» — маніпулятивної системи, що придушує критичність мислення через емоції — до вибору ідентичності здатна лише людина із самостійним та цілісним мисленням [6, с. 109]. Особистість без навичок критичного мислення не може виступати гарантом національної безпеки. Соціальний аспект цього процесу пов'язаний із «когнітивною відповідальністю» — здатністю мислити причинно-наслідковим способом [7].

Теорія У. О. Шармера ставить питання про «сліпу пляму» — внутрішній стан, з якого діє людина. Сліпою плямою нашої безпеки є ігнорування антропологічних засад: національна безпека починається з мотивів та «внутрішнього стану» громадянина. Пізнання свого краю та самого себе, до якого закликав Г. Сковорода, дає відповідь на питання «хто я?» і «куди я йду?».

Таким чином, філософсько-антропологічний підхід доводить, що цілісність особистості, заснована на свободі та ідентичності, є фундаментальною гарантією безпеки держави. Тільки особистість, здатна до саморефлексії та внутрішньої зосередженості, що володіє навичками самоопанування, може вистояти проти інформаційних маніпуляцій. Внутрішній

стан суб'єкта впливає на соціальні дії та здатність до посттравматичної трансформації, що стає умовами подальшої перемоги українського суспільства в умовах війни.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кримський С. Б. Під сигнатурою Софії. К.: КМА, 2008. 367 с.
2. Сковорода Г. Найкраще. Львів: Terra Incognita, 2024. 320 с.
3. Штайн Е. Будова Людської особи. Жовква: Місіонер, 2011. 192 с.
4. Малахов В. Право бути собою. К.: Дух і Літера, 2008. 336 с.
5. Андрусів Л. З. Духовність людини в умовах війни: філософсько-антропологічний аналіз. Вісник науки та освіти. 2026. № 3 (45). С. 1738–1747.
6. Ідентичність людини: філософсько-антропологічний аналіз : монографія / В. П. Загороднюк та ін. Київ, 2023. 296 с. URL : https://fsusgum.mdpu.org.ua/wp-content/uploads/2025/04/identychnist_lyudyny_filosofsko_antropologichnyj_analiz.pdf
7. Андрусів Л. З. Поняття «критичне мислення» у поглядах М. Ліпмана. Вісник науки та освіти. 2025. № 5 (35). С. 1015-1026.

**ГУМАНІСТИЧНІ ТЕНДЕНЦІЇ СУЧАСНОЇ ЗАРУБІЖНОЇ
ФІЛОСОФСЬКО-ПРАВОВОЇ ДОКТРИНИ
(КОНЦЕПЦІЇ СТРИМУВАННЯ ТА ПРОЩЕННЯ)**

Олексюк Мирон Мирославович

к.філос.н., доцент

Львівський державний університет внутрішніх справ

м. Львів, Україна

Анотація. Стаття аналізує сучасні гуманістичні тенденції зарубіжної філософії права на основі концепцій стримування та прощення, перша з яких розкриває особливості запобігання здійснення можливих правопорушень і формує загальний стримуючий ефект, а друга – виступає складний концепт, який поєднує філософські, морально-етичні та правові мотиви.

Ключові слова: гуманізм, стримування, запобігання, гуманізм, покарання, прощення.

Стимування як спосіб реалізації та мета покарання злочинця доволі часто застосовується у сучасних пенологічних практиках. Суть його полягає у тому, щоб переконати особу не вчиняти правопорушень та не порушувати існуючі у суспільстві закони. Така позиція, на нашу думку, свідчить як про ті зміни у поглядах як на питання покарання в цілому, так і на систему їх виконання, що відображає притаманні для демократичної цивілізації гуманістичні принципи, які базуються на положенні про пріоритетність людської екзистенції як важливої цінності функціонування сучасного соціуму. Все частіше світова правоохоронна спільнота звертає увагу на те, яким чином запобігти здійсненню правопорушень і саме таким чином виконати важливу превентивну місію, що полягає у здійсненні цілеспрямованих виховних заходів із громадянами.

Теорія стримування у філософії права є консеквенціалістським або

утилітаристським підходом, який вважає, що основним виправданням кримінального покарання є запобігання майбутнім злочинам. Оскільки страх перед покаранням вважається основним стимулом для стримування злочинів, теорії стримування часто асоціюються з ідеєю суворого, непропорційного покарання.

У запропонованій сучасною зарубіжною філософсько – правовою спільнотою концепції стримування чітко простежується наявність ряду суперечливих тенденцій, які дають можливість краще зрозуміти процес впровадження теоретичних узагальнень у кримінально-правову практику. Дані тенденції формують умови для виникнення конфліктних ситуацій, вирішення котрих сприяє досягненню успіхів на шляху подолання злочинності. Передусім помітно це у вияві взаємодії індивідуальних та колективних характеристик процесу стримування. «Принцип загального стримування не здатен витримати надмірне покарання однієї людини заради стримування багатьох, – зазначає Алан Норрі. – У цій теорії держава опиняється між двома політичними раціональними твердженнями. Перше обмежує її санкції у плані питань встановлення шкоди, нанесеної вчинками окремих осіб, а друге використовує покарання індивіда у якості засобу досягнення загальної мети. І ця друга форма стримування долає індивідуалізм та підриває його основи» [1, 343].

У теорії стримування сучасної зарубіжної філософії помітні певні тенденції, котрі враховують сучасні реалії, удосконалюють підходи до питань відповідальності та покарання. Звернемо увагу на висновки одного із американських філософів права Лі, який висуває стосовно концепції стримування два припущення. Перше з них передбачає наявність раціональних суб'єктів, здатних враховувати ймовірні наслідки своїх дій, і це припущення вчений трактує як припущення здатності [2, 4]. Друге припущення виходить із тези про те, що «покарання покликане дати потенційним правопорушникам розуміння причини не скоюватиме кримінального діяння» [2, 5]

Концепція прощення у філософсько-правових доктринах сучасної зарубіжної філософії права базується на твердженні про значення у процесах

віктимізації любові як специфічного морального акта, що супроводжує становлення як моральної, так і правової парадигми в сучасних умовах. Зокрема деякі з них розглядають феномен любові як поєднання ряду його різновидів, послідовний процес становлення котрих здійснюється в умовах розвитку соціуму. Так, наприклад англійський філософ права Алан Норрі йде від феномену любові самого себе до любові іншого, а відтак – до любовних стосунків між собою та іншими, згодом – до любові самого себе та інших у рамках ширшої спільноти, і, врешті-решт, до любові інших в універсальному та специфічному вияві. [3, 394-395]. Поєднання цих проявів любові, на думку вченого, і становить основу реалізації концепції прощення у складних стосунках осіб в умовах віктимізації та дозволяє виробити засади політики вирішення конфліктів в умовах сучасного вкрай нестабільного світу.

Дискурс стосовно феномену прощення як на морально-етичному, так і інституційному рівні в правових рамках неодмінно приводить представників сучасної зарубіжної філософії права до визнання взаємовідносин злочинця та жертви, за яких остання попадає у певне узалежене становище, результатом якого є послаблення її позиції у стосунку до злочинця. «Прощення можна вважати подарунком, чимось, що дається, тим, що злочинець отримує від потерпілого. Як правило, зазвичай про це думають як про шлях в одному напрямку і це в певному сенсі зрозуміло. Незважаючи на значний потенціал спільності, вихідна точка є асиметричною. Правопорушник не може за звичних обставин розраховувати на прощення від своєї жертви», – зазначає Алан Норрі. [3, 400-401]. Ми бачимо, що такі погляди виводяться із тези про пріоритетність моральних принципів, які визначають спрямованість кримінально-правових установок та формують засади ретрибутивної концепції покарання.

Алан Норрі розглядає філософсько-правовий вимір феномену прощення у тісному поєднанні цього поняття із визначенням винуватості особи у суспільстві. Він запропонував вважати, що «діалог винуватості та прощення може допомогти процесу відновлення співчуття та людяності, і це виявляється у різноманітних способах, якщо враховуються особливості поняття прощення»

[2, с. 28-29]. Ми помічаємо, що трактування прощення у такому випадку схиляється до актуалізації морально-етичних проблем тому, що дослідник послуговується категоріями етики (співчуття), які використовує для аргументації своїх висновків.

Такі філософсько-правові висновки можуть бути особливо доречними та актуальними для формування концептуальних підходів до тих важливих проблем сьогодення, але з усією очевидністю потребують переосмислення та осучаснення з позицій подій російсько-української війни, особливо у чіткому визначення відповідальності за злочини проти населення України, котрі не можуть бути прощені та потребують активного кримінального покарання у майбутньому.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Norrie, A. Sentencing / Crime, Reason and History: A Critical Introduction to Criminal Law (Law in Context). Cambridge: Cambridge University Press. 2014. pp. 333-364
2. Hsin-Wen Lee. Taking Deterrence Seriously: The WideScope Deterrence Theory of Punishment /*Criminal Justice Ethics*. 2017. 36:1. pp. 2-24
3. Norrie Alan. Love actually: law and the moral psychology of forgiveness. /*Journal of Critical Realism*, 2018. № 17:4. pp. 390-407.

ECONOMIC SCIENCES

УДК 378.11

DIRECTIONS FOR IMPROVING MANAGEMENT STRATEGIES AT AZERBAIJAN STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Gurbanov Agil Abid

PhD in Economics

Baku Business University

Aliyeva Fidan Oruc

Master's student

Baku Business University

Abstract: This article examines the directions for improving management strategies at Azerbaijan State Pedagogical University (ASPU) in the context of institutional modernization, digital transformation, quality assurance, and evidence-based governance. The study argues that contemporary university management should not be limited to administrative coordination; rather, it should function as an integrated strategic system linking governance architecture, data-based decision-making, human resource development, digital infrastructure, stakeholder partnerships, and continuous evaluation. The article also incorporates recent scholarship on artificial intelligence, digital networks, innovation, financing systems, and adaptive institutional development to strengthen the analytical foundation of university strategy reform.

Keywords: Azerbaijan State Pedagogical University, higher education management, strategic development, quality assurance, digital transformation, university governance, teacher education.

1. Introduction

The modernization of higher education has transformed the logic of university

administration across the world. Universities are no longer managed only as teaching institutions with routine administrative responsibilities; they are increasingly expected to function as complex organizations that combine academic quality, organizational flexibility, financial sustainability, international visibility, and social accountability. In such a context, strategic management becomes an indispensable condition for institutional development. This is especially true for pedagogical universities, whose organizational performance influences not only internal institutional success but also the quality of the future teaching workforce.

Azerbaijan State Pedagogical University occupies a special place in this discussion. As one of the oldest higher education institutions in Azerbaijan and an important center of teacher training, ASPU carries long-standing academic traditions while simultaneously facing the pressures of educational reform, digital transformation, labor-market changes, and demands for more transparent and effective governance. The university's mission and strategic orientation indicate an aspiration to train creative, innovative, nationally conscious, and research-oriented pedagogical professionals. However, achieving this aspiration requires management strategies that can convert policy ambitions into measurable institutional practice.

The public presentation of the ADPU-2030 Strategic Development Plan in 2025 and the adoption of related policy documents on teaching and learning, quality assurance, research, sustainable development, internationalization, inclusive education, and social responsibility signal an important stage in ASPU's managerial evolution. Yet the presence of strategic documents does not itself resolve the deeper issue of how strategy is implemented, coordinated, monitored, and renewed. The crucial question is therefore not whether ASPU has strategic intentions, but how those intentions can be improved, aligned, and operationalized. The aim of this article is to identify the main directions for improving management strategies at Azerbaijan State Pedagogical University and to substantiate them within a coherent academic framework.

2. Research Method

The article is based on qualitative desk research and conceptual institutional

analysis. Its empirical foundation consists primarily of publicly available official materials of Azerbaijan State Pedagogical University, including information on institutional mission, management structure, normative documents, and strategic policy development. Special attention is paid to the ADPU-2030 Strategic Development Plan and the related policy agenda, because these materials reflect the university's current effort to consolidate institutional development around a formal strategy framework.

In addition to official university sources, the study uses general academic literature on higher education management, strategic planning, and quality culture, as well as recent interdisciplinary research by Gurbanov and co-authors on artificial intelligence, digital networks, innovation systems, financing logic, and evidence-based decision-making. Although these works are primarily situated in the contexts of SMEs, agrarian development, and economic modernization, they provide relevant conceptual insights for understanding how complex institutions can strengthen strategy execution, digital coordination, innovation capacity, and adaptive governance (Gurbanov, 2025; Gurbanov & Babishov, 2025; Imamguluyev et al., 2025).

Three analytical techniques are employed. First, institutional analysis is used to identify the structure and logic of ASPU's management system, as well as the organizational constraints that may affect strategy implementation. Second, comparative interpretation is applied in order to relate ASPU's strategic agenda to wider higher education trends such as student-centered governance, digital administration, performance-based management, and internationalization. Third, problem-oriented synthesis is used to formulate practical directions for managerial improvement based on the interaction between official priorities and organizational realities.

The limitations of the study should be acknowledged. The article does not rely on interviews, internal surveys, or administrative datasets from specific units of the university. Therefore, it does not claim to offer a full empirical audit of ASPU's internal management performance. Instead, it provides analytically grounded

recommendations that are designed to be relevant for strategic discussion, policy refinement, and future empirical research on university governance.

3. Strategic Context of Azerbaijan State Pedagogical University

The strategic context of Azerbaijan State Pedagogical University is shaped by two interrelated factors: its historical mission as a teacher-training institution and the contemporary need to modernize higher education governance. ASPU has long contributed to the formation of the pedagogical personnel potential of the country and thus operates within a field where academic results have wide public consequences. The quality of management at such an institution affects not only the internal effectiveness of the university but also the long-term quality of schooling, teacher preparedness, and educational innovation.

Official institutional materials indicate that ASPU's current developmental agenda is increasingly policy based. The university publicly articulates a mission focused on preparing creative and innovative pedagogical professionals, while its management and strategic-development structures suggest an attempt to link administration more directly to long-term objectives. The 2025 presentation of the ADPU-2030 plan is particularly significant because it frames institutional development not as a collection of isolated projects but as a system of interrelated strategic policies.

This policy-based orientation is important because pedagogical universities must respond to multiple constituencies at once. ASPU must satisfy students as learners, academic staff as professionals, public authorities as regulators, schools as employers and practice partners, and society as the beneficiary of teacher education. In practice, this means that management strategy should connect internal academic processes with external expectations. A university strategy that remains internally focused risks losing relevance; a strategy that responds only to external demands risks weakening academic identity. The strategic challenge is therefore to build a management model that balances mission, performance, and public value.

Another aspect of the strategic context concerns the organizational complexity of contemporary universities. Even when an institution has a clear mission,

implementation may be hindered by hierarchical inertia, fragmented communication, unequal managerial capacities across units, and the absence of integrated digital information flows. For ASPU, these issues are particularly salient because educational quality in a pedagogical university depends on coordination among curricula, practical training, quality systems, staff development, research activity, and student services. Strategic management must therefore function as an integrative architecture rather than a purely formal leadership function.

4. Main Problems Limiting the Effectiveness of University Management Strategies

The first problem is fragmentation in strategic implementation. Universities often adopt comprehensive strategies, but operational responsibility remains scattered across faculties, departments, administrative offices, and temporary working groups. When coordination mechanisms are weak, the same strategy may be interpreted differently across units, leading to uneven implementation and low institutional coherence. Fragmentation does not necessarily reflect the absence of effort; rather, it indicates that managerial architecture is insufficiently integrated.

A second limitation is the weak institutionalization of evidence-based management. Strategic governance increasingly depends on reliable information concerning student progression, staff performance, program outcomes, research productivity, and stakeholder satisfaction. When such information is fragmented or weakly integrated, management becomes reactive rather than anticipatory. This problem is consistent with wider arguments that data-driven analytics and AI-supported decision environments strengthen organizational capacity by improving forecasting, prioritization, and strategic responsiveness (Gurbanov & Babishov, 2025; Imamguluyev et al., 2025).

The third problem relates to uneven digital maturity. Digitalization in higher education should not be understood narrowly as the acquisition of software or the transfer of documents into electronic form. Its strategic value lies in the integration of academic, administrative, and quality-management processes into a coherent digital ecosystem. Research on evolving digital networks and e-commerce-based

organizational models suggests that integrated digital platforms improve coordination, transparency, speed of response, and system sustainability (Gurbanov & Babishov, 2025; Gurbanov & Eyvazov, 2025).

The fourth challenge is the persistence of formalistic quality assurance. In many institutions, quality procedures are developed primarily for external accreditation or regulatory reporting. Although compliance is important, a strategy built only on compliance cannot generate a real culture of quality. For a pedagogical university, this is especially problematic because quality should permeate curriculum design, pedagogical practice, assessment, field experience, research supervision, and student support. When quality assurance is disconnected from everyday managerial and academic processes, it becomes symbolic rather than developmental.

A fifth problem concerns human resource strategy. University reform is implemented by people, not by documents. If middle managers, faculty leaders, and administrators lack strategic competence, digital literacy, or change-management skills, even well-designed strategic plans may remain formal. This implies the need for systematic investment in managerial capability, since innovation and development are closely tied to investment in human and organizational capacity (Gurbanov, 2022).

Finally, the external dimension of strategy may be insufficiently embedded in management practice. For a pedagogical university, partnerships with schools, employers, quality agencies, research institutions, and international networks are not auxiliary activities but core components of institutional relevance. Weak partnership governance can reduce opportunities for curriculum modernization, practice-oriented learning, research collaboration, and broader social influence.

5. Directions for Improving Management Strategies at ASPU

The first direction is to strengthen strategic governance architecture. ASPU should institutionalize a full strategic management cycle that includes priority setting, annual operationalization, coordinated implementation, measurable review, and corrective adjustment. Each vice-rectorate and major structural unit should translate institutional priorities into annual action plans with clearly defined responsibilities,

timelines, and indicators. Strategy committees or cross-functional coordination platforms could help reduce fragmentation and ensure that implementation does not remain confined within administrative silos.

The second direction is the introduction of a robust evidence-based management system. The university should create an integrated performance dashboard that allows leadership and mid-level units to monitor both academic and organizational indicators in real time. Such dashboards should combine quantitative data with interpretive review and feedback loops. Recent studies suggest that organizations become more strategically effective when they combine analytical tools, data governance, and adaptive decision-making mechanisms rather than relying on isolated reporting practices (Gurbanov & Babishov, 2025; Imamguluyev et al., 2025).

The third direction is to modernize human resource management in line with strategic priorities. ASPU's management improvement requires systematic leadership development for deans, department heads, program coordinators, and administrative managers. Recruitment, appraisal, promotion, and professional development should be aligned with strategic objectives and managerial competencies. This position is compatible with broader research demonstrating that sustainable institutional development depends on the alignment of innovation, specialization, and targeted investment in organizational capability (Gurbanov, 2025; Qurbanov & Guliyev, 2025; Gurbanov, 2022).

The fourth direction is to create an integrated digital management ecosystem. In practical terms, this means linking the learning management environment with digital student services, staff workflows, quality monitoring tools, and planning interfaces. A university that manages digital systems separately will struggle to generate timely, accurate, and actionable information. By contrast, integrated digital networks can support strategic coordination and more sustainable organizational routines (Gurbanov & Babishov, 2025; Gurbanov & Eyvazov, 2025).

The fifth direction is the institutionalization of quality culture. Rather than treating quality assurance as a separate bureaucratic procedure, ASPU should embed

it in academic and managerial routines. Curriculum review, program evaluation, assessment design, field-practice supervision, and student support processes should all include explicit quality criteria and structured reflection mechanisms. Internal quality units should act not only as controllers but as methodological partners helping faculties and departments identify strengths, weaknesses, and development needs. In this way, quality assurance becomes a source of organizational learning.

The sixth direction is to deepen external partnerships and internationalization. For ASPU, strategic partnership management should include structured cooperation with schools, teacher employers, accreditation bodies, civil society actors, and international academic networks. External engagement is not only a reputational tool; it is also a mechanism for institutional learning and strategic adaptation. Diagnostic approaches developed for understanding barriers and external constraints in other sectors show the value of systematic partner mapping, barrier identification, and adaptive response frameworks (Babishov & Gurbanov, 2025).

The seventh direction is the development of a continuous monitoring and feedback model. Strategic documents should be reviewed periodically against actual institutional outcomes, stakeholder opinions, and environmental changes. This requires feedback loops connecting students, academic staff, graduates, schools, and other partners to formal management processes. A university that learns systematically from implementation experience is more likely to adapt successfully than one that treats strategy as a fixed and finalized plan.

6. Proposed Strategic Management Model for ASPU

To systematize these directions, the article proposes an Integrated Strategy Improvement Model for ASPU built on five mutually reinforcing blocks: Governance, Quality, Digitalization, Human Capital, and External Engagement. The logic of this model is consistent with recent interdisciplinary studies emphasizing that sustainable institutional performance depends on the interaction of data-based decision-making, innovation systems, financing logic, and network coordination rather than on single isolated reforms (Gurbanov & Huseynzade, 2023; Gurbanov & Babishov, 2025).

The model is based on the assumption that management reform is effective only when these blocks are interlinked. Governance without data remains formalistic. Digitalization without staff capacity produces underused systems. Quality assurance without external engagement may become inward-looking. Human resource reform without strategic governance lacks direction. For this reason, ASPU's management strategy should be designed as an integrated architecture in which each block supports the others and contributes to institutional resilience.

A particularly important aspect of the model is the role of feedback. Unlike linear administrative models, the proposed framework assumes cyclical interaction. For example, partnership data should inform curriculum review; quality reviews should inform human resource development; and digital systems should provide evidence for planning revision. This cyclic logic also resonates with analytical approaches showing that uncertainty can be managed more effectively through iterative modeling, evidence accumulation, and dynamic adjustment (Imamguluyev et al., 2025).

7. Implementation Roadmap and Performance Indicators

Any strategy improvement agenda requires phased implementation. In the short term, ASPU should focus on institutional alignment: clarifying strategic roles, identifying core indicators, mapping digital systems, and training key managerial actors. This phase is primarily diagnostic and coordinative, but it is essential because successful reform depends on a shared understanding of priorities and baseline conditions.

In the medium term, the university should implement pilot reforms in selected areas, such as dashboard-based management, integrated quality review at program level, digital document workflows, and school-partnership models linked to teacher practice. Pilot implementation is useful because it allows the institution to learn from practice before scaling reforms across the entire university. It also helps generate visible results that can support internal commitment to change.

In the longer term, strategy refinement should lead to institutional consolidation. At this stage, separate innovations must be transformed into routine

systems. Performance indicators should be stabilized, internal reviews should become cyclical, staff development should be linked to strategic competencies, and digital systems should support both operational and strategic decision-making. Long-term consolidation is important because many university reforms fail when they remain project based and do not become embedded in institutional culture.

Performance indicators should be selected carefully so that they support learning rather than distort behavior. A balanced indicator system may include student retention and completion, graduate employability or school placement, the quality of teaching practice organization, staff development participation, research output, international cooperation, response times for administrative services, and stakeholder satisfaction. These indicators should be reviewed in combination, since overreliance on any single metric can create narrow or counterproductive incentives.

8. Findings and Discussion

The analysis demonstrates that the key challenge for ASPU is not the lack of strategic intention, but the need to convert strategic intention into an operationally coherent management system. This requires stronger connections among governance, quality assurance, human resources, digital infrastructure, and external engagement. The reviewed literature reinforces this conclusion by showing that institutional effectiveness grows when strategy is supported by interconnected systems of innovation, financing, analytics, and network coordination (Gurbanov, 2025; Gurbanov & Huseynzade, 2023).

One major finding is that evidence-based management should become a structural principle of university governance. In the absence of reliable managerial analytics, institutions tend to overestimate compliance and underestimate implementation gaps. By contrast, evidence-supported systems enable prioritization, early diagnosis of organizational problems, and more rational resource allocation. This finding is consistent with recent research on AI, predictive modeling, and fuzzy-logic approaches, all of which stress the value of analytical tools for decision-making under complexity and uncertainty (Gurbanov & Babishov, 2025; Imamguluyev et al., 2025).

A second finding concerns the centrality of quality culture. Because ASPU operates in the field of teacher education, quality has multiplier effects that extend beyond the university itself. This means that management strategy should treat quality assurance not as an external requirement, but as an internal developmental logic shaping academic and administrative behavior. A true quality culture can strengthen both institutional credibility and educational impact.

A third finding is that digital transformation should be interpreted strategically. The value of digitalization lies not simply in modernization of tools but in the creation of transparent and integrated institutional processes. Studies of digital networks and sustainable e-commerce models highlight that digital integration enhances system coordination, stakeholder communication, and long-term organizational efficiency. This insight is directly relevant to ASPU's management reform agenda (Gurbanov & Babishov, 2025; Gurbanov & Eyvazov, 2025).

Finally, the article finds that ASPU's strategic future depends on its ability to combine internal consolidation with external openness. Partnerships, internationalization, social responsibility, and adaptability are not peripheral issues; they are part of contemporary university resilience. In this broader sense, sustainability-oriented development, innovation adoption, and responsiveness to external barriers should all be treated as core components of institutional strategy (Gurbanov, 2024; Babishov & Gurbanov, 2025).

9. Conclusion

The improvement of management strategies at Azerbaijan State Pedagogical University is an issue of both institutional and national significance. As a major center of teacher education, ASPU cannot rely on traditional administrative routines alone; it requires an integrated management model capable of responding to rapid educational, technological, and social change. The interdisciplinary literature used in this article further suggests that successful strategic reform in complex institutions depends on the alignment of innovation, evidence, digital systems, financing logic, and adaptive governance.

This article has argued that the main directions of strategic improvement

include strengthening governance architecture, institutionalizing evidence-based decision-making, modernizing human resource systems, building an integrated digital ecosystem, embedding quality culture, deepening partnerships and internationalization, and creating a continuous feedback mechanism. These directions are effective only when implemented as a connected system rather than a fragmented set of initiatives. In this regard, recent studies on AI-supported decision-making, integrated digital networks, innovation systems, and financing models provide additional theoretical support for a systemic rather than piecemeal approach to institutional development (Gurbanov & Babishov, 2025; Gurbanov & Huseynzade, 2023).

If ASPU succeeds in aligning its strategic documents, organizational capacities, quality mechanisms, and digital infrastructure within a coherent ADPU-2030 framework, it will be better positioned to enhance educational quality, managerial transparency, and institutional resilience. In that case, improving management strategy will not merely optimize administration; it will strengthen ASPU’s contribution to the modernization of teacher education and the broader development of Azerbaijan’s higher education system.

Table 1.

Priority directions for improving management strategies at ASPU

Strategic area	Current managerial challenge	Improvement direction	Expected result
Governance	Fragmented implementation across units	Annual strategic roadmaps, responsibility matrix, coordination forums	Greater institutional coherence
Quality assurance	Formal compliance dominates developmental use	Embed quality review in programs, teaching, assessment, and student support	Stronger quality culture
Digital management	Isolated systems and low data integration	Unified platforms, dashboards, digital workflows	Transparency and faster decisions
Human resources	Limited managerial and digital leadership skills	Leadership development and aligned appraisal	Higher implementation capacity
External engagement	Partnerships not fully integrated into planning	Systematic cooperation with schools, employers, and international networks	Relevance and visibility

Table 1 demonstrates that strategic improvement should be understood as a coordinated institutional agenda. Governance reforms create direction, quality assurance creates developmental logic, digital systems provide transparency and data, human resource policy creates implementation capacity, and external engagement secures relevance and legitimacy. The effectiveness of any single reform depends on its relationship with the others.

Table 2.

Illustrative phased roadmap for strategy improvement

Phase	Time horizon	Core actions	Management purpose
I. Alignment	Short term	Clarify roles, define indicators, map digital systems, train managers	Create common strategic basis
II. Piloting	Medium term	Launch pilot dashboards, program reviews, workflow digitalization, partnership pilots	Test mechanisms and generate evidence
III. Consolidation	Long term	Scale reforms, stabilize review cycles, embed competencies and routines	Institutionalize sustainable strategy

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Azerbaijan State Pedagogical University. (n.d.). About us. Official website.
2. Azerbaijan State Pedagogical University. (n.d.). Management. Official website.
3. Azerbaijan State Pedagogical University. (n.d.). Normative documents. Official website.
4. Azerbaijan State Pedagogical University. (2018). Strategic statement and quality policy.
5. Azerbaijan State Pedagogical University. (2025, April 16). "ADPU-2030" Strategic Development Plan and the university’s policy documents were publicly presented.
6. Babishov, S., & Gurbanov, A.A. (2025). Non-Tariff Barriers and Export

Challenges: A Diagnostic Framework for SMEs. In 5th International Congress on Scientific Advances (pp. 250–262).

7. Fullan, M., & Scott, G. (2009). Turnaround leadership for higher education. Jossey-Bass.

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

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

10. Gurbanov, A.A. (2024). The impact of economic development on climate change: A deep dive. German International Journal of Modern Science / Deutsche Internationale Zeitschrift fur Zeitgenossische Wissenschaft, 88, 22–25.

11. Gurbanov, A.A. (2025). Innovative Development of the Agricultural Sector. Audit: Journal of Development Prospects of Market Economy, 1(47), 67–77.

12. Gurbanov, A.A., & Babishov, S. (2025). Evolving digital networks for export growth in Azerbaijan: An integrated model for agrarian SMEs. German International Journal of Modern Science, 110, 8–13. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1690095>

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

14. Gurbanov, A.A., & Huseynzade, H.M. (2023). Conceptual approaches to the formation of the financing system of small and medium enterprises. In The 2nd International Scientific and Practical Conference "Innovations and Prospects in Modern Science" (pp. 367–380).

15. Gurbanov, A.A., S.S. Babishov. (2025). From data to markets: how AI transforms export capacity and strategic decision-making of SMEs. Deutsche Internationale Zeitschrift fur Zeitgenossische Wissenschaft, 118, 38–41. <https://zenodo.org/records/18003598>

16. Imamguluyev, R., Gurbanov, A., Jabbarov, A., Hasanova, S., Rasulova, G., et al. (2025). Fuzzy Logic for Yield Prediction: Enhancing Decision-Making in Agricultural Economics. *AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics*, 17(3), 27–36.
17. Qurbanov, A.A., & Guliyev, N.A. (2025). Innovations and business processes in the agro-industrial complex: strategic development in conditions of market changes. *Audit: Journal of Development Prospects of Market Economy*, 1(47), 78–87.

UDC 339.92:330.341.1

**FEATURES OF MODERN INTERNATIONAL TECHNOLOGY TRANSFER:
CLASSICAL MODELS AND NEW APPROACHES**

Plakhotnik Olena

Doctor of Economic Sciences, Professor,
Professor of Department of Management

Ilchenko Oleksandr

a student of higher education
of the second (master's) level
in specialty G9 Applied Mechanics
under the educational and professional
program «Mechanical Engineering Technologies»
Dniprovsk State Technical University,
Kamianske, Ukraine

Abstract. The article proves that in the era of globalization and rapid innovative development, international technological exchange is a decisive factor in economic growth both at the global level and for individual countries. The study characterizes two fundamental models for understanding the impact of technological shifts and innovations on international trade, namely the Product Life Cycle Theory and the Technology Gap Theory.

The author substantiates the relevance of forming a hybrid approach to international technology transfer in the context of global technological changes and digitalization.

Keywords: model, globalization, technology exchange, development, diffusion.

International technology transfer acts as a catalyst for the development of the global economy, enhancing global competitiveness and ensuring the competitive resilience of nations.

There are two primary models of technology transfer. The Product Life Cycle Theory, proposed by Raymond Vernon, explains how an innovative product moves

through the life cycle stages – from development to maturity – and how production gradually shifts from developed countries, where the product is created, to developing nations.

The Technology Gap Theory, proposed by Michael Posner, substantiates the existence of differences in the level of technological development between regions within a single country as well as between nations. This technological asymmetry manifests through a number of factors:

- technological capability level: not only the possession of technologies but also their generation, adaptation, and effective application;
- intellectual resource: disparities in the provision of highly qualified human capital in STEM fields;
- institutional environment: differentiation of structures and varying levels of investment in R&D (basic and applied research);
- adaptability.

The growing technological inequality between countries, occurring simultaneously with the intensification of global innovation transfer, necessitates the application of a hybrid approach to international technology transfer. At the same time, modern international technology transfer is becoming more flexible and rapid, driven by the role of startups, digital platforms, and global IT companies. Traditional paradigms of technology transfer prove insufficient for describing the complexity of current transfer processes due to the rapid diffusion of technologies and the functioning of countries in a dual, hybrid role – acting simultaneously as sources of unique developments and as platforms for the adaptation of foreign technological solutions. Digital technologies have significantly accelerated the transfer process, creating a need to integrate existing models and form a hybrid model of international technology transfer that accounts for contemporary globalization and digitalization processes. The hybrid model of international technology transfer is a comprehensive approach that integrates the technology life cycle, the bridging of the technological gap, and digital mechanisms for the diffusion of innovative products within the global economic environment. The fundamental distinction of the proposed model is its

relevance to the digitalization of the global economic space.

Technology transfer increasingly relies on cloud technologies and virtualized resources, which ensure the global accessibility of innovative products. At the current stage of development, technology transfer is implemented through digital infrastructure, specifically via SaaS platforms, Application Programming Interfaces (APIs), cloud computing, and open-source systems that form integrated innovation ecosystems.

The defining features of the hybrid model are its multi-vector nature, bilateral character, and adaptability, which explain the process of modern international technology transfer. The multi-vector nature signifies that international technology transfer occurs simultaneously in several directions and among numerous participants. Technologies are transferred between different countries, spread through various channels, and can be utilized across different types of economic activities simultaneously.

In terms of adaptability, modern technology transfer is virtually never implemented in its «pure form». The integration of technological solutions to the specifics of the local market and the regulatory framework allows recipient countries to increase technological asymmetry and increase the effectiveness of innovative activities. The reciprocity of technological exchange deepens international integration, promotes the emergence of global innovative measures, which significantly accelerates world technological development. The division of the region into innovators and recipients becomes more intelligent, a diffuse model is transformed, and their roles become interchangeable.

The transition to hybrid transfer models, which are based on different digital platforms and poor services, is radically changing the mechanisms of economical flow. This eliminates the traditional dichotomy between technological leaders and recipient countries, transforming technological exchange into a dynamic process of mutual integration, which is critical important for ensuring sustainable economic growth in the world market.

ТРУДОВА МІГРАЦІЯ: ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ВПЛИВУ НА РОБОТОДАВЦІВ

Безпалько Олена Вікторівна,

к.е.н., доцент

Національний університет харчових технологій

Видрич Тетяна Максимівна,

Здобувач вищої освіти ОС «Магістр»

Грищенко Андрій Володимирович

Здобувач вищої освіти PhD

Київ, Україна

Анотація: висвітлено соціально-економічні аспекти трудової міграції, розглянуто її можливі причини (економічні та соціальні), розкрито можливі наслідки для ринку праці та надано шляхи зменшення негативного впливу відтоку працівників на розвиток трудових колективів підприємств.

Ключові слова: трудова міграція, відтік працівників, трудові мігранти.

Трудова міграція є переміщенням працездатної особи з метою працевлаштування на певний термін. Відповідно до Закону України «Про зовнішню трудову міграцію» [1], зовнішня трудова міграція – це переміщення громадян України, пов'язане з перетинанням державного кордону, з метою здійснення оплачуваної діяльності в державі перебування. Тобто, це соціально-економічне явище, коли частина працездатного населення виїжджає за кордон у пошуках кращих умов праці та стабільності життя.

Масштабна трудова міграція може призводити до суттєвого зменшення кількості працездатного населення в країні, що напряду скорочує загальний трудовий потенціал економіки та обмежує можливості її розвитку. Стійкий дефіцит кадрів ускладнює функціонування окремих підприємств та секторів економіки. Особливо негативним наслідком є відтік саме кваліфікованих працівників, що знижує загальний рівень професійної підготовки робочої сили

та ускладнює розвиток високотехнологічних галузей. У довгостроковій перспективі це може негативно вплинути на економічний розвиток країни в цілому.

Трудова міграція, як правило, зумовлена переважно економічними причинами, насамперед, це рівень оплати праці, який часто не відповідає вартості життя та очікуванням працівників в країні. Додатковим фактором виступають обмежені можливості кар'єрного зростання та професійного розвитку всередині країни, особливо у невеликих містах і регіонах. Важливу роль відіграють також умови праці, які в багатьох випадках залишаються складними або нестабільними. Це може включати нестачу сучасного обладнання, а також недостатній рівень безпеки на робочих місцях. Окрім цього, працівники можуть не відчувати достатнього рівня соціальних гарантій, зокрема стабільності зайнятості, медичного забезпечення чи захисту своїх трудових прав.

Окрім економічних і соціальних чинників, важливими є особисті мотиви. Серед них – прагнення до підвищення рівня життя, можливість швидшого накопичення фінансових ресурсів, а також бажання отримати новий професійний і життєвий досвід. Для частини працівників робота за кордоном також асоціюється з кращими умовами самореалізації.

Згідно Закону України «Про зовнішню трудову міграцію» [1], трудовий мігрант – громадянин, який здійснював, здійснює або здійснюватиме оплачувану діяльність у державі перебування, не заборонену законодавством цієї держави. Трудова міграція може охоплювати різні категорії населення. До найбільш активних мігрантів можуть належати як кваліфіковані працівники (медики, інженери, технічні спеціалісти), так і некваліфікована робоча сила, яка виїжджає переважно для виконання фізичної праці. Окрему групу становить молодь, яка є найбільш мобільною та часто розглядає роботу за кордоном як можливість швидшого заробітку та набуття досвіду.

Найчастіше трудові мігранти зайняті у сферах, де не потрібна висока формальна кваліфікація, або де є постійний попит на робочу силу. До таких

галузей належать будівництво, промисловість, сфера обслуговування, а також транспорт і логістика. Саме ці сфери найшвидше відчувають дефіцит працівників на внутрішньому ринку праці.

Найвищий рівень трудової міграції характерний, як правило, для малих міст і сільських територій, де обмежені можливості працевлаштування та нижчий рівень оплати праці. У таких регіонах, як правило, відтік населення є особливо відчутним, оскільки заміщення персоналу є ускладненим через меншу кількість спеціалістів та нижчу привабливість місцевого ринку праці.

Натомість, у великих містах міграційна активність дещо нижча через ширший вибір робочих місць, хоча вона також залишається значною. Таким чином, трудова міграція може мати нерівномірний вплив: від критичного дефіциту в регіонах до часткового кадрового голоду у великих містах.

Одним із наслідків трудової міграції є те, що відтік працівників призводить до невідповідності між потребами роботодавців і реально доступними людськими ресурсами. Роботодавці стикаються з браком як кваліфікованих, так і некваліфікованих працівників. Це спричиняє структурні зміни на ринку праці, коли одні професії залишаються незаповненими, тоді як в інших спостерігається відносна стабільність або навіть надлишок робочої сили. Крім того, трудова міграція може впливати на зміну заробітної плати у сферах, де спостерігається найбільший дефіцит працівників. Однак цей процес є нерівномірним і залежить від галузі, регіону та рівня кваліфікації працівників. У деяких секторах підвищення оплати праці відбувається швидше, тоді як в інших зміни залишаються мінімальними.

Ще одним наслідком трудової міграції є ускладнення процесу підбору персоналу для підприємств, оскільки кількість доступних кандидатів на внутрішньому ринку праці зменшується. Це призводить до збільшення часу на закриття вакансій, особливо у робітничих і технічних сферах. Додатково підприємства часто змушені погоджуватися на кандидатів із нижчим рівнем кваліфікації або досвіду, що загалом знижує якість кадрового складу.

Крім того, дефіцит людських ресурсів змушує роботодавців підвищувати

витрати на адаптацію і навчання нових співробітників, оскільки частіше доводиться наймати менш досвідчений персонал. Це збільшує загальне фінансове навантаження на підприємства та впливає на їхню конкурентоспроможність.

В цілому, трудова міграція сприяє нестабільності трудових колективів, що негативно впливає на ефективність роботи підприємств, знижує рівень накопиченого досвіду всередині організації та ускладнює довгострокове планування персоналу.

Зменшення негативного впливу трудової міграції потребує, насамперед, активної ролі держави. Основними напрямками є розвиток економіки регіонів для створення нових робочих місць, а також покращення умов зайнятості та захисту працівників.

Підприємства можуть стримувати відтік працівників, насамперед, через формування конкурентного рівня заробітної плати паралельно покращуючи умови праці: модернізувати робочі місця, оновлювати обладнання та створювати більш безпечне й комфортне середовище. Окрім фінансових стимулів (премії, бонуси), зростає значення нематеріальної мотивації – визнання, комфортного клімату в колективі та корпоративної культури. Сучасні HR-підходи включають гнучкі графіки, індивідуальний підхід до працівників і використання HR-інструментів для ефективного утримання персоналу. Ще одним кроком є інвестування в навчання та розвиток персоналу через внутрішні тренінги та підвищення кваліфікації. Це підвищує ефективність роботи та зменшує ризик втрати персоналу, оскільки працівники отримують можливості розвитку всередині компанії. Важливу роль відіграє довгострокове планування персоналу, орієнтоване на розвиток людського капіталу. Ефективна HR-стратегія дозволяє не лише залучати, а й утримувати працівників, забезпечуючи стабільність кадрового складу та зменшуючи вплив міграційних процесів.

Висновки. Зовнішня трудова міграція може суттєво впливати на життєдіяльність країни: спричиняти ризики втрати частини необхідного для розвитку країни інтелектуального капіталу та порушувати баланс попиту і

пропозиції на ринку праці. В свою чергу, дефіцит кадрів та зниження якості робочої сили може призвести до уповільнення розвитку підприємств та трудових колективів і, як наслідок, до зниження темпів економічного зростання країни в цілому. У довгостроковій перспективі трудова міграція здатна посилювати демографічні дисбаланси, зокрема старіння населення та скорочення його скорочення, що додатково ускладнює ситуацію на ринку праці. Подолання цих наслідків можливе лише за умови спільних дій держави та бізнесу, спрямованих на підвищення рівня оплати праці, покращення умов зайнятості та розвиток людського капіталу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про зовнішню трудову міграцію» від 05.11.2015 № 761-VIII URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-19#Text> (дата звернення: 07.05.2026).

ЕКОЛОГІЧНИЙ ІМІДЖ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПАНІЙ

Гапич Андрій Васильович

Змієвський Сергій Володимирович

Аспірант, Сумський державний університет, м. Суми

Анотація. У роботі досліджено сутність екологічного іміджу енергетичних організацій як важливого елемента їхньої репутації та конкурентоспроможності в умовах сталого розвитку. Проаналізовано основні чинники формування екологічного іміджу, зокрема впровадження «зелених» технологій, екологічну відповідальність і управління екологічними ризиками. Визначено вплив екологічного іміджу на рівень довіри споживачів, інвесторів і регуляторних органів, а також на інвестиційну привабливість енергетичних компаній.

Ключові слова: екологічний імідж, енергетичні організації, сталий розвиток, зелені технології, екологічна відповідальність.

Екологічний імідж є важливим компонентом репутації сучасних енергетичних компаній, що визначає їхню відповідальність перед суспільством та екологією. Зростаючі екологічні виклики та вимоги суспільства до сталого розвитку стимулюють компанії впроваджувати екологічно чисті технології та активно комунікувати про це своїм стейкхолдерам. Згідно з дослідженням Getty Images, показало, що 82 % споживачів хочуть, аби компанії мали чіткі ESG-правила та практики. Переважна більшість споживачів (81 %) хочуть бачити безпосередні екологічні наслідки зміни клімату. (Getty Images, 2025). Від позитивного екологічного іміджу залежить довіра споживачів, інвесторів і державних органів, що безпосередньо впливає на конкурентоспроможність підприємств у довгостроковій перспективі. Як зазначає Deloitte, прозора комунікація екологічних ініціатив у B2B-секторі підвищує рівень довіри клієнтів і сприяє укладанню довгострокових контрактів (Deloitte, 2024). Крім

того, за даними Інвесторської групи з кліматичних змін, у 2024 році 63 % інвесторів визначили відновлювану енергетику як інвестиційну можливість, що на 16 % більше, ніж у 2023 році (Investor Group on Climate Change, 2025). Це свідчить, що компанії з сильним екологічним іміджем стають привабливішими для інвесторів, орієнтованих на «зелені» технології та сталий розвиток.

В загальному сенсі екологічний імідж – це сукупність уявлень, вражень і оцінок, які сформовані у громадськості, споживачів, інвесторів та інших зацікавлених сторін щодо екологічної поведінки екологічної відповідальності організації (Cherian & 2012). Екологічний імідж безпосередньо пов'язаний із зростанням лояльності клієнтів і зменшенням ризиків репутаційних втрат. Крім того, компанії з сильним екологічним іміджем мають більшу привабливість для інвесторів, що підтримують інвестиції у "зелені" технології.

Сучасний екологічний імідж енергетичних організацій формується під впливом низки взаємопов'язаних факторів, які відображають ступінь їхньої відповідальності перед суспільством та природним середовищем. Він охоплює не лише впровадження інноваційних та екологічно чистих технологій, а й системний підхід до управління екологічними ризиками та дотримання принципів сталого розвитку. На рисунку 1 показано складові екологічного іміджу енергетичних компаній.



Рисунок 1. Складові екологічного іміджу енергетичних організацій

Джерело: складено автором

Як видно з рисунка 1, екологічний імідж формується завдяки впровадженню “зелених” технологій, що передбачає інвестиції у відновлювані джерела енергії, енергоефективні рішення та інновації, спрямовані на зменшення негативного впливу на довкілля. Важливою складовою є екологічна відповідальність, яка охоплює дотримання екологічних стандартів, прозорість у взаємодії зі стейкхолдерами та участь у програмах захисту довкілля. Також значну роль відіграє управління екологічними ризиками, що включає системний моніторинг, оцінку та мінімізацію впливів виробничої діяльності на навколишнє середовище. Сукупність цих елементів формує позитивний образ компанії в очах споживачів, інвесторів і регуляторних органів.

Отже, екологічний імідж стає стратегічним активом енергетичних компаній у контексті глобальних трендів сталого розвитку та зростаючого суспільного тиску на бізнес щодо екологічної відповідальності. Як показують наведені дані, споживачі, інвестори та регуляторні органи дедалі частіше віддають перевагу компаніям, які демонструють не лише прагнення до зменшення негативного впливу на довкілля, але й готовність до прозорого звітування та впровадження системних «зелених» практик. Ефективна екологічна комунікація не лише підвищує лояльність клієнтів, але й розширює можливості залучення інвестицій, орієнтованих на сталий розвиток.

У сучасних умовах сильний екологічний імідж є не просто елементом корпоративного бренду, а фундаментальним чинником ринкової стійкості, що забезпечує організаціям доступ до стратегічних партнерств, фінансових ресурсів та позитивного суспільного сприйняття. Організації, які системно інвестують у «зелені» технології та прозору екологічну політику, отримують не лише короткострокові репутаційні вигоди, але й підвищують власну здатність адаптуватися до майбутніх викликів кліматичної політики та регуляторного середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Getty Images. (2025). Consumers care about climate change, expect businesses to act. ESG Dive. <https://www.esgdive.com/news/consumers-care-about->

climate-change-expect-businesses-to-act-getty-images/751743/

2. Deloitte. (2024). Looking to improve B2B customer trust? Demonstrating sustainability can help. The Wall Street Journal. <https://deloitte.wsj.com/cmo/looking-to-improve-b2b-customer-trust-demonstrating-sustainability-can-help-2af65d54>

3. Investor Group on Climate Change. (2025). Investors prioritising renewable energy solutions jumps 16% in 2024. PV Magazine Australia. <https://www.pv-magazine-australia.com/2025/04/04/investors-prioritising-renewable-energy-solutions-jumps-16-in-2024/>

4. Cherian, J., & Jacob, J. (2012). Green Marketing: A Study of Consumers' Attitude towards Environment Friendly Products. Asian Social Science, 8, 117-126. <https://doi.org/10.5539/ass.v8n12p117>

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ
АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА В КОНТЕКСТІ
МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ**

Гетьман Ольга Олександрівна,

канд.екон.наук, доцент

Колодяжний Павло Євгенович,

Кравцова Марія Володимирівна

Картель Дмитро Сергійович

Здобувачі вищої освіти

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

м. Харків, Україна

Анотація: Поєднання змістовних та процесуальних теорій мотивації персоналу, що адаптовані до специфіки конкретного АТП і особливостей різних категорій персоналу, дозволяє побудувати стійку мотивацію, підвищувати ефективність діяльності підприємства. В статті пропонується для використання основні аспекти комплексного підходу, що поєднує різні теорії мотивації та дозволяє врахувати індивідуальні потреби працівників задля досягнення максимальної ефективності діяльності організації.

Ключові слова: мотивація, персонал, винагорода, результат, автотранспортне підприємство, ефективність.

В сучасних економічних реаліях, успішна робота підприємства значною мірою обумовлена людським капіталом. Саме співробітники формують конкурентні переваги компанії, забезпечують її стійкість та перспективи зростання. Відтак, питання заохочення персоналу постає одним із центральних у галузі менеджменту, адже від рівня зацікавленості людей у результатах своєї діяльності залежить виробіток, якість виконання завдань та загальна продуктивність суб'єкта господарювання.

Відомо, що мотивація персоналу – це сукупність внутрішніх та зовнішніх

факторів, які спонукають робітника до активної діяльності та досягнення намічених вершин [1]. Вона охоплює як фінансові, так і нефінансові важелі впливу, що допомагають вибудувати відповідальне ставлення працівників до власних функцій, прагнення до професійного вдосконалення та здобуття високих показників. Впровадження дієвої системи мотивації не лише сприяє нарощуванню трудової віддачі, але й формує сприятливий психологічний клімат у колективі. Одним із наріжних каменів стимулювання є грошове заохочення. Заробітна плата, бонуси, преміальні виплати та інші форми винагороди незмінно лишаються ключовими елементами, що формують ставлення працівника до виконання своїх обов'язків [2]. Однак, одними лише матеріальними стимулами неможливо досягнути довготривалого зацікавлення.

Значної ваги набувають методи нематеріального мотивування. Сюди відносять перспективи кар'єрного зростання, можливості для навчання та підвищення кваліфікації, публічне визнання досягнень, створення комфортабельних умов праці. Працівники, які відчують свою значущість та бачать перспективи для розвитку, демонструють вищий рівень задоволеності своєю посадою та виявляють більше ініціативності. Особливого значення набуває стиль управління: відкритість, об'єктивність та підтримка з боку керівника позитивно впливають на налаштованість усього колективу підприємства.

Окрім того, те, наскільки успішно працює організація, визначається тим, наскільки індивідуально керівники підходять до сподівань працівників. У кожної особи свої особливі потреби, те, що вона цінує, та що її мотивує. Для одних ключовими є грошові заохочення, тоді як інші більше цінують визнання, гнучкість у робочому розкладі чи змогу реалізувати свій потенціал. З огляду на це, сьогоденні фірми все частіше впроваджують змішані системи мотивації, які беруть до уваги специфіку різних груп персоналу [3].

Не менш значущою складовою є й корпоративна культура. Якщо в колективі домінують взаємоповага, підтримка та довіра, люди почуваються справді частиною команди й охочіше й відповідальніше виконують свої

завдання. Приємна атмосфера сприяє зменшенню кількості суперечок, плинності кадрів та професійного виснаження.

Таким чином, мотивація працівників виступає ключовим елементом у процесі збільшення ефективності функціонування будь-якої організації. Якщо вдається збалансувати фінансові та нефінансові заохочення, забезпечити об'єктивне ставлення до команди, надати шанси для кар'єрного зростання й підтримувати сприятливу психологічну атмосферу, це неминуче призведе до підвищення віддачі від праці та реалізації стратегічних завдань, поставлених перед суб'єктом господарювання [4]. Вправно організована система мотивації не лише покращує виробничі показники, але й сприяє формуванню міцного, дружнього та орієнтованого на успіх колективу.

В контексті того, що викладено вище, виникає питання: як застосовувати різні теорії мотивації персоналу одночасно на підприємствах автомобільного транспорту ?

Автотранспортне підприємство (далі –АТП) є специфічним виробничим середовищем, де персонал є різноманітним за кваліфікацією, характером праці та мотиваційним профілем (водії, механіки, диспетчери, адміністративний персонал). Застосування єдиної теорії мотивації є недостатнім для забезпечення ефективної роботи всього колективу. Комплексний підхід, основні аспекти якого викладені нижче, поєднує декілька теорій мотивації одночасно та дозволяє врахувати індивідуальні потреби кожної категорії працівників і досягти максимальної ефективності діяльності організації.

1. Теорія А. Маслоу як основа системи стимулювання. На першому етапі керівництво АТП має забезпечити задоволення базових потреб персоналу: конкурентну заробітну плату, безпечні умови праці (справне обладнання, засоби захисту), стабільність зайнятості. Для водіїв це означає технічно справний автопарк і дотримання режиму праці та відпочинку. Далі необхідно задовольнити соціальні потреби – створити сприятливий психологічний клімат, корпоративну культуру, можливості для спілкування. Нарешті, через системи кар'єрного зростання, навчання та підвищення кваліфікації задовольняються

потреби у повазі та самореалізації.

2. Теорія Герцберга як основа для усунення незадоволеності та створення мотивації. На АТП під гігієнічними факторами слід розуміти: рівень оплати праці, умови на маршруті, стосунки з диспетчерами та механіками, якість технічного обслуговування автомобілів. Їх підтримання на належному рівні усуває незадоволеність, але не підвищує мотивацію автоматично. Для цього потрібні такі мотиватори: публічне визнання кращих водіїв (нагородження за безаварійну їзду, пробіг), надання відповідальніших маршрутів, залучення досвідчених водіїв до наставництва молодих колег, участь у прийнятті рішень щодо організації перевезень.

3. Теорія Мак Клееланда як диференційований підхід. Враховуючи, що персонал АТП має різні провідні потреби, менеджер може застосовувати теорію Мак Клееланда для індивідуальної мотивації. Водіїв з вираженою потребою у досягненні слід заохочувати через встановлення складних, але досяжних цілей (показники економії палива, час виконання рейсів) і надавати регулярний зворотний зв'язок. Механіків і майстрів з потребою у владі можна мотивувати делегуванням повноважень та підвищенням до керівника бригади. Диспетчерів і адміністраторів з потребою у приналежності – через командну роботу, корпоративні заходи та формування стабільних робочих груп.

4. Теорія очікування Врума як зв'язок між зусиллями і результатами. Для підтримання мотивації важливо, щоб кожен працівник АТП чітко розумів таке. Його зусилля призведуть до конкретних результатів, а результати – до очікуваної винагороди. Для цього система преміювання має бути прозорою і зрозумілою. Наприклад, перевиконання плану перевезень на 10% відповідає премії у розмірі місячного окладу. Важливо також, щоб обіцяні винагороди були цінними для конкретного працівника, що знову пов'язує теорію очікування з підходами Маслоу і Мак Клееланда.

5. Теорія справедливості Адамса, а саме: забезпечення рівного ставлення. На АТП, де різні категорії персоналу постійно взаємодіють, надзвичайно важливо дотримуватися принципу справедливості

винагородження. Якщо водій вважає, що отримує менше ніж колега за однакову роботу, його мотивація різко знижується, навіть якщо абсолютний розмір оплати є об'єктивно достатнім. Керівництво повинне регулярно переглядати систему оплати праці, забезпечувати прозорість критеріїв преміювання та враховувати суб'єктивне сприйняття справедливості кожним членом колективу.

6. Теорія Портера-Лоулера як інтегрований підхід. Теорія Портера-Лоулера дозволяє об'єднати всі вищезазначені підходи в єдину систему управління мотивацією на АТП. Відповідно до неї, ефективне управління мотивацією передбачає одночасне врахування: цінності винагороди для конкретного працівника (за аналогією з підходами Маслоу і Мак Клеllandа); очікування щодо зв'язку між зусиллями і результатами (відповідно до теорії очікування); справедливості розподілу винагород (згідно з теорією Адамса); а також внутрішніх чинників – здібностей і розуміння своєї ролі.

7. Практична реалізація комплексного підходу на АТП. На практиці комплексне застосування теорій мотивації на АТП може бути реалізовано через такі заходи: розробка диференційованої системи матеріального стимулювання [5], що задовольняє базові потреби і стимулює досягнення; впровадження програм нематеріального заохочення (дошка пошани, звання «Кращий водій місяця», грамоти); організація регулярного навчання і підвищення кваліфікації як форми задоволення потреби у зростанні; залучення персоналу до прийняття рішень щодо організації роботи підприємства; регулярне проведення опитувань задоволеності персоналу для виявлення і усунення демотивуючих факторів; прозора і зрозуміла система оцінки результатів праці як основа для справедливого преміювання.

Отже, жодна теорія мотивації не є універсальною і самодостатньою. Лише системне поєднання змістовних та процесуальних теорій, адаптоване до специфіки конкретного АТП і особливостей кожної категорії персоналу, дозволяє формувати стійку внутрішню мотивацію, підвищувати ефективність

діяльності підприємства та знижувати плинність кадрів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Криворучко О. М., Гетьман О. О. Статистика автомобільного транспорту : навч. посіб. Харків : ФОП Панов А. М., 2026. 224 с. URL : <https://dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/bd09ce2d-f0cb-4a98-8399-e7b951a37bdb/content>
2. Гетьман О. О., Криворучко Г. В. Система стратегічного управління знаннями як конкурентна перевага сучасної організації. Економіка транспортного комплексу. 2023. № 42. С. 7-18. DOI: 10.30977/ЕТК.2225-2304.2023.42.7
3. Федотова І.В., Бочарова Н.А. Корпоративне управління та життєздатність автотранспортних підприємств у контексті сталого розвитку: стратегічні орієнтири та соціальна відповідальність: монографія / Н.А. Бочарова, І.В. Федотова. – Харків: ФОП Панов А. М., 2025. 160 с. <https://dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/b396b7e2-1d70-464d-94ba-ea6e2af709ce/content>
4. Криворучко О.М., Попова Н.В., Величко Я.І. Сталий розвиток, якість та результативність транспортно-логістичної діяльності: сучасні підходи та виклики. Харків: ФОП Панов А. М., 2025. 116 с. <https://dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/abe7ac6f-620d-4325-8126-ba1e5f720887/content>
5. Андрєєва Т. Є., Гетьман О. О. Групування організаційних одиниць у диференціальному зовнішньому середовищі. Сучасне управління: регіон, місто, організація в системі національної безпеки країни : колективна монографія / за заг. ред. Н. Е. Аванесової. Харків : ФОП Панов А. М., 2020. С. 321-335. https://kmpa.kh.ua/files/monographies/2020/Suchasne_upravlinnya_rehion,_misto,_orhanizatsiya_v_systemi_natsionalnoyi_bezpeky_krayiny.pdf

ВИКОРИСТАННЯ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ ПРИ ВИМІРЮВАННІ ЦУКРУ В КРОВІ У ЛЮДИНИ

Коник Оксана Вікторівна

Магістр «Фінанси»

Магістр «Прикладна статистика»

Аспірантура

Донецький національний університет імені Василя Стуса

м. Вінниця, Україна

Вступ.

Вимірювання рівня цукру в крові є важливим інструментом для контролю здоров'я та діагностики захворювань, таких як цукровий діабет. Цукор, або глюкоза, є основним джерелом енергії для клітин організму, однак його підвищений або знижений рівень може бути небезпечним для здоров'я. Використання глюкометрів, лабораторних аналізів та безперервного моніторингу рівня глюкози дозволяє пацієнтам отримувати необхідні дані для управління своїм станом.

Мета роботи.

Метою даного дослідження є:

- Визначити значення рівня глюкози в крові у здорових осіб та у пацієнтів із цукровим діабетом.
- Вивчити вплив різних факторів (харчування, фізичні навантаження, стрес) на рівень глюкози в крові.
- Оцінити ефективність різних методів вимірювання рівня глюкози.

Результати дослідження.

Вимірювання рівня цукру (глюкози) в крові є важливою процедурою для контролю стану здоров'я, особливо для людей з діабетом або з підвищеним ризиком його розвитку.

Глюкоза – це основне джерело енергії для організму. Вона потрапляє в кров зі з'єдених продуктів, особливо з вуглеводів.

Чому важливо вимірювати рівень глюкози?

1. Діабет: Контроль рівня глюкози допомагає управляти цим захворюванням.
2. Профілактика: Вимірювання дозволяє виявити порушення обміну речовин, такі як предіабет.
3. Загальна оцінка здоров'я: Встановлення рівня глюкози може бути показником загального стану здоров'я.

Як проводиться вимірювання?

- Аналіз крові: Може виконуватись в лабораторії (венозна кров) або за допомогою швидких тестів (капілярна кров).
- Глюкометри: Портативні пристрої, які дозволяють самостійно вимірювати рівень глюкози в домашніх умовах.
- Постійні монітори глюкози: Інноваційні технології, які дозволяють відстежувати рівень цукру в реальному часі, [1].

Нормальні значення

1. Натщесерце:

Нормальний рівень: 3.9 – 5.5 ммоль/л

Порушення толерантності до глюкози: 5.6 – 6.9 ммоль/л

Діабет: ≥ 7.0 ммоль/л

2. Після їжі (через 2 години):

Нормальний рівень: < 7.8 ммоль/л

Діабет: ≥ 11.1 ммоль/л

3. Глікозильований гемоглобін (HbA1c):

Нормальні значення: $< 5.7\%$

Порушення толерантності: $5.7\% - 6.4\%$

Діабет: $\geq 6.5\%$

На рисунку 1 представлена статистична методологія вимірювання цукру в крові людини.



Рис. 1. Статистична методологія вимірювання цукру в крові людини

Таким чином, рисунок 1 показує нам, що майже всі показники вимірювання цукру в крові людини відповідають нормі. Показники цукру в крові людини в часи після прийому їжі є збільшеними, але в продовж дня ця тенденція не спостерігається, [2].

Звідси, регулярний моніторинг глюкози може допомогти в профілактиці ускладнень і підтримці доброго самопочуття. Якщо у вас виникають сумніви чи проблеми, зверніться до лікаря для отримання поради та рекомендацій.

Що вплине на результати?

Харчування: Вуглеводи, стрес, фізична активність можуть підвищувати/знижувати рівень глюкози.

Ліки: Деякі медикаменти можуть впливати на рівень глюкози.

Захворювання: Інфекції чи деякі хронічні захворювання можуть змінювати показники.

Рекомендації.

Регулярні перевірки: Для людей з ризиком розвитку діабету або вже з діагнозом рекомендується регулярно перевіряти рівень глюкози в крові.

Консультації з лікарем: Якщо показники виходять за межі норми, слід звернутися до лікаря для подальшого обстеження та консультацій.

Висновки.

Отримані дані підтверджують важливість регулярного контролю рівня глюкози в крові, особливо для осіб з ризиком розвитку цукрового діабету. Використання різних методів вимірювання дозволяє дати більш точну оцінку стану пацієнтів та адаптувати лікування відповідно до змін у рівні глюкози.

Контроль дієти, активний спосіб життя та управління стресом можуть слугувати важливими компонентами у догляді за здоров'ям пацієнтів з цукровим діабетом. Результати даного дослідження підкреслюють важливість персоналізованого підходу до моніторингу глюкози та потреби в подальших дослідженнях для покращення методів контролю та лікування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ptp_2012_2_21
2. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vott_2022_4_15

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Коротун Ольга Петрівна,

к.е.н., доцент

Національний університет водного господарства та природокористування
м. Рівне, Україна

Вступ. Цифровізація національної економіки виступає ключовим фактором забезпечення її конкурентоспроможності, інноваційного розвитку та інтеграції у глобальний економічний простір. У зв'язку з цим особливого значення набуває проблема об'єктивного оцінювання рівня цифровізації, що дозволяє визначити ефективність державної політики, виявити дисбаланси розвитку та сформулювати обґрунтовані управлінські рішення [1; 2].

Сучасна практика вимірювання цифрової трансформації базується на використанні композитних індексів, систем індикаторів та моделей цифрової зрілості. Проте існуючі підходи часто характеризуються фрагментарністю, орієнтацією на окремі аспекти цифровізації та недостатнім урахуванням інституційного і регуляторного впливу держави [3; 4].

Метою дослідження є обґрунтування методологічних підходів до оцінювання рівня цифровізації національної економіки та формування комплексної системи її вимірювання з урахуванням багатовимірності цифрової трансформації.

Матеріали та методи. Методологічною основою дослідження є системний та індексний підходи до оцінювання складних соціально-економічних явищ.

У процесі дослідження використано: індексний метод — для формування інтегральних показників цифровізації; багатокритеріальний підхід — для структурування показників; метод нормалізації та агрегування — для узагальнення індикаторів; компаративний аналіз — для оцінки міжнародних підходів до вимірювання цифрової економіки.

Інформаційною базою дослідження стали міжнародні індекси цифровізації та наукові праці, що розкривають методологію їх побудови [5; 6].

Результати та обговорення. Аналіз сучасних підходів до оцінювання цифровізації дозволяє констатувати, що найбільш поширеними є індексні моделі, які базуються на агрегуванні множини показників у єдиний інтегральний індикатор. До таких підходів належать DESI, Digital Adoption Index, Network Readiness Index та інші, що дозволяють здійснювати міжнародні порівняння рівня цифрового розвитку [5; 6].

Водночас існуючі методики мають низку обмежень, зокрема: недостатнє врахування інституційних факторів; відсутність оцінки ефективності державного регулювання; обмежена адаптивність до національних особливостей [3].

З метою подолання зазначених обмежень доцільно використовувати комплексний методологічний підхід до оцінювання цифровізації, що базується на інтеграції декількох взаємопов'язаних компонентів.

У межах дослідження запропоновано структурно-логічну модель оцінювання рівня цифровізації національної економіки, яка включає чотири взаємопов'язані блоки.

Перший блок — ресурсно-технологічний, що охоплює показники розвитку цифрової інфраструктури, рівень доступу до інтернету, використання інформаційно-комунікаційних технологій та технічну готовність економіки до цифрових змін [5].

Другий блок — економічно-результативний, який характеризує рівень цифровізації бізнесу, розвиток електронної комерції, частку цифрового сектору в економіці та вплив цифровізації на економічне зростання [2; 6].

Третій блок — інституційно-регуляторний, що включає показники якості державного управління, ефективності регуляторної політики, рівня розвитку електронного урядування та нормативно-правового забезпечення цифрової трансформації [3; 4].

Четвертий блок — соціально-адаптаційний, який відображає рівень

цифрових компетентностей населення, доступ до цифрових послуг, ступінь цифрової інклюзії та готовність суспільства до використання цифрових технологій [1].

Зазначені блоки формують інтегральну систему оцінювання, яка дозволяє врахувати як кількісні, так і якісні характеристики цифрової трансформації.

Узагальнення підходу дозволяє представити рівень цифровізації у вигляді інтегрального показника, що формується як функція від сукупності зазначених компонентів, що забезпечує комплексність оцінювання та можливість адаптації до національних умов.

Запропонований підхід має низку переваг: забезпечує багатовимірність оцінювання; враховує роль державного регулювання; дозволяє адаптувати систему показників до специфіки національної економіки; створює основу для формування ефективної державної політики у сфері цифровізації.

Висновки. У результаті дослідження обґрунтовано необхідність використання комплексного підходу до оцінювання рівня цифровізації національної економіки.

Запропоновано структурно-логічну модель оцінювання, що базується на інтеграції ресурсно-технологічного, економічного, інституційного та соціального компонентів.

Доведено, що використання комплексної системи оцінювання дозволяє підвищити об'єктивність аналізу цифрової трансформації та забезпечити формування ефективних механізмів державного регулювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Korotun O., Safonov Yu. History and Current Technological Trends in the Digital Economy of Ukraine. *GLOBAL ACADEMICS International Journal of Advance Researches*. 2024. № 1 (23). P. 19–43. URL: <https://www.i-journal.org/index.php?item=issue&id=23> (дата звернення: 22.04.2026).
2. Safonov Yu., Korotun O. Modern Aspects of the Development of Digital Technologies. *GLOBAL ACADEMICS International Journal of Advance Researches*.

2023. № 4 (22). Р. 15–22. URL: <https://www.i-journal.org/index.php?item=archive&id=22> (дата звернення: 22.04.2026).

3. Манцуров І. Г., Храпунова Я. В., Омельченко В. І., Барвінок А. Л. Методологія статистичного оцінювання стану і динаміки цифрової трансформації України. *Економіка України*. 2022. Т. 65, № 3 (724). С. 39–56. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2022.03.039>.

4. Крутова А. В., Нестеренко О. О., Колієнко О. І. Підвищення ефективності моніторингу цифрової економіки: виклики та методологічні засади. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Економіка»*. 2024. Т. 19, № 38. DOI: [https://doi.org/10.33296/2707-0654-19\(38\)-04](https://doi.org/10.33296/2707-0654-19(38)-04).

5. European Commission. Digital Economy and Society Index (DESI) 2024. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> (дата звернення: 10.04.2026).

6. World Bank. Digital Adoption Index. Washington, D.C. : World Bank, 2016. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016/Digital-Adoption-Index> (дата звернення: 22.04.2026).

**ТРАНСФОРМАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОБЛЕМНОЮ ЗАБОРГОВАНІСТЮ
У ЗМІННОМУ ЕКОНОМІЧНОМУ СЕРЕДОВИЩІ: СИНЕРГІЯ РИЗИК-
МЕНЕДЖМЕНТУ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

Котур Андрій Богданович

аспірант кафедра фінансів, грошового обігу та кредиту
Львівський національний університет імені Івана Франка

В умовах економічної турбулентності досліджено трансформацію системи управління проблемною заборгованістю банківських установ в Україні. Обґрунтовано, що традиційні методи управління непрацюючими активами втрачають ефективність через високу динаміку зовнішніх шоків. Розкрито синергетичний ефект від поєднання ризик-менеджменту та технологій штучного інтелекту, який дає можливість перейти від реактивної до проактивної моделі стягнення. Визначено роль слабоструктурованих даних у прогнозуванні платоспроможності боржників. Запропоновано підхід до персоніфікованої колекторської стратегії на основі машинного навчання.

Ключові слова: система управління проблемною заборгованістю, штучний інтелект, ризик-менеджмент, економічна турбулентність, машинне навчання, колекторська стратегія, кредитний портфель, трансформаційний процес.

Сучасний етап розвитку фінансового сектору характеризується безпрецедентною турбулентністю, що перетворює проблемну заборгованість із тимчасового дисбалансу на хронічний виклик для кредитних установ. Як стверджують вітчизняні науковці, цифрова трансформація фінансових посередників відбувається під впливом комплексу технологічних, поведінкових, регуляторних та економічних чинників, кожен із яких має дуалістичну природу, одночасно створюючи можливості та виклики для фінансових установ [1, с. 312]. Традиційні методи роботи з непрацюючими активами, які

ґрунтуються на ретроспективному аналізі та статичних моделях резервування, демонструють низьку ефективність у ситуації, коли економічні шоки стають не винятком, а нормою функціонування ринку. У цьому контексті виникає об'єктивна потреба в якісній трансформації системи управління проблемною заборгованістю, де ключовим драйвером змін виступає синергетичне поєднання інструментарію ризик-менеджменту та технологій штучного інтелекту.

Концептуальна відмінність запропонованого підходу полягає у відмові від лінійного розуміння роботи з боргами. Замість послідовного ланцюга «моніторинг – претензія – стягнення» формується адаптивна система, здатна до самонавчання. Зокрема, ядром цієї системи є алгоритми машинного навчання та нейронні мережі, які аналізують не лише фінансову історію позичальника, а й слабоструктуровані дані: транзакційну поведінку, геолокаційні патерни, інтенсивність комунікації та навіть лінгвістичні маркери в спілкуванні з менеджерами банку. Практичний досвід українських банків підтверджує результативність таких рішень. Як зазначив заступник голови правління ПУМБ Артур Загородніков під час XII Legal Banking Forum, штучний інтелект здатен кардинально підвищити операційну ефективність банку, а його імплементація в комплаєнс-процеси, управління цінністю клієнта та внутрішні операції забезпечує суттєві конкурентні переваги на ринку [2]. Саме комплексний аналіз цифрових слідів, який стає можливим завдяки таким інструментам, дає можливість з високою точністю передбачити не лише ймовірність дефолту, а й потенційну здатність клієнта до відновлення обслуговування боргу в умовах сучасних викликів та загроз.

Синергія штучного інтелекту та ризик-менеджменту найбільш повно реалізується в автоматизації колекторської стратегії. Використання предиктивних моделей сприяє переходу від уніфікованих сценаріїв стягнення до персоніфікованих стратегій врегулювання. Система на основі ШІ здатна самотійно сегментувати портфель проблемних кредитів не за стандартними ознаками (сума, термін прострочення, вид кредиту тощо), а за критерієм «економічної поведінки» боржника, визначеним у режимі реального часу. Це

створює можливості для оптимального розподілу ресурсів банку, концентруючи юридичний тиск на активах з низькою перспективою повернення та водночас пропонуючи реструктуризацію клієнтам, які тимчасово втратили платоспроможність через макроекономічні коливання, але зберегли фінансову активність. Дослідники одностайні в тому, що успішна цифрова трансформація вимагає не просто впровадження окремих технологій, а формування комплексної екосистеми, яка поєднує інноваційні управлінські рішення, безпеку, клієнтоцентричність та організаційну стійкість [1, с. 321].

На наш погляд, інтеграція штучного інтелекту в процес ризик-менеджменту проблемних активів забезпечує формування проактивної моделі управління, яка мінімізує вплив людського фактору та часовий лаг у прийнятті ефективних рішень. Це надає кредитним установам стратегічну перевагу, сприяючи не лише зниженню обсягів резервування, а й підтримці лояльності клієнтської бази через етичне та технологічне врегулювання боргових зобов'язань в умовах змінного економічного ландшафту, зокрема, в контексті трансформаційних процесів в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Шишкіна О. В., Волошин Д. С., Малихін А. О. Стратегічні підходи до інтеграції цифрових рішень у діяльність фінансових посередників на українському ринку / О. В. Шишкіна, Д. С. Волошин, А. О. Малихін // Проблеми і перспективи економіки та управління. — 2025. — № 3 (43). — С. 310–325.
2. XII Legal Banking Forum: заступник голови правління ПУМБ Артур Загородніков представив досвід банку у впровадженні штучного інтелекту // Банк ПУМБ: офіційний сайт. — 2026. — 20 лютого. — URL: <https://about.pumb.ua/> (дата звернення: 06.05.2026).

**МОДЕРНІЗАЦІЯ ІНСТИТУТУ БЕНЕФІЦІАРНОЇ ВЛАСНОСТІ В
ПУБЛІЧНИХ ЗАКУПІВЛЯХ ШЛЯХОМ ПЕРЕХОДУ ДО
АВТОМАТИЗАЦІЇ ДАНИХ**

Кривонос Лілія,

кандидат наук з державного управління,
докторант кафедри обліку та аудиту,
Державний податковий університет,
вул. Університетська, 31, Ірпінь, Київська область

Анотація: досліджено трансформацію механізмів ідентифікації кінцевих бенефіціарних власників у системі публічних закупівель України. Обґрунтовано, що перехід від декларативного принципу до автоматизованого підтвердження даних є важливим кроком цифрової трансформації державного регулювання публічних закупівель в умовах євроінтеграції. Проаналізовано новели постанови КМУ №1178 (у редакції №112 від 30.01.2026), які запроваджують обов’язкову верифікацію кінцевих бенефіціарних власників для «прямих» договорів, що ліквідує «сірі зони» та запобігає фрагментації замовлень. Особливу увагу приділено інтеграції Prozorro з державними реєстрами, що дозволяє автоматично формувати відомості про резидентів, мінімізуючи людський фактор. Виявлено регуляторний дуалізм: високий рівень автоматизації для внутрішніх гравців за умови збереження документарної верифікації для нерезидентів. Спираючись на застереження НБУ, доведено, що прозорість власності є невід’ємним складником фінансового моніторингу, оскільки запобігає використанню «компаній-оболонок» та нецільовому витрачання бюджетних коштів.

Ключові слова: державне регулювання публічних закупівель, кінцевий бенефіціарний власник, автоматизація даних, Prozorro, фінансовий моніторинг, цифрова трансформація.

В умовах воєнного стану та активної інтеграції до європейського економічного простору, прозорість використання бюджетних коштів набуває критичного значення. Одним із основних інструментів запобігання корупції та уникнення конфлікту інтересів є ідентифікація кінцевих бенефіціарних власників постачальників. Перехід від декларативного принципу, де бізнес самостійно заявляв про власників, до автоматизованого підтвердження даних є логічним кроком у цифровізації публічних закупівель та виконанні вимог acquis ЄС щодо прозорості власності.

Аналіз останніх ініціатив Мінекономіки та зауважень контролюючих органів дозволяє виділити наступні логічні етапи модернізації цього інституту.

Згідно зі змінами до постанови КМУ №1178, інформація про кінцевих бенефіціарних власників стає обов'язковим елементом звіту про договір про закупівлю, укладений без використання електронної системи. Це усуває «сірі зони» та є критично важливим «фільтром», оскільки саме сегмент публічних закупівель поза аукціонами тривалий час залишався найменш прозорим. Поширення вимог щодо кінцевих бенефіціарних власників на дрібні та термінові закупівлі фактично позбавляє недобросовісних суб'єктів можливості фрагментувати замовлення для уникнення антикорупційного контролю [1].

Основна новела полягає в автоматизації: для українських юридичних осіб відомості про бенефіціарів мають формуватися автоматично засобами системи Prozorro, що мінімізує ризик технічних помилок та навмисних маніпуляцій, оскільки дані підтягуються безпосередньо з державних реєстрів у момент оприлюднення звіту. Перехід до автоматизації змінює саму природу взаємодії замовника і держави та переносить акцент з пасивного збору інформації на активну верифікацію в реальному часі. Такий підхід не лише економить час, а й нівелює людський фактор, який часто ставав причиною формальних порушень або корупційних домовленостей.

Автоматизація даних про власників також виступає запобіжником проти фінансових злочинів. Національний банк України наголошує, що відсутність реальних власників або використання «компаній-оболонок» часто корелює з

ризиками нецільового використання авансів та завищення цін. Отже, прозорість кінцевих бенефіціарних власників є частиною фінансового моніторингу замовлень. Це повністю відповідає логіці Директиви 2014/24/ЄС [2] та Закону України «Про запобігання та протидію легалізації доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення» [3].

Згідно з оновленими нормами Постанови КМУ № 112 від 30.01.2026, для іноземних постачальників обов'язок розкриття та верифікації кінцевих бенефіціарних власників набуває особливого процедурного статусу. Замовник зобов'язаний самостійно внести до системи Prozorro дані та країну громадянства іноземного контролера, базуючись на документах, наданих нерезидентом відповідно до вимог закупівельної документації. У випадках багатостадійної структури власності постачальник має документально підтвердити весь ланцюжок контролю до реальної фізичної особи, що є критично важливим для ідентифікації реальних суб'єктів впливу на ринку. На нашу думку, така модель управління породжує певний регуляторний дуалізм: у той час як для внутрішніх гравців держава реалізує концепцію «автоматизованого довіри», де дані верифікуються системно, для іноземних контрагентів зберігається складний електронно-документарний контроль. Це перекладає функцію первинного фінансового моніторингу безпосередньо на замовника, вимагаючи від нього специфічних компетенцій у сфері міжнародного права та аналізу іноземних юрисдикцій. Зазначений дуалізм між системною автоматизацією резидентів та верифікацією нерезидентів актуалізує наукову проблему формування єдиного транскордонного цифрового довірчого простору. Поточний етап модернізації слід розглядати як перехідний до глобальної інтеграції систем моніторингу. Такий стан речей потребує не лише вдосконалення технічних інтерфейсів Prozorro, а й концептуального переосмислення ролі замовника як активного суб'єкта забезпечення економічної безпеки держави, що є пріоритетом у контексті запобігання використанню «компаній-оболонки» та нецільового використання бюджетних

ресурсів».

Підсумовуючи вищевикладене, можна стверджувати, що запровадження автоматизованої перевірки кінцевих бенефіціарних власників є важливим індикатором зрілості національної системи публічних закупівель. Цей процес не лише зміцнює інституційну стійкість до корупційних ризиків та зловживань, а й забезпечує відповідність української практики високим стандартам SIGMA у частині цифровізації та професіоналізації державної служби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Про внесення змін до особливостей здійснення публічних закупівель товарів, робіт і послуг для замовників, передбачених Законом України «Про публічні закупівлі», на період дії правового режиму воєнного стану в Україні та протягом 90 днів з дня його припинення або скасування: постанова КМУ від 30 січня 2026 р. № 112 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/112-2026-%D0%BF#Text>
2. Директива Європейського Парламенту і Ради 2014/24/ЄС від 26 лютого 2014 року про публічні закупівлі та про скасування Директиви 2004/18/ЄС. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_052-14#Text
3. Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення: закон України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/361-20#Text>

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СМАРТ-ПОРТІВ

Кузьменко Олена Юріївна,
старший викладач кафедри
навігації та управління судном
Херсонська державна морська академія
м. Херсон, Україна

Анотація: Концепція смарт-портів набуває все більшого значення в умовах зростання та концентрації світової торгівлі у високорозвинених країнах світу. Смарт-порти розглядаються як інструмент автоматизації логістичних операцій, як рушій трансформації глобальної морської галузі та як рушій трансформації ланцюга постачань. Інтелектуальне управління послугами в портах та цифрова трансформація портової інфраструктури можна вважати висхідними тенденціями.

Ключові слова: смарт-порт, інтелектуальний порт, трансформація портів, портова галузь, портова інфраструктура.

Водний транспорт займає провідну роль у глобальній торгівлі, адже близько 80% товарів транспортується з його використанням. Зважаючи на це, портова галузь вважається складовою світової мережі ланцюга постачання, яка дозволяє здійснювати торговельні та інформаційні операції між різними країнами, регіонами. В умовах цифровізації портова галузь та портові операції трансформуються завдяки впровадженню нових технологій у морському та водному транспорті та портовій інфраструктурі. Нові технології здатні мінімізувати людські помилки та збої, прискорити процеси транспортування та обробки в порту. Цифровізація призвела до структурних зрушень у портовій галузі та розвитку концепції «розумного» (смарт) порту, яка вперше запропонована у 2011 році та передбачає використання нових технологій для покращення інтерактивних та динамічних можливостей традиційних портових

послуг [2]. Портові станції трансформуються у складні середовища, які охоплюють багаторівневу організацію портових операцій із задіянням різних суб'єктів взаємодії. До основних із них належать оператори терміналів, транспортні компанії, залізниці, вантажо відправники, підприємства ланцюгів поставок та компанії з перевезення вантажів, які пов'язані торговельною, транспортно-логістичною діяльністю.

Основою смарт-портів виступає автоматизація операцій, яка перетворює порти на високонадійні та гнучкі логістичні центри та хаби, забезпечує прогнозування фізичних та інформаційних потоків та використовує елементи транспортних мереж. Розумний порт розміщує необхідну інфраструктуру та IT- системи (або інформаційну структуру) для збору, управління даними про транспортування вантажів, а також працює на основі інформаційно-комунікаційних технологій [3]. Морські інтелектуальні порти все частіше впроваджують передові технології, такі як штучний інтелект (ШІ), Інтернет речей (IoT) та блокчейн, для перетворення традиційних операцій на «розумні» системи. Ці технології дозволяють збирати та аналізувати дані в режимі реального часу, сприяючи кращому прийняттю рішень та підвищенню операційної ефективності [4].

Метою розумного порту є підвищення загальної ефективності, зниження витрат, збільшення пропускної здатності, підвищення безпеки та зменшення впливу портових операцій на навколишнє середовище.

У 2024 році обсяг світового ринку розумних портів оцінений у 2,82 млрд дол. За прогнозами, цей ринок збільшиться з 3,41 млрд дол. у 2025 році до 17,97 млрд дол. у 2032 році з середньорічним темпом зростання 24,7% за цей період. За сегментами Азійського-Тихоокеанський регіон домінував на глобальному ринку смарт-портів з часткою 72,7% у 2024 році [4].

У 2024 році на світовому ринку смарт-портів домінував сегмент морських портів та, за прогнозами, цей сегмент буде найшвидше розвиватися протягом 2027-2032 років. Трансформація морських портів на «розумні» порти зумовлена поєднанням технологічного прогресу, потреб у підвищенні операційної

ефективності, державного фінансування портової інфраструктури та зростання світової торгівлі. Ці фактори сприятимуть переходу до більш ефективної та сталої роботи портів на ринку смарт-портів.

Кіберзагрози є одними із найбільших обмежень у розвитку смарт-портів. У березні 2020 року програма-вимагач, відома як Mespinoza/Pysa, була спрямована на інфраструктуру порту Марселя у Франції. Попри те, що морська інфраструктура не була основним об'єктом атаки в цьому випадку, вона все ж постраждала через зв'язок із іншими інтелектуальними інформаційними системами у місті Марселі. Директори з інформаційної безпеки (CISO) в різних постраждалих організаціях міста вимушені впровадити заходи захисту для значного зменшення негативного рівня впливу кібератаки, що зумовило збої в роботі порту [4].

Приклади впровадження концепції «розумного порту» можна знайти в різних регіонах світу – від Європи до Азії, Австралії та Північної Америки [8], проте європейські порти є лідерами у процесах цифровізації в умовах корпоратизації управління та стратегічних інвестицій урядів в портову інфраструктуру. Крім цього, європейські порти розташовані у структурі портових міст, оскільки більшість з них є внутрішньоміськими портами, в яких існують проблеми перевантаження, а також висококонкурентним середовищем функціонування, яке зумовлює необхідність надання диференційованих послуг для залучення нових клієнтів і утримання існуючих.

Функціонування смарт-портів в європейських країнах дозволяє стверджувати про значне підвищення ефективності та продуктивності в портовій галузі шляхом скорочення рівня навантаження, оптимізації руху транспортних перевезень та мінімізації збоїв в роботі порту, які призводять до фінансових втрат. В результаті досягаються ефекти більш надійного, безпечного, екологічного та «розумного» функціонування портів.

Продуктивність «розумних» портів як концепція також перебуває на етапі розвитку в умовах впровадження технологій та цифровізації. Зі швидким розвитком передових технологій слід створити систему оцінки ефективності

розумних портів, яка б відображала характеристики та тенденції розвитку розумних портів з метою подальшого сприяння їх стандартизації, а також формувала технічні рекомендації щодо будівництва розумних портів. Однак, на сьогодні відносно мало досліджень систем оцінки продуктивності інтелектуальних портів, відсутні єдині галузеві стандарти в оцінці ефективності [7].

Попри ряд переваг «розумних» портів, при їх трансформації виникають такі проблеми, як високі капіталовкладення, проблеми інтеграції у транспортну інфраструктуру та дефіцит робочої сили з високим рівнем цифрових навичок [1]. Перспективи розвитку розумних портів потребуватимуть повної автоматизації операцій та безперебійності функціонування цифрових екосистем. Дослідження еволюції смарт-портів показали, що вони переходять від систем першого до п'ятого покоління з передовими технологіями та ширшим спектром послуг [6]. Розвиток смарт-портів рухатиметься в напрямку розумних портів з більшим залученням високих технологій.

Згідно з опитуванням, лідери портової галузі очікують, що понад половина нових портових проєктів буде передбачати напів- або повну автоматизацію портів протягом п'яти років, при цьому, автоматизація скоротить операційні витрати на 25-55% та підвищить продуктивність на 10-35%. При цьому, інновації в технологіях інтелектуальних портів були помірними у 2019-2023 роках, за які було подано понад 400 патентів, з яких лише невелика частина була новаторською [5].

Отже, концепція смарт-портів виходить за рамки традиційного їх розуміння як інструменту автоматизації логістичних операцій, як рушія трансформації глобальної морської галузі та як рушія трансформації ланцюга постачань. Світова практика впровадження технологій у портову галузь та досвід її реалізації у країнах Європи, США, Китаї, Новій Зеландії, Австралії та Канаді демонструють, що розвиток цілого ринку смарт-портів дозволяє інтегрувати процеси торгівлі з процесами транспортувань, значно покращити ефективність перевезень та підвищити продуктивність портової галузі. Інвестиції в портову інфраструктуру та смарт-порти лише зростатимуть у

2027-2032 роках, особливо в регіонах з найвищим рівнем розвитку світової торгівлі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Boadu S., Anu Thompson E., Godavarthy R. та ін. A decade of Smart Port Concept: a comprehensive review of past, present, and future implications. *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*. 22.08.2025. С. 1–27. DOI:10.1080/18366503.2025.2546729.
2. Heilig L., Lalla-Ruiz E., Voß S. Digital transformation in maritime ports: analysis and a game theoretic framework. *NETNOMICS: Economic Research and Electronic Networking*. Вип. 18, № 2. С. 227–254. DOI:10.1007/s11066-017-9122-x.
3. Paraskevas A., Madas M., Zeimpekis V. та ін. Smart Ports in Industry 4.0: A Systematic Literature Review. *Logistics*. Вип. 8, № 1. С. 28. DOI:10.3390/logistics8010028.
4. Smart Port Market Size, Share. Industry Report [2026-2034]. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/smart-ports-market-112364> (дата звернення: 31.03.2026).
5. Smart Ports. URL: <https://www.maersk.com/insights/logistics-trend-map/smart-ports> (дата звернення: 31.03.2026).
6. Dalaklis D., Christodoulou A., Ölcer A. et al. The port of Gothenburg under the influence of the fourth stage of the industrial revolution: Implementing a wide portfolio of digital tools to optimize the conduct of operations. *Maritime Technology and Research*. Vol. 4, Issue 3. P. 253844. DOI:10.33175/mtr.2022.253844.
7. Li K. X., Li M., Zhu Y. et al. Smart port: A bibliometric review and future research directions. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. Vol. 174, 01.06.2023. P. 103098. DOI:10.1016/j.tre.2023.103098.
8. Yang Y., Zhong M., Yao H. et al. Internet of things for smart ports: Technologies and challenges. *IEEE Instrumentation & Measurement Magazine*. Vol. 21, Issue 1. P. 34–43. DOI:10.1109/MIM.2018.8278808.

**ДИФЕРЕНЦІЙОВАНА АНТИКРИЗОВА ФІНАНСОВА ПОЛІТИКА
КОМПАНІЙ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ ЗА ТИПАМИ
ВРАЗЛИВОСТІ ДО МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ШОКІВ**

Лилак Назарій Васильович

аспірант кафедри корпоративних фінансів і контролінгу, 4 курс
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
м. Київ, Україна

Анотація. У статті обґрунтовано підхід до диференціації антикризової фінансової політики підприємств енергетичного сектору України на основі типології їх вразливості фінансового стану до макроекономічних шоків 2018-2025 рр. Із застосуванням моделі структурного зламу типу Chow виокремлено три типи фінансової вразливості з відповідним інструментарієм політики.

Ключові слова: фінансові ризики, антикризова фінансова політика, енергетичний сектор, макроекономічна нестабільність, модель структурного зламу, типологія фінансової вразливості, дискримінантний аналіз.

Період 2018–2025 рр. характеризувався для України накопиченням макроекономічних шоків — пандемії, повномасштабного вторгнення з руйнуванням енергетичної інфраструктури, знецінення національної валюти (USD/UAH з 27,3 до 41,1 за 2022–2024 рр.). Підприємства енергетичного сектору України зазнали суттєвого погіршення фінансового стану, проте характер цього погіршення є диференційованим. Гіпотеза дослідження полягає в тому, що вразливість фінансового стану до макрошоків не є однотипною, а залежить від розмірів компанії, форми власності, моделі тарифного регулювання та структури капіталу [3, с. 9–42; 4, с. 1–50].

Емпіричною базою виступали дані фінансової звітності п'яти підприємств енергосектору України за 2018–2025 рр. ($n = 8$): ДП «НАЕК

«Енергоатом», НЕК «Укренерго», ПрАТ «Укргідроенерго», АТ «Вінницяобленерго», ТОВ «Основа Енерго». Інтегральний показник фінансового стану діагностовано через дискримінантний показник Z за Моделлю №3 для секцій D, E, що інтегрує сім фінансових коефіцієнтів – поточну ліквідність (K_1), фінансову незалежність (K_3), скориговану рентабельність власного капіталу (K_5), оборотність дебіторської (K_8) та кредиторської (K_9) заборгованостей, покриття фінансових витрат (K_{11}) та оборотність оборотних активів (K_{12}) [5, с. 71–87]. Чутливість фінансового стану до макрошоків формалізована моделлю структурного зламу типу Chow:

$$Z_{it} = \alpha_i + \beta_i \cdot \text{ПМН}_t + \gamma_i \cdot D_t + \delta_i \cdot (\text{ПМН}_t \cdot D_t) + \varepsilon_{it},$$

де D_t — фіктивна змінна воєнного періоду ($D = 0$ для 2018–2021 рр.; $D = 1$ для 2022–2025 рр.); ПМН — інтегральний індекс макроекономічної нестабільності, побудований методом об’єктивного зважування на основі коефіцієнта варіації трьох компонент — індексу споживчих цін, обмінного курсу USD/UAH та облікової ставки НБУ; α_i , β_i , γ_i , δ_i — параметри чутливості та структурного зламу.

На основі знаків та відносних величин коефіцієнтів моделі структурного зламу виокремлено три типи фінансової вразливості. *Адаптивний тип* (ПрАТ «Укргідроенерго», ТОВ «Основа Енерго») — здатність зберігати клас боржника попри зростання макронестабільності; характерні ознаки — низький рівень боргового навантаження, гнучка маржа, диверсифіковані джерела виручки. *Стабілізаційний тип* (АТ «Вінницяобленерго») — обмежене погіршення фінансового стану з відновленням після піку шоку; характерні ознаки — регульований тариф, помірна боргова залежність, концентрація кредиторської заборгованості як буфера ліквідності. *Депресивний тип* (ДП «НАЕК «Енергоатом», НЕК «Укренерго») — стійке зниження класу боржника, зростання залежності від державного фінансування; характерні ознаки — масштабні капітальні витрати, валютна експозиція, прямий вплив руйнування інфраструктури.

Виявлена типологія обґрунтовує диференційований інструментарій

антикризової фінансової політики, спираючись на класичні теоретичні рамки портфельної теорії [1, с. 77–91] та моделі ціноутворення капітальних активів [2, с. 425–442]. Для адаптивного типу (горизонт 5–10 рр.) — реінвестування прибутку, project finance, ESG-фінансування, нарощування K_3 і K_5 . Для стабілізаційного (горизонт 3–5 рр.) — хеджування курсового ризику, продовження строків боргу, формування резервів ліквідності, контроль K_8 і K_9 . Для депресивного (горизонт 1–3 рр.) — реструктуризація боргу за участю міжнародних фінансових організацій, державна фінансова підтримка, перегляд тарифу за моделлю cost-plus, формування антикрихких буферів за концепцією Талеба [4, с. 1–50] для відновлення K_1 і K_3 .

Однотипна антикризова фінансова політика для підприємств енергосектору України є неефективною через диференційовану вразливість. Регресійні параметри моделі структурного зламу формують емпіричну основу класифікації, кожному типу відповідає інструментарій, орієнтований на цільові значення коефіцієнтів дискримінантної моделі, що забезпечує практичну застосовність на рівні фінансових служб компаній.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Markowitz H. M. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*. 1952. Vol. 7, No. 1. P. 77–91.
2. Sharpe W. F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*. 1964. Vol. 19, No. 3. P. 425–442.
3. Joskow P. L. Lessons Learned from Electricity Market Liberalization. *The Energy Journal*. 2008. Vol. 29, Spec. Iss. No. 2. P. 9–42.
4. Taleb N. N. *Antifragile: Things That Gain from Disorder*. New York : Random House, 2012. 519 p.
5. Терещенко О. О. Емпіричні моделі прогнозування фінансового дистресу підприємств. *Фінанси України*. 2025. № 9. С. 71–87. DOI: 10.33763/finukr2025.09.071

ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГУ ПІДПРИЄМСТВ

Молчанов Тарас Володимирович,

Магістр

Київський національний університет технологій та дизайну
м. Київ, Україна

Анотація: У статті досліджено вплив технологій штучного інтелекту на ефективність цифрового маркетингу сучасних підприємств. Розглянуто основні напрями використання інструментів штучного інтелекту у маркетинговій діяльності, зокрема автоматизацію реклами, персоналізацію контенту, прогнозування поведінки споживачів та оптимізацію комунікацій із клієнтами. Проаналізовано переваги впровадження AI-рішень для бізнесу, серед яких підвищення конверсії, скорочення витрат та покращення взаємодії зі споживачами. Визначено основні ризики та виклики використання штучного інтелекту у маркетингу. Наведено практичні рекомендації щодо інтеграції AI-технологій у маркетингову стратегію підприємств.

Ключові слова: цифровий маркетинг, штучний інтелект, персоналізація, автоматизація, маркетингова стратегія, ефективність бізнесу, аналітика даних.

Сучасний розвиток цифрової економіки формує нові умови функціонування підприємств та змінює підходи до взаємодії зі споживачами. В умовах високої конкуренції компанії змушені активно використовувати інноваційні інструменти для підвищення ефективності маркетингової діяльності. Одним із найбільш перспективних напрямів є застосування технологій штучного інтелекту у цифровому маркетингу.

Штучний інтелект став важливим фактором трансформації маркетингових процесів. Використання AI-технологій дозволяє підприємствам автоматизувати значну частину рутинних операцій, аналізувати великі обсяги

даних та формувати більш точні прогнози поведінки споживачів [1, с. 45]. Завдяки цьому компанії можуть швидше адаптуватися до змін ринку та створювати персоналізовані пропозиції для клієнтів.

Питання використання штучного інтелекту у маркетингу досліджували як українські, так і зарубіжні науковці [2, с. 112]. Значну увагу вчені приділяють автоматизації маркетингових комунікацій, використанню алгоритмів машинного навчання та впливу цифрових технологій на поведінку споживачів. Однак розвиток AI відбувається надзвичайно швидко, що потребує подальшого дослідження сучасних тенденцій та практичних аспектів його використання.

Метою статті є аналіз впливу технологій штучного інтелекту на ефективність цифрового маркетингу підприємств, а також визначення основних переваг і викликів використання AI у маркетинговій діяльності.

Цифровий маркетинг сьогодні охоплює широкий спектр інструментів та каналів комунікації. До них належать соціальні мережі, контекстна реклама, e-mail маркетинг, SEO-просування, контент-маркетинг та інші засоби взаємодії з аудиторією. Ефективність таких інструментів значною мірою залежить від здатності компанії швидко аналізувати інформацію та адаптувати маркетингові кампанії до потреб споживачів.

Одним із головних напрямів використання штучного інтелекту є персоналізація контенту [3, с. 214]. Сучасні алгоритми аналізують поведінку користувачів, їхні інтереси, історію покупок та активність у мережі. На основі отриманих даних система формує індивідуальні рекомендації, що дозволяє підвищити рівень залученості клієнтів та збільшити продажі.

Наприклад, онлайн-платформи активно використовують AI для рекомендації товарів або послуг. Алгоритми здатні визначати найбільш релевантний контент для конкретного користувача, що позитивно впливає на рівень конверсії. Такий підхід дозволяє не лише підвищити прибутковість компанії, але й покращити клієнтський досвід.

Важливим напрямом є також автоматизація рекламних кампаній. AI-системи аналізують ефективність реклами у режимі реального часу,

визначають оптимальні канали просування, коригують ставки та розподіляють бюджет залежно від результатів [4, с. 110]. Це дозволяє компаніям мінімізувати витрати та отримувати вищий рівень окупності маркетингових інвестицій.

Суттєву роль відіграють чат-боти та віртуальні помічники. Вони забезпечують швидку взаємодію зі споживачами, відповідають на запитання клієнтів та допомагають автоматизувати процес обслуговування. Використання таких технологій дозволяє підприємствам підвищити рівень сервісу та зменшити навантаження на персонал.

Окремої уваги заслуговує аналітика даних. Сучасні AI-інструменти здатні обробляти великі масиви інформації та формувати прогнози щодо поведінки споживачів [5, с. 7]. Завдяки цьому компанії можуть більш точно визначати цільову аудиторію та приймати ефективні управлінські рішення.

У табл. 1 наведено основні напрями використання штучного інтелекту у цифровому маркетингу.

Таблиця 1

Найпоширеніші напрями використання AI у маркетингу

Напрямок використання	Основна функція	Результат для бізнесу
Персоналізація контенту	Аналіз поведінки споживачів	Зростання конверсії
Автоматизація реклами	Оптимізація рекламних кампаній	Зменшення витрат
Чат-боти	Автоматизація комунікацій	Підвищення швидкості обслуговування
Аналітика даних	Прогнозування попиту	Покращення управлінських рішень

Як видно з табл. 1, використання AI охоплює практично всі ключові елементи сучасного цифрового маркетингу [6, с. 184]. Це підтверджує високий рівень інтеграції інноваційних технологій у діяльність підприємств.

Важливо зазначити, що використання штучного інтелекту має не лише переваги, але й певні ризики. Одним із головних викликів є питання конфіденційності даних. Для ефективної роботи AI-систем компанії збирають значний обсяг інформації про користувачів, що може викликати занепокоєння

щодо безпеки персональних даних.

Ще однією проблемою є залежність від алгоритмів. Надмірна автоматизація може призвести до втрати креативності у маркетингових кампаніях та зменшення ролі людського фактору. Крім того, використання AI потребує значних фінансових інвестицій та наявності кваліфікованих спеціалістів.

До основних переваг використання штучного інтелекту у цифровому маркетингу можна віднести:

- підвищення ефективності рекламних кампаній;
- скорочення витрат часу на обробку інформації;
- покращення взаємодії зі споживачами;
- автоматизацію рутинних процесів;
- підвищення точності аналітики та прогнозування.

Слід підкреслити, що ефективність використання штучного інтелекту значною мірою залежить від правильно сформованої маркетингової стратегії. Підприємствам необхідно враховувати специфіку своєї аудиторії, рівень цифрової зрілості компанії та доступні ресурси.

Для успішного впровадження AI-технологій у маркетингову діяльність доцільно дотримуватися таких рекомендацій:

1. Проводити регулярний аналіз ефективності маркетингових кампаній.
2. Використовувати AI для автоматизації рутинних процесів.
3. Забезпечувати захист персональних даних користувачів.
4. Поєднувати автоматизацію з креативними рішеннями.
5. Інвестувати у навчання персоналу та розвиток цифрових компетенцій.

У сучасних умовах цифровізації бізнесу використання штучного інтелекту стає важливим елементом конкурентоспроможності підприємств [7, с. 97]. Компанії, які активно впроваджують AI-рішення, отримують можливість швидше реагувати на зміни ринку, підвищувати ефективність

маркетингових кампаній та формувати довгострокові відносини зі споживачами.

Отже, штучний інтелект суттєво впливає на розвиток цифрового маркетингу та трансформує підходи до взаємодії з клієнтами. Використання AI дозволяє підприємствам оптимізувати маркетингові процеси, підвищити ефективність комунікацій та забезпечити персоналізований підхід до споживачів. Водночас важливо враховувати ризики, пов'язані із захистом даних та надмірною автоматизацією. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу новітніх AI-технологій на поведінку споживачів та розвиток цифрової економіки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Котлер Ф. Маркетинг 4.0. Від традиційного до цифрового / Ф. Котлер, Г. Картаджая, А. Сетіаван. Київ : КМ-Букс, 2019. 224 с.
2. Ілляшенко С. М. Інноваційний розвиток підприємства в умовах цифрової економіки. Суми : Університетська книга, 2020. 348 с.
3. Chaffey D. Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice. Pearson Education Limited, 2022. 568 p.
4. Davenport T. Artificial Intelligence for the Real World. Harvard Business Review. 2018. № 1. С. 108-116.
5. Kumar V. Intelligent Marketing: The Future of AI in Business. Journal of Marketing Analytics. 2021. Vol. 9. P. 1-12.
6. Маркетинг у цифровому середовищі : монографія / за ред. Л. В. Балабанової. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 392 с.
7. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age. New York : W. W. Norton & Company, 2018. 306 p.

ФІНАНСУВАННЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ЧЕРЕЗ СИСТЕМУ КПКВ: ПРОБЛЕМИ ЦІЛЬОВОГО ВИКОРИСТАННЯ БЮДЖЕТНИХ КОШТІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

**Целюк Дарина Василівна
Ярова Оля Володимирівна**

Курсанти
Військовий інститут Київського національного університету
імені Тараса Шевченка
м. Київ, Україна

Анотація: У статті розглянуто особливості функціонування системи програмної класифікації видатків та кредитування бюджету в процесі фінансування потреб Збройних Сил України під час дії воєнного стану. Досліджено основні проблеми забезпечення цільового використання бюджетних коштів у сфері оборони, проаналізовано недоліки чинної системи бюджетного фінансування та визначено можливі напрями її вдосконалення. Особливу увагу приділено питанням оперативного перерозподілу бюджетних асигнувань, фінансуванню новітніх видів оборонних потреб, використанню міжнародної фінансової допомоги та особливостям державного фінансового контролю в умовах війни.

Ключові слова: КПКВ, бюджетні видатки, воєнний стан, Збройні Сили України, державний бюджет, фінансове забезпечення оборони, цільове використання коштів.

Вступ

Повномасштабна збройна агресія Російської Федерації проти України стала серйозним викликом для всієї системи державного управління, зокрема для механізмів фінансового забезпечення сектору безпеки і оборони. В умовах тривалих бойових дій держава змушена забезпечувати стабільне фінансування Збройних Сил України, оперативно реагувати на зміну воєнної обстановки та

ефективно використовувати наявні бюджетні ресурси.

Після початку повномасштабного вторгнення обсяги видатків державного бюджету на потреби оборони значно збільшилися. Значна частина коштів спрямовується на закупівлю озброєння, безпілотних літальних апаратів, систем зв'язку, засобів радіоелектронної боротьби, транспортного забезпечення, інженерного обладнання та іншого майна військового призначення. Крім того, суттєво зросли потреби у фінансуванні логістичного забезпечення, медичної допомоги, психологічної реабілітації військовослужбовців та підтримки членів їх сімей.

У таких умовах важливого значення набуває система програмної класифікації видатків та кредитування бюджету, яка є одним із ключових інструментів організації бюджетного процесу. Саме через систему КПКВ здійснюється розподіл бюджетних ресурсів між окремими бюджетними програмами та забезпечується контроль за цільовим використанням коштів.

Разом із тим практика функціонування системи КПКВ в умовах воєнного стану продемонструвала низку суттєвих проблем. Значна частина бюджетних механізмів була сформована для функціонування в умовах мирного часу та не враховує високий рівень динамічності сучасних бойових дій. У результаті виникають труднощі із забезпеченням оперативного фінансування оборонних потреб, здійсненням перерозподілу бюджетних коштів та документальним оформленням окремих видатків.

Актуальність дослідження полягає у необхідності вдосконалення системи бюджетного фінансування сектору безпеки й оборони та адаптації чинних механізмів фінансового управління до умов воєнного стану.

Метою статті є дослідження проблем застосування системи КПКВ під час фінансування потреб Збройних Сил України та визначення можливих напрямів удосконалення механізмів цільового використання бюджетних коштів.

Нормативно-правові засади фінансування оборонних видатків

Функціонування бюджетної системи України здійснюється відповідно до вимог Бюджетного кодексу України, який визначає основні принципи

формування та виконання державного бюджету, порядок здійснення бюджетних видатків та механізми контролю за використанням бюджетних коштів.

Одним із ключових елементів бюджетної системи є програмна класифікація видатків та кредитування бюджету. Вона використовується для систематизації бюджетних програм, забезпечення розподілу бюджетних ресурсів та проведення фінансового контролю.

Кожен видаток державного бюджету здійснюється відповідно до конкретного КПКВ, який визначає напрями використання бюджетних коштів та мету фінансування. Такий механізм дозволяє забезпечити прозорість бюджетного процесу, контроль за використанням фінансових ресурсів та формування бюджетної звітності.

Порядок застосування бюджетної класифікації визначається Міністерством фінансів України. Казначейське обслуговування видатків державного бюджету здійснюється органами Державної казначейської служби, які перевіряють відповідність бюджетних операцій затвердженим бюджетним призначенням.

Після введення воєнного стану система бюджетного фінансування зазнала значного навантаження. Держава була змушена оперативно збільшити обсяги оборонних видатків та забезпечити швидке фінансування військових потреб. Водночас чинна система КПКВ значною мірою залишилася орієнтованою на умови мирного часу.

У результаті почали проявлятися проблеми, пов'язані з недостатньою гнучкістю бюджетної класифікації, складністю перерозподілу коштів та невідповідністю окремих бюджетних процедур сучасним умовам ведення війни.

Основні проблеми застосування системи КПКВ в умовах воєнного стану.

Невідповідність структури КПКВ сучасним потребам ЗСУ

Однією з найбільш суттєвих проблем є невідповідність чинної структури

КПКВ сучасним потребам оборонної сфери. Більшість бюджетних програм у галузі оборони були сформовані ще до початку повномасштабної війни та орієнтувалися переважно на традиційні види забезпечення.

До основних напрямів фінансування належали: утримання особового складу, закупівля озброєння, ремонт військової техніки, матеріально-технічне забезпечення та проведення бойової підготовки.

Однак сучасна війна характеризується активним використанням новітніх технологій, цифрових систем управління, безпілотних літальних апаратів та засобів радіоелектронної боротьби. Значна частина таких видатків або не має окремого КПКВ, або формально не відповідає чинним напрямам бюджетної класифікації.

Наприклад, закупівля комерційних дронів, цифрового обладнання подвійного призначення чи програмного забезпечення для забезпечення кібербезпеки часто здійснюється через використання суміжних бюджетних програм. Це створює труднощі під час проведення фінансового контролю та оформлення бюджетної документації.

Крім того, війна спричинила значне збільшення потреб у фінансуванні психологічної реабілітації військовослужбовців, лікування бойових травм та соціальної підтримки військових і членів їх сімей. Чинна система КПКВ не повною мірою враховує специфіку таких видатків.

У результаті фінансово-економічні органи змушені адаптовувати чинні механізми бюджетного фінансування до реальних потреб оборони, що нерідко супроводжується правовими ризиками.

Проблеми оперативного перерозподілу бюджетних коштів

В умовах воєнного стану оперативність фінансування має критичне значення. Потреби військових підрозділів можуть змінюватися дуже швидко залежно від оперативної обстановки, інтенсивності бойових дій та характеру поставлених завдань.

Разом із тим чинна процедура перерозподілу бюджетних асигнувань між різними КПКВ є складною та тривалою. Для внесення відповідних змін

необхідно погодження Міністерства фінансів України, внесення змін до бюджетного розпису та проходження встановлених процедур погодження.

Подібна система є ефективною в умовах мирного часу, коли бюджетне планування здійснюється заздалегідь та не потребує постійних змін. Проте в умовах активних бойових дій така процедура значно ускладнює забезпечення військ необхідними ресурсами.

На практиці це призводить до затримок у фінансуванні термінових закупівель засобів радіоелектронної боротьби, безпілотних систем, технічних засобів розвідки, генераторів, систем зв'язку та спеціального спорядження.

У результаті окремі посадові особи змушені використовувати кошти за суміжними бюджетними програмами для забезпечення нагальних потреб підрозділів. Надалі це може стати підставою для визнання таких видатків нецільовими.

Подібна ситуація негативно впливає на ефективність фінансового забезпечення військ та створює додаткові ризики для посадових осіб фінансово-економічних органів.

Проблеми використання міжнародної фінансової допомоги

Після початку повномасштабної війни Україна отримала значний обсяг міжнародної фінансової та військової допомоги від іноземних держав, міжнародних організацій та партнерів.

Міжнародна підтримка включає грантову допомогу, кредитні програми, поставки озброєння, гуманітарну допомогу, фінансування окремих проєктів та технічне забезпечення військових підрозділів.

Разом із тим чинна система КПКВ не передбачає окремого механізму відображення видатків, здійснених за рахунок міжнародної допомоги.

Це створює низку проблем: ускладнюється формування звітності для міжнародних партнерів, виникають труднощі з ідентифікацією джерел фінансування окремих видатків, знижується рівень прозорості бюджетних процесів та ускладнюється проведення фінансового аудиту.

Міжнародні партнери приділяють значну увагу питанням прозорості

використання наданих ресурсів. Тому вдосконалення механізмів фінансового обліку міжнародної допомоги є важливим елементом забезпечення подальшої підтримки України.

Крім того, відсутність окремих механізмів обліку міжнародної допомоги негативно впливає на ефективність бюджетного планування та створює додаткові труднощі для фінансово-економічних органів.

Особливості державного фінансового контролю в умовах війни

Важливе місце у системі бюджетного фінансування займає державний фінансовий контроль.

Органи державного фінансового контролю здійснюють перевірку законності використання бюджетних коштів, правильності оформлення документації, відповідності видатків бюджетним призначенням та дотримання вимог бюджетного законодавства.

Проте в умовах воєнного стану значна частина фінансових рішень приймається в умовах дефіциту часу та високого рівня ризиків. Часто закупівлі здійснюються для забезпечення термінових потреб військових підрозділів.

На практиці можуть виникати ситуації, коли видаток є об'єктивно необхідним для забезпечення обороноздатності держави, однак чинна структура КПКВ не передбачає окремого механізму фінансування відповідної потреби.

Попри це, під час проведення перевірок окремі видатки можуть визнаватися нецільовими через формальну невідповідність бюджетній класифікації. Подібний підхід створює додатковий психологічний тиск на посадових осіб фінансово-економічних органів та негативно впливає на швидкість прийняття фінансових рішень.

У деяких випадках посадові особи можуть уникати прийняття необхідних рішень через ризик притягнення до відповідальності, навіть якщо такі рішення є важливими для забезпечення військових підрозділів необхідними ресурсами.

Напрями вдосконалення системи КПКВ

Для підвищення ефективності фінансування потреб Збройних Сил

України необхідно вдосконалити чинну систему програмної класифікації видатків та кредитування бюджету.

Перш за все необхідно оновити структуру КПКВ у сфері оборони з урахуванням сучасних умов ведення війни.

Доцільним є створення окремих бюджетних програм для фінансування безпілотних систем, кібербезпеки, засобів радіоелектронної боротьби, цифрових систем управління, психологічної реабілітації військовослужбовців та закупівлі обладнання подвійного призначення.

Також необхідно спростити процедуру оперативного перерозподілу бюджетних коштів між окремими КПКВ в умовах воєнного стану.

Міністерству оборони України доцільно надати право здійснювати перерозподіл коштів у межах загального обсягу оборонних видатків без проходження тривалих процедур погодження.

Окремої уваги потребує створення механізму обліку міжнародної фінансової допомоги. Це дозволить підвищити рівень прозорості бюджетного процесу та забезпечити більш ефективну взаємодію України з міжнародними партнерами.

Крім того, доцільно змінити підходи до оцінки цільового використання бюджетних коштів в умовах воєнного стану. Під час проведення фінансового контролю необхідно враховувати не лише формальну відповідність КПКВ, але й фактичну оборонну необхідність видатків.

Висновки

Таким чином, система програмної класифікації видатків та кредитування бюджету є важливим інструментом організації бюджетного фінансування сектору безпеки й оборони України. Разом із тим умови повномасштабної війни продемонстрували недостатню адаптивність чинної системи КПКВ до сучасних потреб Збройних Сил України. Основними проблемами залишаються невідповідність структури КПКВ сучасним видам оборонних потреб, складність оперативного перерозподілу бюджетних коштів, недосконалість механізмів обліку міжнародної допомоги та ризику формального визнання

окремих видатків нецільовими. Подальше реформування системи КПКВ має бути спрямоване на забезпечення більшої гнучкості бюджетного фінансування, підвищення оперативності прийняття фінансових рішень та адаптацію бюджетного законодавства до умов воєнного стану. Реалізація запропонованих заходів дозволить підвищити ефективність використання бюджетних ресурсів, забезпечити прозорість фінансових процесів та створити належні умови для стабільного фінансового забезпечення Збройних Сил України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бюджетний кодекс України : Закон України від 08.07.2010 № 2456-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-17> (дата звернення: 13.05.2026).
2. Про правовий режим воєнного стану : Закон України від 12.05.2015 № 389-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/389-19> (дата звернення: 13.05.2026).
3. Про оборону України : Закон України від 06.12.1991 № 1932-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1932-12> (дата звернення: 13.05.2026).
4. Порядок казначейського обслуговування державного бюджету за витратами : наказ Міністерства фінансів України від 24.12.2012 № 1407. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0130-13> (дата звернення: 13.05.2026).
5. Про затвердження бюджетної класифікації : наказ Міністерства фінансів України від 14.01.2011 № 11. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0011201-11> (дата звернення: 13.05.2026).
6. Рахункова палата України. Звіти щодо аудиту ефективності використання коштів державного бюджету у сфері оборони. URL: <https://rp.gov.ua> (дата звернення: 13.05.2026).
7. Міністерство фінансів України : офіційний вебсайт. URL: <https://mof.gov.ua> (дата звернення: 13.05.2026).
8. Міністерство оборони України : офіційний вебсайт. URL: <https://www.mil.gov.ua> (дата звернення: 13.05.2026).

СТРАТЕГІЧНА АДАПТАЦІЯ КОМПЛЕКСУ МАРКЕТИНГУ НА ЗОВНІШНІХ РИНКАХ

Шуміло Ольга Станіславівна,
д.е.н., професор
Чернишева Мар'яна Юріївна
здобувачка вищої освіти, магістр
Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна

Анотація: досліджено стратегічну адаптацію маркетингового комплексу 4Р в умовах сучасних трансформаційних змін ринкового середовища, що полягає у формуванні стратегій адаптації за його складовими. Зазначений підхід до стратегічної адаптації маркетингу сприяє успіху компанії на зовнішніх ринках.

Ключові слова: маркетинг, складові маркетингу, адаптація, зовнішні ринки.

Сучасний економічний стан на міжнародних ринках набуває постійної трансформації. Під впливом змін споживчих партнерів, цільової аудиторії, конкуренції, порушень ринкових механізмів ціноутворення та розподілу в умовах невизначеності змінюється й ефективність маркетингу у компаніях. Необхідним стає відстеження змін зовнішнього середовища компаній, оновлення стратегічних орієнтирів та коригування складових маркетингового комплексу.

Стратегічна адаптація маркетингу на зовнішніх ринках означає процес узгодження елементів маркетингового комплексу (4Р – продукту, ціноутворення, каналів збуту та просування) зі специфікою культурного, економічного, правового й конкурентного середовища країни, на яку виходить компанія. Такий підхід передбачає гнучкість у прийнятті рішень і сприяє забезпеченню

стійкого функціонування підприємства в умовах мінливого ринку. Враховуючи комплексність маркетингу, компаніям доцільно формувати маркетингові стратегії адаптації за складовими. Так, відповідно складовій «продукт» розроблюється товарна стратегія, «ціна» – цінова стратегія, «місце» – стратегія дистрибуції, «просування» – стратегія комунікації.

Відповідно першої складової комплексу маркетингу 4P «продукт» необхідним є вірно подана інформація про товар. Вона має бути сформована з урахуванням місцевих вимог як на товарі, так і у документах. Місцевим версіям опису мають відповідати всі інструкції, пояснення, коментарі. Враховуватись мають національні кольори на упаковці, що відображають культурні особливості країни, для того щоб не відбулось перешкод під час реалізації продукції місцевим споживачам.

Товар (Product)	Ціна (Price)	Місце (Place/Distribution)	Просування (Promotion)
• конкурентоспроможність товару; • упаковка, відповідно культурних місцевих вимог; • асортимент товару; • якісне обслуговування; • вивід на ринок нових товарів; • ефективна товарна стратегія	• диференціація цін на продукт в залежності від місцевих традицій споживачів; • врахування рівня конкуренції цін на ринках країни; • рівень доходів місцевого населення; • визначення чітких цілей ціноутворення та формування стратегії.	• визначення каналів реалізації продукції; • залучення посередників та аутсорсингових організацій; • сегментація; • реалізація продукції через веб-сайти враховуючи місцеві маркетингові програми; • розробка стратегії дистрибуції.	• інформування про продукт на ринку; • позиціонування; • реклама; • адаптація комунікаційної маркетингової програми; • зв'язки з громадськістю; • розробка маркетингової стратегії просування продукту.

Рис. 1.4 – Складові адаптації маркетингового комплексу 4P

(Розроблено автором за [1, с.45-47; 2, С. 50-68; 3])

Адаптація маркетингового комплексу за другою складовою «ціна» полягає у проведенні оцінки цін на нових ринках, обґрунтування доцільності проведення адаптації цін на продукти враховуючи всі ознаки місцевих ринків виконуючи їх диференціацію. Ознаками, що характеризують продукцію можуть

бути культурні традиції місцевих споживачів, рівень конкуренції на ринку, рівень доходів місцевого населення, тощо.

Відповідно складової «місце» для адаптації маркетингу компанії обираються варіанти каналів за якими реалізується продукція. Компанії, що здійснюють реалізацію продукції через власні торговельні підрозділи на внутрішньому ринку, зазвичай не мають достатніх ресурсів для прямого виходу до споживачів за кордоном. Хоча адаптація товарів до особливостей локального попиту є необхідною, цей процес потребує значних часових витрат. Тому для пришвидшення освоєння нових ринків підприємства часто залучають посередників, зокрема аутсорсингові організації.

Аутсорсинг виступає складовою процесу адаптації, а фахівці з локалізації допомагають скоротити терміни виведення продукції на міжнародний рівень. Спеціалізовані агенції локалізації забезпечують переклад і комунікаційний супровід, що дозволяє компаніям узгодити свої повідомлення з культурними, мовними, політичними, правовими та діловими особливостями конкретних ринків [4]. Зазначимо, що місцеві агенти або дистриб'ютори впливають на стійкість позицій компанії на ринку надаючи консультації про особливості місцевого ринку та потрібні контакти. Також компанії можуть реалізувати продукцію через сайти, створювати веб-присутність враховуючи елементи місцевих програм маркетингових комунікацій.

За складовою маркетингового комплексу «просування» адаптація до нових умов зовнішніх ринків має формуватися за рахунок зображень, повідомлень, нових пропозицій зберігаючи цінність самої марки продукції. Перед тим як вийти на новий ринок має бути інформування про продукт на ринку. В такому разі потрібно адаптувати комунікаційну програму завдяки взаємодії із посередниками, місцевими агентами. Адаптації мають підлягати і такі інструменти як електронна пошта, реклама, публікації на місцевому рівні, прямий маркетинг.

Слід зазначити, що кожна компанія, під час виходу на зовнішні ринки має адаптувати маркетинг структуровано, за складовими, що сприятиме

ефективному функціонуванню бізнесу і отриманню прибутку. Головними складовими маркетингового комплексу 4Р, що обов'язково підлягають адаптації під час побудови маркетингових стратегій є товар та просування (комунікація), але компанії можуть адаптувати і всі складові маркетингового комплексу, що сприятиме їх адаптації на ринку і підвищенню конкурентоспроможності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гулик Т.В., Крюк В.В. Сутність поняття ринкової стратегії та її місце в системі міжнародного маркетингу. Економіка та суспільство. 2018. № 19. С. 354–361. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2018-19-54>
2. Довбня С.Б., Найдовська А.О. Стратегія підприємства. Частина 2 : навч. посібник. Дніпро: НМетАУ, 2021. 92 с.
3. Гулик Т.В., Найдовська А.О., Забігай В.В. Складові системи адаптації маркетингової системи URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/>
4. Кузьома О.Ю. Адаптація економіки України до вимог та правил СОТ. Науковий вісник Академії муніципального управління. Серія «Економіка». 2010. Вип. 8. С. 106 –113.

LEGAL SCIENCES

УДК 341.123:341.6

CONSTITUENT INSTRUMENTS AS THE FOUNDATION OF THE INTERNAL LEGAL ORDER OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS AND THE SOURCE OF THEIR INTERNATIONAL LEGAL PERSONALITY

Kononenko Maksym,

PhD Student at the Department of International and European Law
V. N. Karazin Kharkiv National University
Kyiv, Ukraine

Abstract. The article examines the constituent instrument (constitution) of an international organization as the foundation of its internal legal order and the principal source of its international legal personality. It is argued that constituent instruments possess a dual nature – both contractual and constitutional – which determines the formation of the autonomous will of the organization and its distinct legal order. The study analyses the principal elements of international legal personality, including the capacity to conclude treaties, enjoy privileges and immunities, participate in international disputes, and incur responsibility. Particular attention is devoted to the capacity of international organizations to be parties to disputes as a practical manifestation of their international legal personality.

Keywords: international organizations, constituent instrument (constitution), legal personality, internal legal order, competence, international disputes, capacity to be a party to a dispute.

The constitutional – or, to employ the terminology of the International Court of Justice, institutional – dimension of constituent instruments [1, para. 19, pp. 74-75] consists in the fact that they create an international organization as a distinct subject

of international law, legally formalizing its establishment by other subjects of international law. They guarantee its autonomous functioning by endowing the organization with a will distinct from that of its founders and by laying the foundations of its internal legal order.

In this regard, C. Ahlborn rightly observes that the contractual element inherent in constituent instruments at the moment of the establishment of an international organization is accompanied by a “constitutional momentum” that results in the creation of a new legal person [2, p. 413]. By establishing an organization, subjects of international law confer upon it part of their sovereign powers and thereby employ freedom of contract in order collectively to achieve objectives that none of them could attain individually. It is precisely this collective conferral of powers and the correlative creation of an autonomous legal order that distinguishes constituent instruments of international organizations from other international treaties. The attribution of competences transforms the individual wills of the contracting parties into the corporate will of the organization, autonomous and distinct from that of its founders [2, p. 414]. The internal autonomy of an international organization manifests itself externally through the relative separateness and impermeability of its own legal order, commonly described in terms of international legal personality [2, p. 415].

It should be emphasized that the internal legal order and the international legal personality of an international organization are closely and organically interconnected: whereas the internal legal order constitutes the normative and institutional basis for the formation and expression of the organization’s will, international legal personality represents its external legal projection. In other words, it is precisely by virtue of the internal legal order established by the constituent instrument and further specified through the organization’s practice that the effective exercise of its legal personality becomes possible, while legal personality itself confers international legal significance upon that internal legal order.

In the doctrine of international law, it is generally accepted that the international legal personality of an international organization (*personnalité*

juridique) encompasses its capacity to act as an independent bearer of international rights and obligations, to perform international legal acts in its own name, to conclude international treaties (*ius tractatum*), to establish permanent representations and dispatch temporary diplomatic missions (*ius legationis activum / passivum*), to enjoy privileges and immunities applicable both to the organization itself and to its staff, to adopt decisions within the limits of its competence, and to incur responsibility for its acts or omissions [3, para. 20-35; 4, p. 186-187; 5, p. 428; 6, p. 455-459; 7, p. 828-831; 8, p. 174-175].

In addition, certain authors distinguish further capacities, including the ability to extend active or passive recognition to other subjects of international law, convene and conduct international conferences, act as depositary of international treaties and register them, issue travel documents, possess its own seal, emblem and flag [9, p. 1305-1330], register vehicles, ships and aircrafts [10, p. 585-587], secure the personnel, material and financial resources necessary for its functioning [11, p. 192], own property, and enjoy the legal capacity required for the performance of its functions within domestic legal systems [12, p. 182].

A separate component of the international legal personality of international organizations is their capacity to participate in international disputes not merely as arbitral or institutional frameworks, but also as autonomous parties capable of protecting their own rights and interests before international courts and tribunals. In this regard, former Judge of the International Court of Justice J. Crawford distinguishes two closely interconnected dimensions of such capacity: first, the ability of an international organization to bring international claims for the protection of its rights and interests; and secondly, its procedural standing (*locus standi*) before international judicial and arbitral bodies [12, p. 180-181]. D. Akande likewise observes that the possession of international legal personality necessarily entails the capacity of an international organization to maintain its own rights through international dispute-settlement mechanisms, including by bringing international claims where the organization considers its rights to have been violated [13, p. 253].

The Ukrainian scholar A. V. Voitsikhovskyi likewise emphasizes that

international intergovernmental organizations, as subjects of international law, possess the capacity to advance claims concerning international responsibility against other subjects of international law in connection with injury caused to the organization, as well as to appear before judicial bodies as claimants or respondents [14, p. 226-227]. In a similar vein, K. Schmalenbach notes that international organizations may themselves become parties to international disputes and, consequently, fall within the scope of particular dispute-settlement mechanisms, including judicial and arbitral procedures [15, p. 251].

In this context, French-language doctrine occasionally employs the term *la capacité contentieuse*, which may acquire different shades of meaning depending on the circumstances. The most neutral and, at the same time, precise equivalent in English-language academic writing appears to be the expression *capacity to be a party to a dispute*. In the works of C. Dominicé, this characteristic is viewed as the capacity of international organizations to participate in mechanisms and procedures of international responsibility, including the presentation of international claims and demands. According to Dominicé, such capacity constitutes an inherent attribute of international legal personality [16, p. 176-177].

Practice provides examples of extensive treaty-based recognition of the legal personality of international organizations, thereby confirming these doctrinal conclusions. Thus, the International Organisation of the Francophonie currently operates on the basis of the Charter adopted in Hanoi in 1997 and revised in 2005 during the Ministerial Conference in Antananarivo. In addition to affirming that the Organization is a legal person under international public law and possesses legal personality, Article 9 of the Charter expressly provides that it “may conclude treaties, acquire and dispose of movable and immovable property, institute legal proceedings, and receive gifts, bequests and subsidies from governments, public or private institutions, or individuals” [17].

The capacity of international organizations to be parties to disputes also entails their ability to resort to various means of peaceful settlement of international disputes. Despite the absence in contemporary doctrine of a unified position as to

whether the principle of peaceful settlement of disputes applies to international organizations and, if so, to what extent they are bound by the corresponding obligation [20, p. 866-868], it is generally accepted that, as subjects of international law, such organizations may avail themselves of the full range of peaceful means envisaged in Article 33 of the Charter of the United Nations, including “negotiation, enquiry, mediation, conciliation, arbitration, judicial settlement, resort to regional agencies or arrangements, or other peaceful means” [21, p. 8] which may be considered appropriate and necessary for the settlement of disputes [22, p. 41].

The International Court of Justice treated the availability to international organizations of the means of peaceful dispute settlement enumerated in Article 33 of the Charter of the United Nations as largely self-evident in its 1949 *Reparation for Injuries Suffered in the Service of the United Nations* Advisory Opinion. In that Opinion, the Court not only affirmed the international legal personality of the United Nations and its capacity to operate on the international plane, but also expressly stated that “[c]ompetence to bring an international claim” necessarily entails “the capacity to resort to the customary methods recognized by international law for the establishment, the presentation and the settlement of claims”, including protest, requests for enquiry, negotiation, and recourse to arbitral or judicial settlement where authorized by the relevant legal instruments [23, c. 177]. Accordingly, the Court effectively recognized that the capacity of an international organization to advance international claims is inseparable from its ability to avail itself of the traditional mechanisms of peaceful dispute settlement established under general international law.

In this respect, A. Reinisch, Special Rapporteur of the International Law Commission, having analysed treaty practice, judicial practice, as well as the practice of international organizations and States, concluded that international organizations rely upon and employ the full spectrum of peaceful means for the settlement of disputes to which they are parties. At the same time, the practice examined by the Special Rapporteur demonstrates significant variations in the intensity and frequency with which such mechanisms are used. In particular, non-adjudicatory means of

dispute settlement appear to be employed considerably more frequently than arbitration, whereas recourse to international courts and tribunals remains comparatively rare [24, p. 10-11]. Reinisch further emphasizes that this practice, although not exhaustive, nevertheless provides a sufficiently representative picture of the dispute-settlement mechanisms legally available to international organizations and effectively utilized by them in practice. In a broader sense, contemporary international dispute-settlement practice demonstrates the gradual transformation of international organizations from predominantly functional institutional frameworks into autonomous litigating actors of the international legal order.

Accordingly, the capacity of an international organization to be a party to a dispute constitutes one of the practical manifestations of its international legal personality. If an organization is recognized as an autonomous bearer of international rights and obligations, capable of acting in its own name, concluding treaties, enjoying privileges and immunities, incurring international responsibility, and bringing international claims, it inevitably may enter into contentious legal relations with other subjects of international law and, in certain circumstances, with private parties [25, p. 232]. In this sense, the participation of an international organization in a dispute should not be regarded as an accidental or merely optional element of its activity, but rather as a logical consequence of its autonomous legal existence [6, p. 459-461].

REFERENCES:

1. Legality of the Use by a State of Nuclear Weapons in Armed Conflict, Advisory Opinion. I.C.J. Reports 1996. P. 66. URL: <https://icj-cij.org/sites/default/files/case-related/93/093-19960708-ADV-01-00-EN.pdf> (accessed: 11 May 2026).
2. Ahlborn C. The Rules of International Organizations and the Law of International Responsibility. *International Organizations Law Review*. 2011. Vol. 8. P. 397-482. DOI: 10.1163/157237411X634970 (accessed: 11 May 2026).
3. Schmalenbach K. International Organizations or Institutions, General Aspects. *Max Planck Encyclopedia of Public International Law*. Oxford Public International Law. URL: <https://opil.ouplaw.com/display/10.1093/law:epil/978019923>

1690/law-9780199231690-e499?rskey=ZCA7Xz&result=8&prd=OPIL (accessed: 11 May 2026).

4. Bilotskyi S. D. Pravo mizhnarodnykh orhanizatsii. Mizhnarodne publichne pravo: pidruchnyk: u 2 t. / [V.V. Mytsyk, M.V. Buromenskyi, M.M. Hnatovskyi ta in.]; za zah. red. V.V. Mytsyka. T.2 : Osnovni haluzi. Kharkiv : Pravo, 2018. P. 182-211.

5. Antonovych M. M. Mizhnarodne publichne pravo : pidruch. dlia stud. zakl. vyshch. osvity. Kyiv : Yurinkom Inter, 2023. 516 p.

6. d'Argent P. La personnalité juridique internationale de l'organisation internationale. Droit des organisations internationales / Sous la direction de E. Lagrange, J.-M. Sorel. Paris : LGDJ : Lextenso éditions, 2013. P. 439-464.

7. Daillier P., Forteau M., Miron A., Dinh N. Q., Pellet A. Droit international public. 9e éd. Paris : LGDJ, 2022. 2048 p.

8. Abass A. International law: text, cases, and materials. 2nd ed. Oxford : Oxford University Press, 2014. 759 p.

9. Schermers H. G., Blokker N. M. International Institutional Law : Unity within Diversity. 7th rev. ed. Leiden : Brill/Nijhoff, 2025. 1409 p.

10. David E. Droit des organisations internationales. Bruxelles : Bruylant, 2016. 832 p.

11. Berjaoui H. L'invocabilité de la responsabilité des organisations internationales devant le juge étatique : quand le droit international public surplombe le droit international des droits de l'homme. Paris : L'Harmattan, 2023. 276 p.

12. Crawford J., Brownlie I. Brownlie's Principles of Public International Law. Ninth edition. Oxford : Oxford University Press, 2019. 785 p.

13. Akande D. International Organizations // International Law / ed. by Malcolm Evans. 6th ed. Oxford : Oxford University Press, 2024. P. 248-279. URL: <https://doi.org/10.1093/he/9780192848642.003.0009> (accessed: 11 May 2026).

14. Voitsikhovskyi A. V. Mizhnarodne pravo : pidruchnyk. Kharkiv : Kharkiv. nats. un-t vnutr. sprav, 2020. 544 p.

15. Schmalenbach K. Dispute settlement // Research handbook on the law of

international organizations / J. Klabbers, Å. Wallendahl (eds.). Cheltenham : Edward Elgar Pub., 2011. P. 251-284.

16. Dominicé C. La société internationale à la recherche de son équilibre : Cours général de droit international public. Recueil des cours de l'Académie de La Haye. 2006. Vol. 370. P. 9-392. Leiden : Martinus Nijhoff, 2014. DOI: 10.1163/1875-8096_pplrhc_A9789004267992_01 (accessed: 11 May 2026).

17. Charte de la Francophonie. Adoptée par la Conférence ministérielle de la Francophonie à Antananarivo le 23 novembre 2005. URL: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/oc/2023/402/fr> (accessed: 11 May 2026).

18. Constitution of the International Labour Organization. Geneva : International Labour Office, 2021. URL: <https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-04/ILO%20Constitution-2021-%5BJUR-210720-001%5D-Web-EN.pdf> (accessed: 11 May 2026).

19. Uhoda pro stvorennia Ukrainskoho naukovo-tekhnologichnoho tsentru : uhoda vid 25.10.1993. Baza danykh «Zakonodavstvo Ukrainy» / Verkhovna Rada Ukrainy. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/998_032#Text (дата звернення: 24.04.2026).

20. Kononenko M. O. Pryntsyp myrnoho vyrishennia mizhnarodnykh sporiv u diialnosti mizhnarodnykh orhanizatsii // Scientific development in a changing world. Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. Lviv, Ukraine. 2026. P. 865-871. URL: <https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-scientific-development-in-a-changing-world-16-18-03-2026-lviv-ukrayina-arhiv/> (accessed: 11 May 2026).

21. Charter of the United Nations. San Francisco, 26 June 1945. Art. 33. United Nations Treaty Series. Vol. 1. URL: <https://treaties.un.org/doc/source/docs/charter-all-lang.pdf> (accessed: 11 May 2026).

22. United Nations. International Law Commission. First report on the settlement of disputes to which international organizations are parties, by August Reinisch, Special Rapporteur. A/CN.4/756. New York : United Nations, 2023. URL: <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n23/034/04/pdf/n2303404.pdf> (accessed: 11

May 2026).

23. Reparation for Injuries Suffered in the Service of the United Nations, Advisory Opinion. I.C.J. Reports 1949. P. 174. URL: <https://www.icj-cij.org/sites/default/files/case-related/4/004-19490411-ADV-01-00-EN.pdf> (accessed: 11 May 2026).

24. United Nations. International Law Commission. Second report on the settlement of disputes to which international organizations are parties, by August Reinish, Special Rapporteur. A/CN.4/766. New York : United Nations, 2024. URL: <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n24/020/29/pdf/n2402029.pdf> (accessed: 11 May 2026).

25. Kononenko M. O. Poniattia ta oznaky pryvatnopravovykh sporiv, storonamy yakykh ye mizhnarodni orhanizatsii. Elektronne naukovye vydannia «Analitychno-porivnialne pravoznavstvo». Vypusk № 01, 2026, chastyna 3. DOI <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2026.01.3.35> (accessed: 11 May 2026).

**FEATURES OF THE IMPLEMENTATION OF INTERNATIONAL LEGAL
RESPONSIBILITY FOR WAR CRIMES IN CONDITIONS
OF ARMED CONFLICTS**

Voytseshchuk Artur Andriiovych

Doctor of Philosophy in law

Abstract: The study examines the features of the implementation of international legal responsibility for war crimes in conditions of armed conflicts. It analyzes the legal and regulatory framework for bringing to justice individuals responsible for committing war crimes, in particular the provisions of international humanitarian law and international criminal law. The role of international judicial institutions in ensuring the inevitability of punishment is determined, and issues related to jurisdiction, evidence, and enforcement of court decisions are characterized. Current trends in the development of international accountability mechanisms and prospects for their improvement in the context of ongoing armed conflicts are outlined.

Keywords: international law, international legal responsibility, war crimes, armed conflicts, international criminal law, individual criminal responsibility.

Introduction. The increasing intensity of armed conflicts is accompanied by numerous violations of international humanitarian law, posing a serious threat to the fundamental values of the international legal order. War crimes infringe upon the life, health, and dignity of individuals and undermine the principles of humanity and justice enshrined in international legal instruments. In this context, ensuring the inevitability of punishment for perpetrators through effective international legal mechanisms becomes of particular importance.

The relevance of the study is determined by the need to improve procedures for holding individuals accountable for violations of the laws and customs of war, as well

as to enhance the effectiveness of international judicial institutions. The existing regulatory framework, formed within international humanitarian and criminal law, does not always ensure an adequate level of implementation of relevant norms. Difficulties arise in determining jurisdiction, collecting evidence, coordinating interstate cooperation, and enforcing judicial decisions.

Scientific interest in the issue of international legal responsibility for war crimes remains consistently high; however, the transformation of the nature of armed conflicts and the emergence of new forms of warfare necessitate a deeper analysis of the relevant legal mechanisms. This study aims to clarify the features of their functioning and identify directions for further development.

The aim of the study is to determine the specifics of the implementation of international legal responsibility for war crimes in conditions of armed conflicts. Achieving this aim involves solving the following tasks: analyzing the normative foundations of responsibility; examining mechanisms for bringing perpetrators to justice at the international level; identifying problems of practical application; and outlining prospects for improving legal regulation.

The object of the study is social relations connected with bringing individuals to responsibility for war crimes. The subject of the study encompasses the norms of international law and the practice of their application in the sphere of ensuring accountability for violations of the laws and customs of war.

The methodological basis of the study is grounded in the use of formal-legal, systemic-structural, and comparative legal methods, which ensure a comprehensive analysis of the investigated issues.

Results of the study. The issue of bringing individuals to international legal responsibility for war crimes occupies a central place in the system of ensuring compliance with international humanitarian law. Violations of the laws and customs of war that are systematic or widespread require proper legal assessment and effective response mechanisms from the international community. The development of effective accountability instruments is driven by the need to guarantee the protection of human rights during armed conflicts, as well as to ensure the stability of the

international legal order. Of particular importance is the interaction between international humanitarian law and international criminal law, which defines the grounds, forms, and limits of bringing perpetrators to justice.

The normative framework for responsibility for war crimes is constituted by the Hague Conventions of 1899 and 1907, which establish the laws and customs of warfare, the Geneva Conventions of 1949 (I Convention for the Amelioration of the Condition of the Wounded and Sick in Armed Forces in the Field, II Convention for the Amelioration of the Condition of Wounded, Sick and Shipwrecked Members of Armed Forces at Sea, III Convention relative to the Treatment of Prisoners of War, IV Convention relative to the Protection of Civilian Persons in Time of War), as well as the Additional Protocol I (1977) concerning the protection of victims of international armed conflicts and Additional Protocol II (1977) relating to the protection of victims of non-international armed conflicts. Of significant importance is the Rome Statute of the International Criminal Court (1998), which defines jurisdiction, the composition of war crimes, and the mechanism of individual criminal responsibility, as well as establishes the institutional foundations of international criminal justice [1–2].

Table 1 presents a generalized characterization of the mechanisms for implementing international legal responsibility for war crimes, outlining their content and examples of practical application within international and national jurisdictions.

Table 1

Key mechanisms for the implementation of international Legal responsibility for war crimes

Instrument of implementation	Legal characteristics	Legal basis	Examples of application
<i>International criminal prosecution</i>	Individual criminal responsibility of natural persons for war crimes	Rome Statute of the International Criminal Court, norms of international criminal law	Activities of the International Criminal Court
<i>Ad hoc international criminal tribunals</i>	Temporary judicial bodies established to prosecute crimes committed in specific armed conflicts	UN Security Council resolutions, international agreements	International Criminal Tribunal for the former Yugoslavia (ICTY), International Criminal Tribunal for Rwanda (ICTR)
<i>National criminal prosecution</i>	Implementation of criminal responsibility within domestic jurisdiction	National criminal codes, implementation of the Geneva Conventions	Court proceedings in national courts of States Parties
<i>Universal jurisdiction</i>	The right of a state to prosecute individuals for serious	Customary international law, national legislation	Judicial proceedings in EU states concerning war crimes

Instrument of implementation	Legal characteristics	Legal basis	Examples of application
	international crimes regardless of the place of their commission		
<i>International legal cooperation</i>	Cooperation between states in investigation, extradition, and prosecution	Mutual legal assistance treaties, UN conventions	Extradition procedures, cooperation with Interpol
<i>International sanction mechanisms</i>	Political and legal measures of influence on states and individuals involved in war crimes	UN Security Council resolutions, sanctions regimes of international organizations	International sanctions, targeted restrictive measures

Source: Author's elaboration

The implementation of international legal responsibility presupposes the functioning of a complex system of institutional and procedural mechanisms. International criminal courts and tribunals play a significant role in investigating, prosecuting, and punishing individuals responsible for committing war crimes. At the same time, the principle of complementarity remains important, according to which national judicial authorities have priority in conducting criminal proceedings. In cases where a state is unable or unwilling to carry out proper justice, jurisdiction is transferred to international institutions.

This process is characterized by significant procedural and institutional challenges that affect the effectiveness of criminal prosecution. One of the key problems remains the collection, documentation, and procedural consolidation of evidence in conditions of active hostilities, where access to crime scenes is unstable [3]. This complicates compliance with the requirements of admissibility and relevance of evidence in proceedings before international judicial bodies in accordance with the Rome Statute of the International Criminal Court (1998).

Additional difficulties arise in the field of international cooperation concerning the execution of arrest warrants and the transfer of individuals suspected of committing international crimes. The failure of states to fulfill their obligations in providing legal assistance reduces the effectiveness of criminal prosecution mechanisms and creates risks of impunity. In this context, the dependence of international judicial bodies on the political and legal will of States Parties to international treaties becomes particularly significant [4].

The jurisdictional aspect also remains problematic due to the competition between national and international judicial institutions. The application of the principle of complementarity presupposes the priority of national criminal prosecution, provided that it is genuinely effective and conducted in good faith. In cases of absence of proper investigation or its merely formal nature, international jurisdiction becomes decisive in ensuring the accountability of perpetrators.

The normative regulation of responsibility for war crimes is enshrined in the Rome Statute of the International Criminal Court (1998), which in Article 5 defines war crimes as one of the categories of the most serious international offences, while Article 8 provides a detailed description of their elements through a system of prohibited acts, including wilful killing, torture, inhuman treatment, unlawful confinement, hostage-taking, and attacks against civilian objects and populations protected under international humanitarian law.

The procedural framework for bringing individuals to justice is set out in Articles 12–17 of the Statute, which establish the conditions for exercising jurisdiction and the criteria for admissibility of cases. Pursuant to Article 17, a case is inadmissible before the International Court where there is a genuine, non-formal, and effective national investigation. Conversely, the absence of proper investigative actions, unwillingness to prosecute perpetrators, or the merely simulated nature of proceedings constitute legal grounds for intervention by the international criminal justice body [5].

An additional normative basis is provided by the provisions of the Geneva Conventions of 1949, in particular Common Article 1, which imposes on states the obligation to ensure respect for international humanitarian law in all circumstances. Violations of these provisions create legal grounds for individual international criminal responsibility within the framework of international justice mechanisms.

Thus, the functioning of the system of international legal responsibility for war crimes is determined by the interaction of procedural, institutional, and jurisdictional factors, which directly affect the effectiveness of law enforcement practice and the realization of the principle of the inevitability of punishment. In order to enhance the

effectiveness of this mechanism, it is advisable to strengthen the binding nature of states' obligations under the Rome Statute (1998), particularly with regard to the arrest and surrender of persons subject to international warrants.

An important direction of improvement is the expanded implementation of international humanitarian law norms into national criminal codes in order to harmonize the definitions of war crimes and eliminate conflicts between domestic and international jurisdiction. It is also advisable to introduce clearer procedural standards for the collection and fixation of evidence obtained in conflict zones, involving international monitoring mechanisms and independent expert missions.

Special attention should be paid to strengthening the institutional capacity of international judicial bodies by expanding access to information resources, improving cooperation procedures with states, and enhancing the enforcement of judicial decisions. An additional instrument for ensuring effectiveness may be the reinforcement of international sanction mechanisms against states that systematically fail to comply with obligations in the field of international criminal justice.

Conclusions. The conducted study allows for the conclusion that the institution of responsibility for violations of the laws and customs of war functions as a complex system of interrelated international legal and institutional elements aimed at ensuring an appropriate legal response to the gravest violations committed during armed conflicts. Its effectiveness depends on the coherence of jurisdictional competences, procedural clarity, and the actual implementation of international obligations within domestic legal systems.

It has been established that the interaction between national and international jurisdiction through the principle of complementarity ensures the subsidiary nature of international justice; however, its effectiveness is directly contingent upon the genuineness and effectiveness of domestic prosecution.

The generalization of the research results indicates the need for further improvement of international criminal justice mechanisms by enhancing coordination between jurisdictions, strengthening evidentiary standards, and ensuring proper compliance with international legal obligations in the field of combating war crimes.

REFERENCES

1. Additional Protocols I and II to the Geneva Conventions (1977). International Committee of the Red Cross. URL: https://www.icrc.org/en/doc/assets/files/other/icrc_002_0321.pdf.
2. United Nations. Charter of the United Nations (1945). URL: <https://www.un.org/en/about-us/un-charter/full-text>.
3. Shcherbak S. V. War crimes in international criminal and humanitarian law and in the criminal law of Ukraine: theoretical and practical aspect. *Bulletin of Kharkiv National University of Internal Affairs*. 2023. Vol. 102, No. 3 (Part 2). Pp. 227–238. DOI: <https://doi.org/10.32631/v.2023.3.45>.
4. Klymenko S. V. International and foreign practice of compensation for damage caused by war crimes. *Scientific Bulletin of Uzhhorod National University. Series: Law*. 2024. Vol. 83, No. 3. Pp. 358–364. DOI: <https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.83.3.56>.
5. Bundz R., Yarovyk D. War crimes in the criminal law of Ukraine. *Bulletin of Lviv Polytechnic National University. Series: Legal Sciences*. 2023. Vol. 10, No. 3(39). Pp. 162–167. DOI: <https://doi.org/10.23939/law2023.39.162>.

УДК: 342.7+ 341.231.14

**УПРАВЛІНСЬКА ТРІАДА «ЛЮДИНА» – «МУНІЦИПАЛЬНА ЛЮДИНА» –
«КОНСТИТУЦІЙНА ЛЮДИНА» ЯК СТРАТЕГІЧНО-
ПАРАДИГМАЛЬНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ДЕМОКРАТИЧНОЇ
ДЕРЖАВИ: ДО РОЗУМІННЯ ЗМІСТОВНОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

Баймуратов Михайло Олександрович,

д.ю.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України,
академік Української академії наук,

Кофман Борис Якович,

доктор юридичних наук, професор, Заслужений юрист України
професор кафедри політичних наук і права,

Південноукраїнський національний педагогічний університет
ім. К. Д. Ушинський, м. Одеса, Україна

Єфремова Наталія Володимирівна,

кандидат юридичних наук, доцент,
доцент кафедри держави і права,

Національний університет «Одеська юридична академія»
м. Одеса, Україна

Анотація: Стаття присвячена дослідженню змістовного навантаження управлінської тріади «людина» – «муніципальна людина» – «конституційна людина» як стратегічно-парадигмального напрямку розвитку демократичної держави. Доведено високий рівень необхідності її доктринальної, нормативної забезпеченості, праксеологічного супроводження, що детермінує відповідні науково-теоретичні дослідження в профільних сферах теорії держави і права, конституційного, муніципального і міжнародного права, нормативно-правові розробки в сфері загальнодержавної і локальної нормотворчості, їх втілення в практичні наробки в діяльності органів публічної влади та інституцій громадянського суспільства.

Ключові слова: права людини, конституціоналізм, муніципалізм, конституційне право, муніципальне право, міжнародне право, місцеве самоврядування.

Правовий статус людини у різних його модифікаціях, модусах та видах залишається однією з найскладніший та суперечливіших проблем конституційного права сучасних держав та міжнародного публічного права, зокрема його галузі – міжнародне право прав людини [1]. Ця проблематика зазвичай характеризується: а) великою феноменологічною характерологією в реальності та аналогічним потенціалом, що є закономірним результатом або широкого, або вузького усвідомлення і розуміння прав людини, яких фактично неможна бачити, чути, відчувати, але їх можна використовувати і застосовувати у соціальному житті, отримуючи від цього відповідні соціальні блага; б) великим ступенем суперечливості та антагоністичності, внаслідок різного тлумачення з боку держав та їх політичних еліт сутності, ролі і значення прав людини, що й формують її правовий статус; в) різним, підчас негативним відношенням людини, її груп та асоціацій до прав людини як таких, до прав іншої людини, до прав її груп та асоціацій, що створюються по різних ознаках тощо. Насамкінець, немає однозначності серед представників наукової доктрини щодо соціальної оптимальності, продуктивності, ефективності та інших характеристик феноменології прав людини в подальшому розвитку і вдосконаленні суспільства і держави, бо багато з них, особливо дослідників з релігійними пріоритетами, вважають, що права людини можуть призвести до краху і суспільства і держави в результаті надто вільної діяльності вільних людей, що захоплені власними інтересами та перевантажені пріоритетами особистого життя, які суперечать настановам релігійних норм.

Разом з тим, важливо зазначити, що *розуміння феноменології прав людини в їх історичному усвідомленні і тлумаченні* сприяють формуванню управлінської тріади «Людина» – «Муніципальна людина» – «Конституційна людина» /далі – «Л-МЛ-КЛ»/, що ясно, чітко і однозначно підкреслює її особливу, конститууючу, інституційно-утворюючу роль в існуванні і формуванні демократичної правової державності, а також відіграє стратегічну роль в її подальшому розвитку, трансформації і вдосконаленні.

У *змістовно-визначальному розумінні* управлінська тріада «Л-МЛ-КЛ»

репрезентує концептуальну модель, де людина-особистість розглядається через три рівні взаємодії з державою та суспільством: а) як біосоціальна істота (людина як представник біологічного світу, природи і одночасно людського соціуму), б) як активний член місцевої громади (людина, що здійснює в межах територіальної громади /далі – ТГ/ та в умовах місцевого самоврядування /далі – МСВ/ свій життєвий цикл, а також здійснюється цикл існування і функціонування груп та асоціацій людини) та в) як носій найвищих правових гарантій (людина, що володіє відповідними ефективними організаційними та нормативними можливостями щодо визнання, реалізації, охорони, захисту, гарантування своїх прав).

У своєму *парадигмально-праксеологічному розумінні* практична реалізація цієї тріади є фундаментом для переходу від авторитарного управління державою та соціумом до людиноцентристської сервісної держави, тобто такої держави, що, по-перше, ставить во главу кута своєї діяльності задачу дотримання і реалізації прав людини, її груп та асоціацій, а, по-друге, такої, що обслуговує екзистенційні інтереси людини, її груп та асоціацій за рахунок надання через свої управлінські структури /державні, самоврядні, підприємницькі тощо/ відповідних адміністративних, комунальних, муніципальних послуг.

Аналіз наукових публікацій та правової доктрини України свідчить, що концепція управлінської тріади «Л-МЛ-КЛ» найбільш системно представлена у працях представників науки конституційного та муніципального права. Найбільший внесок у розробку цієї та споріднених з нею людиноцентристських моделей зробили наступні науковці: М. Оніщук, що безпосередньо досліджує профільну тріаду як стратегічний напрям розвитку демократичної держави, ба більше – його праці фокусуються на модернізації конституційного ладу та посиленні статусу особи; О. Пухкал, який досліджує розвиток муніципальної людини в контексті децентралізації та підвищення якості життя людини в ТГ; М. Баймуратов – його дослідження стосуються «муніципальної влади» та «муніципальної людини» як суб'єкта, що має особливий статус у межах МСВ;

Н. Оніщенко, яка як фахівець із теорії держави і права, займається проблемами правового статусу людини та антропологічними вимірами права, що є теоретичним підґрунтям цієї тріади.

До основних напрямів їхніх досліджень відносяться наступні:

А) *конституціоналізація муніципального простору*: як права «конституційної людини» стають практикою на рівні громади і одночасно трансформуються у муніципальні права людини; Б) *антропоцентризм*: коли здійснюється перехід від держави, що панує, до держави, що обслуговує індивіда на кожному рівні його існування та функціонування (від села до центру); В) *локальна ідентичність*: коли активізуються процеси формування «муніципальної людини» не тільки як активного громадянина і одночасно жителя-члена ТГ (маючи на увазі будь-який правовий стан людини, що законно знаходиться на території держави свого перебування /іноземство, апатридство, біпатридство, біженство тощо/), але і такої, що несе відповідальність за свій дім і місто; Г) *трансформаційно-рольові процеси*: усвідомлення і розуміння розповсюдження правового статусу «муніципальної людини» на будь-якого жителя і одночасно члена ТГ, що існує та функціонує в будь-якому населеному пункті держави /село, селище, місто/ (в контексті підняття і зростання правового статусу людини); усвідомлення і розуміння муніципалізації всіх сфер локального життя, що здійснюється в будь-якому населеному пункті держави /село, селище, місто/ (в контексті підняття і зростання правового статусу території, на якій існує та функціонує людина); усвідомлення і розуміння володіння муніципальними правами всіма жителями-членами ТГ, що мають інший правовий стан /іноземство, апатридство, біпатридство, біженство тощо/ (в контексті підняття, зростання та формування рівного правового статусу людини без врахування її правового стану, в межах території держави: а) в якій вона законно перебуває; б) на якій вона існує та функціонує); Г') *формування муніципальної свідомості (правосвідомості)*: саме ця феноменологія виступає основоположною в характерології муніципальної людини, ба більше – саме вона напрядує формуванню муніципальної психології, що детермінує

поведінково-діяльнісні настанови людини, її груп та асоціацій в межах міської спільноти, а також параметральних ідентифікаторів муніципалізму – муніципальних свобод, муніципальних цінностей та муніципальної культури.

Західна правова доктрина, своєю чергою, зазвичай не використовує термін «тріада» у тому ж лексичному формулюванні, що й українські вчені, проте вона ґрунтовно досліджує її компоненти: Human Rights (Людина), Urban/Local Citizenship (Municipal Person) (Муніципальна людина) та Constitutional Personhood (Конституційна людина). До ключових представників та шкіл, які вивчають ці елементи відносяться наступні:

1. *Концепція «Муніципальної людини» (Right to the City).* На Заході цей напрям вивчає права особистості саме в міському/локальному середовищі – його апологетами виступають: А) Анрі Лефевр (Henri Lefebvre): французький філософ, автор концепції «Право на місто», який стверджував, що людина має право не просто жити в місті, а й активно змінювати його та керувати ним; Б) Девід Гарві (David Harvey): англо-американський географ та соціолог, який досліджує, як мешканці ТГ можуть захищати свої права від тиску корпорацій та держави на локальному рівні; В) Річард Флорида (Richard Florida): американський економіст, географ, соціолог, вивчає концепцію «креативного класу» як активного суб'єкта муніципального розвитку.

Основоположну роль в становленні феноменології «Муніципальна людина» на Заході відіграє концепція «Права на місто» (Right to the City) – це не просто усвідомлення і розуміння феноменології юридичного права на проживання в місті, це фактично радикальна ідея про те, що жителі-члени ТГ мають бути головними архітекторами свого життя, простору та майбутнього в її межах. Наведена концепція перетворює людину з «пасивного споживача» міських послуг на «активного творця» міського середовища. Основними принципами цієї концепції виступають такі положення: А) Протидія комерціалізації: місто не має бути товаром для забудовників чи інвесторів. Б) Пріоритет потреб: простір міста має належати людям для їхнього розвитку, зустрічей та творчості. В) Основні складові «Права на місто»: а) право на

присвоєння (Appropriation); б) жителі мають право використовувати будь-який простір міста для соціальної взаємодії; в) захист громадських парків, скверів та площ від забудови; г) право «фізично бути присутнім» у місті без дискримінації; г') право на участь (Participation); д) жителі мають брати участь у прийнятті кожного рішення, що змінює місто; е) форми безпосередньої демократії це не просто формальні слухання або інше, а реальний вплив на бюджет, генплан та транспортну мережу; є) право на доступність та мобільність; ж) місто має бути спроектоване для людей, а не для автомобілів; з) рівний доступ до освіти, медицини та культури у кожному районі (концепція «15-хвилинного міста»).

Наведені настанови на Заході реалізуються через конкретні форми організаційної і організаційно-правової діяльності. Так, наприклад, місто Барселона (Іспанія) впроваджує «суперквартали» (Superilles), де рух авто обмежено на користь пішоходів та зелених зон за ініціативи мешканців. Місто Порту-Алегрі (Бразилія) виступає своєрідною батьківщиною «бюджету участі», де люди голосують за те, куди витратити податки. В Амстердамі (Нідерланди) введений пріоритет велоруку та спільне управління комунальними ресурсами [2].

Характерною особливістю юридичного закріплення цієї концепції виступає її перетворення на конкретні правові акти та втілення їх положень в повсякденне життя жителів-членів ТГ. Так, Світова хартія права на місто (2005 рік) [3] декларує соціальну функцію міста та власності. Європейська хартія захисту прав людини у місті (2000 рік) [4] прямо наголошує на праві на житло, чисте довкілля та інклюзію.

Наведені настанови є важливими й для локальних спільнот (ТГ) України. По-перше, у контексті відновлення після війни «Право на місто» стає фундаментом для: а) відбудови для людей: щоб міста будували архітектори разом із ТГ, а не забудовники заради прибутку; б) активізації децентралізації: посилення ролі «муніципальної людини», яка знає потреби свого двору краще за центральну владу; в) активізації діяльності муніципально-активного корпусу

жителів-членів ТГ; г) активізації формування, розвитку і трансформації соціально-нормативних стимулів для формування та модифікації муніципально-правової свідомості (правосвідомості); г') формування суттєвого чинника відносно реалізації прав людини; д) формування реального муніципально-правового статусу людини-жителя і одночасно члена ТГ.

2. *Концепція «Конституційної людини» (Constitutional Identity (Personhood)).* Її апологети досліджують статус людини як носія фундаментальних прав, що обмежують владу держави – серед них: А) Рональд Дворкін (Ronald Dworkin): американський дослідник, що є одним із найвпливовіших теоретиків права – його ідея «права як цілісність» ставить конституційні права людини вище за будь-яку політичну доцільність; Б) Роберт Алексі (Robert Alexy): німецький правознавець, теорія якого про конституційні права як «принципи оптимізації» є базовою для розуміння статусу конституційної людини в Європі; В) Юрген Габермас (Jürgen Habermas): німецький філософ і соціолог, який досліджує «конституційний патріотизм» – нову продуктивну ідею, відповідно до якої ідентичність людини базується на відданості демократичним цінностям та правам, а не лише на етнічному походженні.

3. *Концепція «Людини» (Legal Anthropology & Human Rights).* Вона базується на комплексному вивченні природних прав людини та біоетичних викликів (зазвичай торкається п'ятого покоління прав людини, що регулюють різні аспекти біологічної природи людини) для її повсякденної життєдіяльності – її представниками виступають: А) Марта Нуссбаум (Martha Nussbaum): американська дослідниця-філософія, що є авторкою «*підходу спроможностей*», де вона стверджує, що держава має забезпечити людині набір базових можливостей (здоров'я, освіта, свобода), щоб вона могла вважатися повноцінним суб'єктом права; Б) Стефано Родота (Stefano Rodotà): італійський правознавець, який вивчав «цифрову людину» та захист особистості в умовах новітніх технологій, зокрема цифровізації.

Серед західних інституцій, що розробляють, акумулюють та розвивають

ці ідеї, варто зазначити наступні: А) Венеційська комісія Ради Європи: ключовий доктринально-практичний орган цієї впливової міжнародної міжурядової організації, що формує стандарти для «конституційної людини» з метою забезпечення принципу верховенства права; Б) Конгрес місцевих та регіональних влад Європи, що є одним з основних функціонально-дієвих структур Ради Європи: розробляє стандарти для «муніципальної людини» через супроводження і забезпечення реалізації Європейської хартії місцевого самоврядування 1985 р. [5]; В) Школа «Нового муніципалізму» (її праксеологічні представники Барселона, Амстердам): практичний рух, що впроваджує права жителів-членів ТГ на управління містом через пряму демократію.

Отже, можна констатувати існування відмін між західним і національним підходом, а також їх зафіксувати – якщо українська доктрина намагається побудувати цілісну вертикаль (від природи людини до Конституції), то західна зосереджена на балансі сил: як надати людині в ТГ інструменти, щоб вона могла протистояти державній бюрократії.

В розумінні управлінської тріади, що досліджується, основоположну роль відіграє її складові елементні блоки-суб'єкти, до яких можна віднести наступні:

I. Людина (як прояв її природного рівня існування): а) її основою виступають: природні права, свободи та базові потреби; б) її головна роль проявляється в існуванні як об'єкту захисту та суб'єкту індивідуального розвитку; в) основоположний акцент міститься у наявності гідності людини, в її недоторканності та фізичному виживанні.

II. Муніципальна людина (як іманентно-локальний рівень її життєдіяльності): а) її основою виступає належність до ТГ (соціальна ідентичність); б) головна роль міститься в тому, що така людина виступає учасником МСВ, користувачем великої кількості рольових позицій і споживачем муніципальних послуг; в) основоположний акцент міститься в участі у виборах, контролі бюджету, в благоустрої та локальній демократії.

III. Конституційна людина (як державний рівень її існування): а) її

основою виступає правовий (конституційно-правовий) статус людини-громадянина, закріплений в Основному Законі; б) її головна роль міститься в тому, що саме така людина виступає носієм суверенітету, учасником державотворення; в) основоположний акцент міститься в формуванні балансу прав і обов'язків, наявності верховенства права та захисті від свавілля влади.

Перспективами розвитку та стратегічної реалізації профільної управлінської тріади як моделі зі стратегічною метою її дієвості в контексті розвитку демократичної держави телеологічною домінантою виступають забезпечення наступних трансформацій: *А) децентралізація влади*: суттєве посилення ролі «муніципальної людини» через передачу від органів публічної державної влади ресурсів і повноважень ТГ; *Б) цифровізація (через втілення інструментарію E-democracy)*: забезпечення спрощення доступу людини, її груп та асоціацій до прав через цифрові інструменти (електронне голосування, петиції); *В) освітня парадигма*: формування громадянської свідомості, де людина усвідомлює і розуміє свій конституційно-правовий і муніципально-правовий статуси на кожному рівні тріади; *Г) судова реформа*: формування системи гарантій того, що статус «конституційної людини» є непорушним навіть у кризових ситуаціях; *Г') сервісна модель управління*: перетворення державних та муніципальних органів на структури, що обслуговують інтереси людини-особистості.

В процесі реалізації наведених трансформацій очікуваними результатами виступають відповідні соціальні наслідки, а саме: а) формування високої довіри людини, її груп та асоціацій до публічної влади: спостерігається зростання легітимності інститутів влади; б) формування соціальної згуртованості: її практичним результатом виступає зменшення і нівелювання конфліктів між центром і регіонами; в) динамічне зростання стану сталого розвитку: через створення позитивних умов для самореалізації кожної людини-жителя і одночасно члена ТГ.

Резюмуючи, варто зазначити, що трансформаційні зміни торкаються не

тільки системи публічної влади і локального соціуму, а й кожної людини-члена такого соціуму. Вони насамперед відносяться до нових перспектив захисту прав людини, що повинні усвідомлюватися і розумітися як сучасна трансформація правових механізмів, які виникають як відповідь на глобальні виклики: цифровізацію, кліматичні зміни, біомедичні технології та збройні конфлікти нового типу. Отже, можна констатувати, що це означає перехід від класичного «пасивного» захисту до проактивного гарантування прав у віртуальному та глобальному просторах – йдеться про загальний вплив на всі складові елементи управлінської тріади.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Баймуратов М.О. Міжнародне публічне право: підручник. Одеса: Фенікс, 2018. 744 с.
2. Борщ Павло, Гнатюк Олексій. Концепція м'якого міста та можливості її застосування в Україні. Економічна та соціальна географія. Київ, 2024. Вип. 92. С. 66-76.
3. World Charter on the Right to the City. (2005). URL: <https://www.right2city.org/document/world-charter-for-the-right-to-the-city/>
4. The European Charter for the Safeguarding of Human Rights in the City (2000). URL: <https://uclgcisdp.org/en/news/european-charter-safeguarding-human-rights-city>
5. Європейська хартія місцевого самоврядування (Страсбург, 15 жовтня 1985 року). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_036#Text

МІЖНАРОДНІ СТАНДАРТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ АНТИКОРУПЦІЙНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ В ПУБЛІЧНОМУ АДМІНІСТРУВАННІ

Дасюк Віктор Володимирович

доктор філософії

асистент кафедри приватного та публічного права

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

Анотація.

В представлений на конференції роботі презентовано дослідження міжнародних стандартів правового регулювання антикорупційної експертизи в публічному адмініструванні. Визначено поняття та систему міжнародних стандартів антикорупційної експертизи. Охарактеризовано основні міжнародно-правові акти, що є підставою для встановлення таких стандартів. Окремо досліджено вплив рекомендацій GRECO на розвиток антикорупційного законодавства України.

Ключові слова. міжнародні стандарти, антикорупційна експертиза, Конвенція ООН проти корупції, GRECO, запобігання корупції, міжнародне антикорупційне право.

Вступ

Здійснюючи заходи у напрямку антикорупційної політики, кожна держава вирішує це питання зважаючи на загальноприйняті міжнародні стандарти. Відповідно до ст. 9 Конституції України чинні міжнародні договори, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою, є невід'ємною частиною національного законодавства [1].

Встановлення пріоритету норм міжнародного права над нормами національного права вказує на важливе значення норм міжнародного законодавства у сфері запобігання корупції, у тому числі щодо антикорупційної експертизи нормативно-правових актів.

Мета та задачі дослідження

Мета дослідження — розкрити зміст та систему міжнародних стандартів правового регулювання антикорупційної експертизи в публічному адмініструванні. Задачі — визначити поняття міжнародних стандартів у сфері антикорупційної експертизи, охарактеризувати відповідні міжнародно-правові акти, встановити вплив GRECO на антикорупційне законодавство України.

Результати дослідження та їх обговорення

Міжнародні стандарти антикорупційної експертизи — це передбачені міжнародними актами особливості здійснення антикорупційної експертизи. Серед міжнародних документів доцільно виділяти акти загального характеру, які регулюють антикорупційну експертизу опосередковано, та документи, що безпосередньо стосуються антикорупційної експертизи. Основою є Конвенції ООН проти транснаціональної організованої злочинності 2000 року та проти корупції 2003 року [2].

Відповідно до ч. 3 ст. 5 Конвенції ООН проти корупції 2003 року кожна держава-учасниця прагне періодично проводити оцінку відповідних правових інструментів й адміністративних заходів з метою визначення їхньої адекватності стосовно запобігання корупції [2]. Саме у цьому положенні вбачається міжнародно-правова основа для запровадження антикорупційної експертизи нормативно-правових актів.

Особливої уваги заслуговує діяльність Групи держав проти корупції (GRECO) Ради Європи. За результатами оцінювань GRECO Україні надано низку рекомендацій, серед яких — забезпечення належного антикорупційного рівня при опрацюванні всіх законопроектів та підтримки відкритості й інклюзивності роботи комітетів Верховної Ради. У 2021 р. GRECO констатувала, що рівень відповідності рекомендаціям є «глобально незадовільним» [3, с. 28].

Міжнародно-правове регулювання антикорупційної експертизи здійснюється через систему актів різного рівня обов'язковості: міжнародні договори та конвенції, обов'язкові для держав-учасниць, а також

рекомендаційні документи міжнародних організацій. Відповідно до ст. 9 Конституції України чинні міжнародні договори, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, є частиною національного законодавства [1]. Це означає, що положення міжнародних конвенцій у сфері запобігання корупції мають пряму дію в Україні та є обов'язковими для дотримання всіма органами публічної влади, включаючи суб'єктів антикорупційної експертизи.

Конвенція ООН проти транснаціональної організованої злочинності 2000 року та Конвенція ООН проти корупції 2003 року є фундаментальними міжнародними актами у сфері запобігання корупції [2]. Стаття 5 Конвенції ООН проти корупції зобов'язує кожну державу-учасницю розробляти та здійснювати ефективну скоординовану антикорупційну політику. Частина 3 ст. 5 цієї Конвенції встановлює, що кожна держава-учасниця прагне періодично проводити оцінку відповідних правових інструментів й адміністративних заходів з метою визначення їхньої адекватності стосовно запобігання корупції. Саме у цьому положенні вбачається міжнародно-правова основа для запровадження антикорупційної експертизи нормативно-правових актів.

Окрім Конвенцій ООН важливу роль відіграють регіональні міжнародно-правові акти Ради Європи. Кримінальна конвенція Ради Європи про боротьбу з корупцією та Цивільна конвенція Ради Європи про боротьбу з корупцією, ратифіковані Україною, встановлюють стандарти у сфері боротьби з корупцією. На рівні рекомендацій Комітету Міністрів Ради Європи важливу роль відіграє Рекомендація про кодекси поведінки державних службовців та Рекомендація про незалежність суддів. Ці документи сформували базові принципи доброчесності у публічному секторі, що становлять підґрунтя для антикорупційної експертизи нормативно-правових актів.

Особливе значення для розвитку антикорупційної експертизи в Україні мають рекомендації Групи держав проти корупції (GRECO) Ради Європи. GRECO є моніторинговим органом, що здійснює оцінку антикорупційних заходів держав-членів та розробляє рекомендації щодо їх вдосконалення. За результатами п'ятого раунду оцінювання України GRECO надала Україні

рекомендації щодо забезпечення належного антикорупційного рівня при опрацюванні всіх законопроектів та підтримки відкритості й інклюзивності роботи комітетів Верховної Ради України. У 2021 р. GRECO констатувала, що рівень відповідності рекомендаціям є «глобально незадовільним» [3, с. 28].

Невиконання рекомендацій GRECO ставить під сумнів ефективність антикорупційної функції Верховної Ради України та свідчить про необхідність посилення інституційного потенціалу Антикорупційного Комітету [3, с. 28]. Своєчасне виконання рекомендацій GRECO є важливим не лише для зміцнення антикорупційної системи, а й для євроінтеграційних прагнень України. Зокрема, у процесі вступу до Європейського Союзу виконання міжнародних антикорупційних стандартів є однією з обов'язкових умов, що безпосередньо оцінюються під час моніторингу прогресу в реалізації антикорупційних реформ.

Міжнародний досвід різних держав щодо інтеграції стандартів антикорупційної експертизи у національне законодавство свідчить про різноманітність підходів. Вірменія запровадила антикорупційну експертизу через спеціалізоване Агентство експертизи правових актів при Міністерстві юстиції з чітко визначеними завданнями та штатом експертів. Досвід скандинавських держав — Нідерландів, Швеції та Данії — свідчить про те, що найбільш ефективною є комплексна система запобігання корупції, що поєднує антикорупційну експертизу з розвиненою культурою доброчесності та ефективним інституційним контролем. Використання такого досвіду може сприяти подальшому вдосконаленню системи антикорупційної експертизи в Україні.

Висновки

Міжнародні стандарти антикорупційної експертизи містяться в актах як обов'язкового, так і рекомендаційного характеру та охоплюють вимоги щодо превентивного аналізу законодавства на предмет корупціогенності.

Конвенції ООН проти транснаціональної організованої злочинності 2000 року та проти корупції 2003 року є основою для запровадження та

функціонування інституту антикорупційної експертизи на рівні національного законодавства держав-учасниць. Рекомендації GRECO в частині вдосконалення антикорупційної перевірки законопроектів є важливим орієнтиром для розвитку антикорупційної експертизи в Україні, реалізація яких потребує системного підходу та посиленої уваги з боку уповноважених органів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конституція України від 28 червня 1996 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text> (дата звернення: 15.04.2026).
2. Конвенція Організації Об'єднаних Націй проти корупції: прийнята резолюцією 58/4 Генеральної Асамблеї від 31 жовтня 2003 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_c16#Text (дата звернення: 15.04.2026).
3. GRECO. Fifth Evaluation Round. Compliance Report on Ukraine. Strasbourg, 2021. URL: <https://rm.coe.int> (дата звернення: 15.04.2026).
4. Загиней З.А. Кримінально-правова герменевтика: монографія. Київ: АртЕк, 2015. 380 с.

**ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТА ЗАХИСТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ У СФЕРІ РОЗРОБКИ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

Дудка Владислав Романович

здобувач,

Ярошевська Тамара Василівна,

д. юр. н., професор,

професор кафедри соціально-психологічних і гуманітарних наук,

Дніпровський державний технічний університет

м. Кам'янське, Україна

Анотація: У статті проаналізовано актуальні проблеми правового регулювання інтелектуальної власності в умовах стрімкого розвитку технологій штучного інтелекту. Досліджено колізії між традиційною антропоцентричною моделлю авторського права та здатністю нейромережевих систем до автономної генерації інтелектуальних продуктів. Визначено стратегічну необхідність переходу до комплексного захисту, що поєднує інструменти патентного права, режим комерційної таємниці та спеціальний правовий статус (*sui generis*) для алгоритмічних розробок. Особливу увагу приділено специфіці захисту інновацій у сфері Military-tech та електроніки. Запропоновано шляхи адаптації українського законодавства до міжнародних норм для підвищення інвестиційної привабливості та безпеки технологічного сектору.

Ключові слова: штучний інтелект, інтелектуальна власність, авторське право, патентне право, цифрова трансформація, Military-tech.

Світова економіка переживає фазу інтенсивної цифрової трансформації, де ключовим фактором стає інтеграція штучного інтелекту (ШІ) у наукомістке виробництво. Це створює серйозний тиск на усталену систему захисту інтелектуальної власності. У таких прикладних галузях як електроніка та проєктування мікросистем, поєднання інтелектуального софту з апаратною частиною фактично стало галузевим стандартом.

Проте традиційні правові інститути, що вибудовувалися на принципах антропоцентризму, визнають творцем лише фізичну особу [1, с. 122]. Це вступає у прямі суперечності з реаліями сучасних систем комп'ютерного зору чи цифрової обробки сигналів, які здатні автономно виробляти інтелектуальні продукти, що за своєю суттю є патентоздатними. Наразі головний науковий виклик — це юридичний вакуум навколо результатів, отриманих безпосередньої участі людини у творчому процесі. Коли розробляються складні комплекси для розпізнавання об'єктів, юридичного захисту потребує не стільки програмний код (як форма вираження), скільки сама внутрішня логіка нейромереж та алгоритмічні моделі їхнього тренування. Дефіцит прозорих правових інструментів для легалізації таких розробок підвищує вразливість інженерів, гальмує вихід нових проєктів на ринок та знижує загальну привабливість технологічного сектору для капіталовкладень [2, с. 87].

Мета даного дослідження полягає у вивченні того, як інститут інтелектуальної власності адаптується до вимог епохи ІІІ, а також у пошуку ефективних моделей юридичного супроводу інженерних проєктів у глобальному та національному контекстах.

Об'єктом аналізу є правовідносини, що виникають у ході проєктування інтелектуальних пристроїв, а предметом — українське та міжнародне законодавство, яке покликане регламентувати ці процеси.

У сучасному правовому полі ключовим вектором дискусій щодо інтелектуальних активів є перегляд правосуб'єктності учасників творчого процесу. Фундаментальні теоретичні напрацювання, зокрема авторства Є. О. Харитонова та О. І. Харитонової, базуються на антропоцентричній моделі, де першоджерелом права є творчий внесок виключно фізичної особи [1, с. 155]. За такого підходу обчислювальні системи сприймаються лише як інструментарій, покликаний полегшити реалізацію ідеї людини. Проте прогрес у галузі нейромережних структур та методів Deep Learning змушує критично поглянути на цю парадигму. У процесі проєктування електронних компонентів та систем фільтрації сигналів дедалі частіше фінальний продукт — від

архітектури мікросхем до розпізнавальних алгоритмів — формується програмним середовищем автономно на основі Big Data.

Як підкреслює Ю. М. Капіца, роль людини при цьому трансформується у просте адміністрування та визначення граничних умов, тоді як генерування «творчого» рішення замикається у межах алгоритмічної «чорної скриньки» [3, с. 120]. Юридична неможливість визнання ІІІ суб'єктом права породжує колізію: якщо продукт не має прямого людського походження, виникає питання про саму можливість його охорони.

В українській юридичній площині спостерігається перехід до концепції захисту прав осіб, які організували процес створення (інженерів або корпоративних власників систем). Так, О. Р. Ковалишин зауважує, що ця стратегія дозволяє зберегти заохочувальну функцію права, гарантуючи повернення капіталовкладень через захист майнових прав навіть за відсутності класичного «людського» автора [4, с. 42]. Для індустрії мікросистемної техніки зміщення акцентів з авторського права на патентний захист є стратегічно необхідним. Якщо авторське право обмежується охороною лише коду, то патент поширюється на технічну логіку розробки. Втім, патентування ІІІ-систем наштовхується на бар'єр: нормативні бази більшості країн, зокрема США та України, не допускають патентування алгоритмів у «чистому вигляді». Ефективна охорона вимагає від винахідників підтвердження «технічної природи» рішення.

А. С. Данилюк зазначає, що предметом заявки має бути не абстрактна математична модель, а методика роботи апаратно-програмного середовища, що забезпечує конкретний результат: оптимізацію енергоспоживання, прискорення фільтрації шумів чи точність розпізнавання [5, с. 215]. Критичним аспектом залишається перевірка на «винахідницький рівень». Оскільки сучасні нейромережі здатні самостійно розраховувати конфігурації плат. О. П. Орлюк акцентує на потребі в нових критеріях оцінювання саме людського внеску у створення високотехнологічних продуктів [2, с. 95].

Знаковим зрушенням у модернізації законодавства стало впровадження

оновленої редакції Закону України «Про авторське право та суміжні права» [6]. Найбільш резонансним нововведенням стала 33-тя стаття, яка легалізувала спеціальний правовий статус (*sui generis*) для продуктів, створених алгоритмами без творчого втручання людини. Цей крок вивів Україну у число піонерів у регулюванні прав на результати діяльності ІІІ. Відповідно до поточної логіки, якщо креслення чи алгоритм виникають автономно, класичне авторство не застосовується. Встановлюється право особливого роду, бенефіціарами якого визнаються автори вихідного софту або володільці майнових прав.

Для фахівців галузі це означає прозорий механізм закріплення прав на автономні розробки. Зокрема, С. В. Мазуренко зауважує, що строк дії такого права (25 років) є компромісом: інвестори отримують захист, а суспільство – прискорений доступ до технологій [7, с. 115].

Законодавство 2023–2024 років формує надійне підґрунтя для масштабування *Military-tech*, надаючи розробникам впевненість у юридичній безпеці. Поряд з класичними формами охорони, у сфері *High-tech* критичну роль відіграє режим комерційної таємниці. Патентування нерозривно пов’язане з публічним розкриттям архітектури, що в умовах слабкої правової системи створює ризики піратства.

О. Р. Ковалишин акцентує, що статус *know-how* дозволяє убезпечити компоненти, які складно патентувати: специфіку формування дата сетів чи матриці вагових коефіцієнтів [4, с. 132]. У сегменті *Military-tech* використання механізму секретності є життєво важливим. Оприлюднення алгоритмів детекції у публічних реєстрах може зашкодити безпеці.

О. Б. Бутнік-Сіверський підкреслює, що для дієвості режиму необхідне впровадження комплексу заходів: від NDA-угод до технічних протоколів обмеження доступу [8, с. 54]. Синергія патентної охорони апаратних модулів та режиму комерційної таємниці для програмної логіки є найпродуктивнішою моделлю збереження активів у сучасних умовах.

Підсумовуючи результати дослідження, слід зазначити, що стрімкий

прогрес у галузі ШІ диктує необхідність фундаментальної трансформації чинних правових концепцій. З огляду на глобальність технологічних викликів, першочерговим завданням стає активізація діалогу між Україною та США для гармонізації норм захисту інтелектуальних активів. Цей процес має враховувати як очевидні переваги впровадження інтелектуальних систем (мінімізацію помилок у даних, оптимізацію виробничих циклів), так і загрози, що стосуються конфіденційності та етичної відповідальності за автономні дії алгоритмів. Суттєвим чинником, що вимагає правової уваги, є екологічна ціна цифрових інновацій. Робота енергомістких обчислювальних хабів для тренування нейронних мереж та масове виготовлення мікроелектронних компонентів спричиняють значне навантаження на енергосистеми та загострюють проблему перероблення техногенних відходів. Впровадження екологічно орієнтованих критеріїв патентування, які б заохочували розробку енергоощадних ІТ-рішень, є стратегічно важливим для сталого розвитку обох держав.

Особливе місце у розвитку вітчизняного ШІ-сектору посідає досвід захисту країни в умовах повномасштабної збройної агресії. Сучасні безпекові вимоги стали ключовим стимулом для якісного стрибка у створенні систем автономного позиціонування, обробки радіосигналів та візуального розпізнавання [9, с. 153]. Практична апробація інтелектуальних платформ у критичних ситуаціях дозволяє формувати унікальні інженерні продукти (зокрема в межах ініціатив типу «Аспід»), що створює підґрунтя для розробки в Україні однієї з найефективніших у світі моделей правової охорони *Military-tech* інновацій.

У підсумку можна резюмувати: лише інтеграція українського правового поля у світовий простір, підкріплена реальним оборонним досвідом та дотриманням екостандартів, дозволить нашій державі стати повноправним гравцем на міжнародному ринку інтелектуального капіталу та забезпечити надійну безпеку для технологічних розробок завтрашнього дня.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Харитонов Є.О., Харитонova О.І. Цивільне право України: підручник (у 2-х томах). Одеса: Фенікс, 2024. 540 с.
2. Орлюк О.П. Інтелектуальна власність у цифрову епоху: виклики та перспективи. *Право України*. 2023. № 5. С. 85–102.
3. Капіца Ю.М. Правова охорона результатів діяльності штучного інтелекту: міжнародний досвід. Київ: Академперіодика, 2022. 190 с.
4. Ковалишин О.Р. ІТ-право: теорія та практика. Львів: Магнолія, 2024. 256 с.
5. Данилюк А. С. Патентне право: підручник. Харків: Право, 2023. 312 с.
6. Про авторське право і суміжні права: Закон України від 01.12.2022 № 2811-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20> (дата звернення: 22.04.2026).
7. Мазуренко С. В. Авторське право на комп'ютерні програми в Україні: сучасні виклики. Одеса: Юридична література, 2023. 180 с.
8. Бутнік-Сіверський ОБ. Економіко-правові аспекти інтелектуальної власності. Київ: Інтер, 2022. 210 с.
9. Ярошевська Т.В. Переваги та недоліки використання технологій штучного інтелекту в умовах війни та післявоєнний час. *Науковий вісник ДДУВС*. 2024. № 1. С. 152-158.

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РЕГУЛЮВАННЯ ТРУДОВИХ ВІДНОСИН В
УКРАЇНІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ**

Кондюк Богдан Олексійович

здобувач,

Ярошевська Тамара Василівна,

д. юр. н., професор,

професор кафедри соціально-психологічних і гуманітарних наук,

Дніпровський державний технічний університет

м. Кам'янське, Україна

Трудове право є однією з провідних галузей у системі права України, оскільки воно регулює суспільні відносини, в які вступає переважна більшість працездатного населення. Історично склалося так, що трудове законодавство завжди було відображенням соціально-економічного стану держави. Проте в умовах стрімкого розвитку цифрових технологій, глобалізації економічних процесів, а також безпрецедентних світових та національних викликів, традиційні підходи до регулювання праці виявилися недостатньо гнучкими. Відповідно, трудове законодавство потребує не просто точкових змін, а глибокої та системної адаптації до нових реалій.

Метою тез є комплексний аналіз сучасних тенденцій у регулюванні трудових відносин на основі чинного законодавства України, а також визначення ключових векторів його подальшого вдосконалення в контексті євроінтеграційних процесів.

Базовим нормативно-правовим актом, що регулює сферу праці в Україні, історично залишається Кодекс законів про працю України [1]. Попри численні поправки, його фундаментальна філософія часто вступає в суперечності з вимогами сучасної ринкової економіки. Однак, сучасні глобальні виклики змусили законодавця діяти швидко, що зумовило появу нових, інноваційних форм організації праці.

Однією з найважливіших новел останніх років стало чітке законодавче

розмежування та закріплення понять «дистанційна робота» та «надомна робота». Так, згідно з Законом України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення правового регулювання дистанційної, надомної роботи та роботи із гнучким режимом робочого часу» [2], за письмовим погодженням між працівником і роботодавцем для працівника може встановлюватися гнучкий режим робочого часу, а також надана дистанційна чи надомна робота.

Надомна робота передбачає закріплення робочого місця за певною адресою, тоді як дистанційна робота дозволяє працівнику самостійно обирати будь-яке місце для виконання своїх обов'язків з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Це дозволило легалізувати працю поза межами робочого приміщення роботодавця, що стало критично важливим для збереження робочих місць та забезпечення безперервності бізнес-процесів у кризові періоди.

Крім того, значної актуальності набуває питання тотальної цифровізації та електронного документообігу у трудових відносинах. Поступовий перехід від традиційних паперових трудових книжок до електронного реєстру застрахованих осіб став вагомим кроком уперед. Можливість укладання трудових договорів у цифровій формі за допомогою кваліфікованого електронного підпису (КЕП), а також ведення кадрового діловодства в електронному вигляді значно спрощують процедуру працевлаштування, зменшують бюрократичне навантаження на бізнес та роблять систему більш прозорою і захищеною.

Окремої уваги заслуговує вплив правового режиму воєнного стану на трудові відносини. Законі України «Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану» [3]. Цей Закон визначає особливості трудових відносин усіх працівників у період дії воєнного стану. Зокрема, законодавець запровадив такі нові правові конструкції, як призупинення дії трудового договору (що не означає звільнення, але тимчасово звільняє сторони від виконання обов'язків), спростив процедуру зміни істотних умов праці, розширив права роботодавця

щодо переведення працівників на іншу роботу та зміни графіку робочого часу. Ці вимушені кроки продемонстрували здатність трудового права до екстреної адаптації задля збереження економічного потенціалу країни в умовах нестабільності.

Водночас в умовах масового переходу на дистанційний формат, залишаються гострі проблемні питання щодо дотримання норм робочого часу та часу відпочинку. Межа між робочим та особистим часом часто стирається, що призводить до професійного вигорання та погіршення психоемоційного стану працівників. Забезпечення так званого «права на відключення» — тобто права ігнорувати робочу комунікацію в неробочий час без ризику застосування санкцій з боку керівництва — є важливим викликом сьогодення. У багатьох країнах Європейського Союзу це право вже закріплено на законодавчому рівні. Враховуючи євроінтеграційний курс України імплементація подібних норм у вітчизняне трудове законодавство є лише питанням часу та вимагає ретельного наукового обґрунтування.

Отже, підсумовуючи вищевикладене, можна стверджувати, що основи трудового права України перебувають у стані активної, безперервної трансформації. Адаптація вітчизняного законодавства до вимог цифрової економіки, сучасних форм зайнятості та екстремальних умов є критично необхідною для забезпечення ефективного захисту трудових і соціальних прав громадян, а також для підтримки стабільності держави. Попри позитивні зрушення у сфері легалізації дистанційної роботи та діджиталізації кадрового обліку, існує нагальна потреба у подальшому реформуванні галузі. Подальші наукові та практичні дослідження у цій сфері мають бути спрямовані на розробку нового, збалансованого Трудового кодексу України, який би враховував європейський досвід, встановлював чіткі межі робочого часу при віддаленій роботі (зокрема гарантував «право на відключення») та пропонував дієві механізми контролю за дотриманням трудових гарантій при нестандартних формах зайнятості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кодекс законів про працю України: Закон від 10.12.1971 № 322-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08/conv#n231>
2. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення правового регулювання дистанційної, надомної роботи та роботи із гнучким режимом робочого часу: Закон України від 04.02.2021 № 1213-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1213-20#Text>
3. Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану: Закон України від 15.03.2022 № 2136-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2136-20#Text>

**ПРАВОВИЙ СТАТУС ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ПРОБЛЕМА
ВИЗНАЧЕННЯ СУБ'ЄКТА ЮРИДИЧНОЇ
ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА ШКОДУ**

Пономаренко Ігор Віталійович,

К.е.н., доцент

Державний торговельно-економічний університет

м. Київ, Україна

Серафим Олег Валерійович,

Аспірант

Міжнародний університет бізнесу і права,

м. Миколаїв, Україна

Анотація: Дослідження присвячено висвітленню теоретико-правових засад нормативно-правового регулювання використання технологій штучного інтелекту в економічній діяльності. Визначено наукову проблематику ідентифікації суб'єкта юридичної відповідальності за шкоду, заподіяну внаслідок функціонування автономних інтелектуальних систем. Проаналізовано три основні доктринальні підходи до правової кваліфікації штучного інтелекту: об'єктний, суб'єктний та функціональний (гібридний), які сформувалися в сучасній цивілістичній науці та відображені у нормативно-правових актах України та Європейського Союзу. Обґрунтовано необхідність розроблення спеціалізованих нормативно-правових актів, що враховуватимуть особливу природу штучного інтелекту як явища *sui generis* та забезпечать ефективний розподіл юридичної відповідальності між учасниками правовідносин. Необхідне використання передового міжнародного досвіду для вдосконалення національного законодавства щодо регулювання штучного інтелекту.

Ключові слова: електронна особа, правосуб'єктність, цивільно-правова відповідальність, цифрові технології, штучний інтелект.

Інтенсивний розвиток цифрових технологій в глобальному вимірі та на рівні національних економічних систем призвів до впровадження у різні аспекти людської діяльності передових технологій, серед яких важливе місце посідає штучний інтелект. Високопродуктивні математичні алгоритми трансформували економічні процеси та соціальні взаємозв'язки, що призвело до необхідності трансформації національних правових систем. Класична цивілістична доктрина виявилася не спроможною ефективно регулювати використання штучного інтелекту відповідно до наявних нормативно-правових актів. Зростання кількості автономних транспортних засобів, використання рекомендаційних сервісів у сфері електронної комерції, запровадження медичних діагностичних систем спричинили необхідність визначення правил їх використання. Представлені технології характеризуються певними перевагами для суспільства, проте можуть потенційно призводити до певних негативних наслідків на мікро- та макрорівні. Враховуючи наведені обставини, виникає нагальна потреба у дослідженні наявної нормативно-правової бази в Україні та на глобальному рівні, з метою оптимізації регулювання використання цифрових технологій у різноманітних видах економічної діяльності. Одним з першочергових завдань є ідентифікація суб'єкта цифрову правову відповідальність за потенційну шкоду, яка може бути завдана діями або бездіяльністю технологій на основі штучного інтелекту.

У відповідності із сучасними підходами у правовій науці прийнято виокремлювати три основні підходи щодо правового статусу штучного інтелекту:

1. Об'єктний підхід – штучний інтелект розглядається лише як об'єкт права, що представляє собою певний продукт. У відповідності з даним підходом, внаслідок настання негативних наслідків до відповідальності притягається власник цифрового продукту, його розробник або користувач. Згідно з Цивільним кодексом України відповідальність за шкоду регламентується статтями 1166, 1187 та 1209 [1].

2. Суб'єктний підхід – системи штучного інтелекту розглядаються з

позиції наявності часткової правосуб'єктності, що було висвітлено у Резолюції Європейського Парламенту 2017 року щодо норм цивільного права про робототехніку [2]. Автономні роботизовані системи з інтегрованим штучним інтелектом класифікуються як електронні особи, на які частково накладається правосуб'єктність для розподілу відповідальності за вчинену шкоду.

3. Функціональний (гібридний) підхід – штучний інтелект є особливим явищем *sui generis*, що передбачає розробку спеціалізованих підходів до правового регулювання. У відповідності зі статтею 33 Закону України «Про авторське право і суміжні права» було запроваджено особливий правовий режим для штучних об'єктів, які було згенеровано спеціалізованим програмним забезпеченням [3].

Слід відзначити, що для української нормативно-правової системи превалюючим є об'єктний підхід при регламентуванні використання штучного інтелекту в економічній діяльності. Враховуючи інтенсивний розвиток алгоритмів штучного інтелекту та зростання їх ролі в соціально-економічних процесах, виникає потреба в розробці спеціалізованих нормативно-правових актів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Цивільний кодекс України : Закон України від 16.01.2003 р. № 435-IV : станом на 1 січ. 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15> (дата звернення: 10.05.2026).

2. Резолюція Європейського Парламенту від 16 лютого 2017 року з рекомендаціями Комісії щодо норм цивільного права про робототехніку (2015/2103(INL)). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017IP0051> (дата звернення: 10.05.2026).

3. Про авторське право і суміжні права : Закон України від 01.12.2022 р. № 2811-IX : станом на 1 січ. 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20> (дата звернення: 10.05.2026).

ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ РЕЄСТРІВ МАЙНОВИХ ДЕКЛАРАЦІЙ У КРАЇНАХ ЦЕНТРАЛЬНО-СХІДНОЇ ЄВРОПИ ТА В УКРАЇНІ

Усик Роман Володимирович,
аспірант кафедри права,
Приватного вищого навчального закладу
«Університет сучасних знань»

Анотація. У статті проаналізовано цифрові інструменти запобігання корупційним зловживанням на прикладі електронних реєстрів майнових декларацій посадових осіб у країнах Центрально-Східної Європи та в Україні. На основі сучасних міжнародних підходів до систем декларування активів та інтересів показано, що електронні реєстри перетворилися на ключовий механізм забезпечення прозорості та публічної підконтрольності публічної служби.

Ключові слова: електронний контроль статків посадовців; системи прозорості доходів; цифрові інфраструктури доброчесності; запобігання корупційним зловживанням; онлайн-платформи моніторингу.

Після ратифікації Конвенції ООН проти корупції та посилення євроінтеграційних вимог системи декларування активів та інтересів посадових осіб стали одним із базових превентивних інструментів антикорупційної політики в Європі. Упродовж останнього десятиліття більшість європейських країн перейшли від паперових форм до електронного подання та обробки декларацій, що істотно змінило як технічну архітектуру цих систем, так і можливості для контролю та громадського моніторингу [1; 3]. Європейська Комісія, оцінюючи стан верховенства права в державах – членах ЄС, систематично аналізує існування електронних каналів подання, прозорість доступу до інформації про активи посадовців та ефективність перевірки поданих даних [2; 4].

У країнах Центрально-Східної Європи запровадження електронних реєстрів майнових декларацій було тісно пов'язане з постсоціалістичними трансформаціями та процесами європеїзації. Дослідження показують, що саме в цьому макрорегіоні поєднуються високий рівень сприйняття корупції, відносно розвинена нормативна база декларування активів і водночас неоднорідна практика її застосування, зокрема щодо повноти охоплення декларантів та дієвості санкцій [5]. У відповідь на ці виклики міжнародні організації розробили низку методичних рекомендацій щодо створення «ефективних форм» декларацій, електронних платформ для їх подання та ризик-орієнтованих алгоритмів перевірки, що мають бути здатні виявляти конфлікти інтересів і необґрунтоване збагачення [1; 6].

Узагальнення міжнародних стандартів і побудова аналітичної моделі цифрової зрілості систем декларування показують, що ефективні реєстри мають поєднувати щонайменше чотири групи характеристик: широке охоплення декларантів, достатню глибину змісту декларацій, ризик-орієнтовану перевірку з використанням цифрових інструментів та реальний, а не формальний, публічний доступ до даних [11]. У технічному посібнику Світового банку та ініціативи StAR наголошується, що електронна форма декларації має бути структурованою, придатною для машинного аналізу, забезпечувати логічний контроль і мінімізувати помилки введення даних [1].

Матеріали тематичного воркшопу Європейської мережі протидії корупції 2024 року дозволяють виокремити кілька типових моделей систем декларування в державах – членах ЄС [2]. Перша модель орієнтована передусім на запобігання конфлікту інтересів: у центрі уваги опиняються посади, додаткові зайнятості, членство в організаціях, подарунки та інші нематеріальні блага, тоді як детальна інформація про активи декларується у мінімальному обсязі. Друга модель, більш характерна для постсоціалістичних держав, поєднує розширений перелік декларантів і значний матеріальний обсяг (доходи, нерухомість, корпоративні права, зобов'язання, банківські рахунки), але часто поєднується з обмеженим публічним доступом або недостатньо розвиненими

механізмами перевірки. Третя модель – комплексні системи, де електронне подання, широка публічність даних та ризик-орієнтовані алгоритми перевірки інтегруються в єдину цифрову інфраструктуру доброчесності.

Для країн Центрально-Східної Європи характерна саме друга й частково третя моделі. За даними опитування, проведеного для Європейської Комісії в контексті «Justice Scoreboard 2024», у всіх державах – членах ЄС народні депутати та члени уряду зобов'язані подавати декларації, однак щодо суддів, прокурорів, високопосадових службовців та членів сімей спостерігаються значні прогалини [2]. Матеріальний склад декларацій теж суттєво різниться: майже всюди вимагається декларування нерухомості, рухомого майна та банківських рахунків, але охоплення фінансових інтересів, бенефіціарної власності, віртуальних активів і витрат є нерівномірним. Стосовно прозорості переважає тенденція до публікації декларацій в онлайн-форматі, однак обсяг відкритих даних часто обмежується узагальненою інформацією, а не структурованими машинозчитуваними наборами. Ще більшою проблемою є перевірка: ґрунтовний, системний контроль, за оцінками експертів GRECO, лишається радше винятком, аніж правилом, і здебільшого країни покладаються на перевірку за скаргами або вибірковий ризик-орієнтований відбір [2; 4].

Оцінка систем декларування в європейських країнах, здійснена в рамках аналітичних матеріалів Світового банку та ініціативи StAR, підтверджує, що ключові ризики полягають у недостатньому охопленні високоризикових категорій посадових осіб, фрагментарності цифрової інфраструктури і слабкості санкційних механізмів [1; 7]. У країнах Центрально-Східної Європи до цього додаються наслідки постсоціалістичної трансформації, політична поляризація та нестабільність інституцій, що нерідко проявляється у політичних спробах «перезавантаження» або ослаблення органів, відповідальних за фінансовий контроль. За даними регіональних звітів ОЕСР, у ряді держав регіону інститути декларування мають належне формальне регулювання, але страждають від браку ресурсів, недосконалої ІТ-інфраструктури та обмеженого доступу до інших державних реєстрів [5; 8].

Україна у цьому контексті посідає особливе місце, оскільки саме цифрова складова системи декларування стала однією з її ключових переваг. За інформацією НАЗК та спеціалізованих презентацій, електронна система декларування включає публічний та приватний вебпортали, розділені бази даних із різними рівнями доступу, API для взаємодії з іншими державними реєстрами, модуль логічного й арифметичного контролю (LAC) та комплексний модуль автоматизованої перевірки [9].

Оцінки ОЕСР у межах п'ятого раунду моніторингу Стамбульського плану дій підтверджують, що Україна створила розвинену нормативну базу врегулювання конфлікту інтересів, а її цифрова система декларування належить до найбільш прогресивних у регіоні [10]. Серед сильних сторін називаються широкий перелік декларантів (зокрема посадовці з високим корупційним ризиком), значний матеріальний обсяг інформації – від активів та доходів до бенефіціарної власності і віртуальних активів, безоплатний публічний доступ до системи, створення спеціалізованого підрозділу НАЗК для перевірки декларацій, наявність алгоритму відбору декларацій для повної перевірки та здатність виявляти необґрунтовані активи і випадки незаконного збагачення [10]. Водночас наголошується на потребі розширення кола декларантів (зокрема за рахунок працівників патронатних служб і керівників державних підприємств), а також на необхідності посилення механізмів відповідальності за порушення в сфері декларування.

Отже, електронні реєстри майнових декларацій у країнах Центрально-Східної Європи та в Україні стали одним із ключових елементів цифрової інфраструктури запобігання корупційним зловживанням. На основі узагальнення міжнародних стандартів та новітніх підходів до організації систем декларування активів та інтересів публічних службовців обґрунтовано, що ефективність таких реєстрів визначається не лише наявністю електронної форми подання, а й широтою охоплення декларантів, глибиною змісту декларацій, наявністю розвинених механізмів ризик-орієнтованої перевірки та реальним публічним доступом до структурованих даних [11].

Українська модель, попри наявні загрози, демонструє значний потенціал для подальшого розвитку як майданчик апробації інноваційних рішень у сфері цифрового фінансового контролю. Її еволюція у взаємодії з європейськими інституціями та практиками сусідніх держав може стати важливим внеском у формування спільних стандартів прозорості в регіоні Центрально-Східної Європи [11].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Pop, L., Kotlyar, D., & Rossi, I. (2023). Asset and Interest Disclosure: A Technical Guide to an Effective Form.
2. De Schamp, K., & Stiegel, U. (2023). The impact of the European Commission's rule of law report in monitoring the prevention and fight against corruption. *Eucrim: the European Criminal Law Associations' forum*, (4), 345-349.
3. European Commission, Directorate-General for Migration and Home Affairs. (2024). Workshop on asset declaration systems: Concept note (EU Network against Corruption). https://home-affairs.ec.europa.eu/document/download/343c8c11-0c5d-44a9-9982-17d475f5f2cf_en?filename=Concept+note+of+the+workshop+on+asset+declaration+systems_en.pdf
4. Anti-Corruption Action Center. (2023). Analysis of the new legislation on electronic asset declaration system (Draft laws No. 9534, 9587). <https://antac.org.ua>
5. European Commission, Directorate-General for Migration and Home Affairs. (2024). Technical report of the workshop on asset declaration systems (EU Network against Corruption). https://home-affairs.ec.europa.eu/document/download/2404c8d1-8253-487c-a043-955ac2c45c5a_en?filename=Technical+report+of+the+workshop+on+asset+declaration+systems_en.pdf
6. Kotlyar, D., & Pop, L. (2019). E-filing Asset Declarations (No. 32066). The World Bank Group.
7. OECD. (2025). OECD Anti-Corruption Network for Eastern Europe and Central Asia: Annual report 2024. OECD. <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/networks/acn/documents-%28pdfs%29/ACN%20annual%20report%202024.pdf>

8. European Court of Auditors. (2021). Reducing grand corruption in Ukraine: Several anti-corruption measures but still key reforms incomplete (Special report 23/2021). https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/sr21_23/sr_fight-against-grand-corruption-in-ukraine_en.pdf
9. European Institute of Public Administration. (2024). Benchmarking study 2022–2025 (sub-study report). https://www.eipa.eu/wp-content/uploads/2025/02/2024-1621_Eipa_Benchmarking-Study_2024_v10.pdf
10. European Commission for Democracy through Law (Venice Commission). (2025). Joint opinion on draft legislation concerning the prevention of corruption and the system of asset and interest disclosure in Ukraine (CDL-AD(2025)044). [https://www.venice.coe.int/webforms/documents/?pdf=CDL-AD\(2025\)044-e](https://www.venice.coe.int/webforms/documents/?pdf=CDL-AD(2025)044-e)
11. Усик, Р. В. (2025). Цифровізація інструментів запобігання корупційним зловживанням: досвід функціонування електронних реєстрів майнових декларацій у країнах Центрально-Східної Європи та в Україні. Академічні візії, (50). вилучено із <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/2669>

ПРАВО НА БЕЗПЕКУ ЯК ФУНДАМЕНТАЛЬНА ГАРАНТІЯ ЗАХИСТУ ЦИВІЛЬНОГО НАСЕЛЕННЯ

Шевченко Анатолій Євгенійович,

доктор юридичних наук, професор,
професор кафедри теорії та історії держави і права
Державного податкового університету, м. Ірпінь

Лощихін Олександр Миколайович,

доктор юридичних наук, професор,
професор кафедри теорії та історії держави і права,
ВНЗ «Національна академія управління», м. Київ,

Бадахов Юрій Назірович,

кандидат юридичних наук,
докторант кафедри публічного та приватного права
ВНЗ «Національна академія управління», м. Київ

Анотація: У сучасних умовах збройної агресії та глобальних безпекових викликів право на безпеку набуває статусу однієї з базових правових категорій, що визначає можливість реалізації інших прав і свобод людини. Безпека виступає не лише як соціальна цінність, а як юридично значуща гарантія, що забезпечує охорону життя, здоров'я, гідності та майнових прав цивільного населення.

В умовах воєнного стану та інших надзвичайних ситуацій право на безпеку стає визначальним критерієм ефективності діяльності держави, а також індикатором дотримання принципу верховенства права.

Ключові слова: право на безпеку; цивільне населення; захист прав людини; міжнародне гуманітарне право; збройний конфлікт, збройна агресія, воєнний стан; права людини; державні гарантії.

Право на безпеку є однією з базових правових цінностей, що визначає реальність і ефективність забезпечення інших прав і свобод людини. В умовах збройних конфліктів та правового режиму воєнного стану його значення

істотно зростає, оскільки саме безпека виступає передумовою збереження життя, здоров'я та гідності цивільного населення. Нормативне закріплення цього права у Конституції України [1], Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод [2] та Женевських конвенціях [3] зумовлює необхідність комплексного дослідження механізмів його реалізації. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває аналіз права на безпеку як фундаментальної гарантії захисту цивільного населення.

Право на безпеку є комплексним за своєю природою і охоплює: фізичну безпеку (захист життя і здоров'я); правову безпеку (захист від свавільних дій держави); соціальну безпеку (гарантії мінімальних умов існування); екологічну безпеку. У доктрині права воно розглядається як метаправо, що забезпечує можливість реалізації інших прав людини.

У розумінні В. М. Вовка, «Право на безпеку, в онтологічному сенсі, близьке з правом на свободу, оскільки існує у двох формах – позитивній (як система заходів щодо протидії небезпекам і загрозам та забезпечення стабільності) і негативній (як стан захищеності індивіда від ризиків і загроз). Підкреслено, що право на безпеку є базовим (фоновим) для реалізації усіх інших прав людини» [4, с. 27].

Досліджуючи співвідношення філософії безпеки і сталого людського розвитку, В. В. Горлинський вказує на те, що «...атрибутивні властивості безпеки, як системного явища: життєздатність, життєстійкість, надійність, захищеність, адаптивність, збереження цілісності, саморегулювання і самовідтворення, внаслідок їх осмислення, утворюють в системі життєвих смислів суспільної свідомості атрибутивні цінності безпеки суспільного буття» [5, с. 8].

На думку дослідниці Н. Горобець, «Право на безпеку є одним з конститутивних прав поряд з правом на життя. Його реалізація багато в чому залежить від державних гарантій безпеки, яка має всебічну охорону положення про яку закріплено у різних галузях права. Повномасштабне вторгнення росії показало, що безпека як головна цінність повинна мати її гарантії реалізації як

право людини та особисте немайнове право» [6, с. 106].

Вибірковий авторський аналіз нормативно-правової бази регулювання права на безпеку Право на безпеку прямо або опосередковано закріплене у:

- Конституції України (ст. 3, 27 – життя і безпека людини як найвища соціальна цінність) [1];
- Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод (ст. 2 – право на життя, ст. 5 – право на свободу та особисту недоторканність) [2];
- Женевські конвенції (захист цивільного населення під час війни) [3];
- Міжнародний пакт про громадянські і політичні права (ст. 6, 9) [7].

Узагальненим висновком з проведеного дослідження вищевказаних нормативно-правових актів є те, що право на безпеку виступає базовою гарантією для: захисту від насильства та військових дій; забезпечення гуманітарних умов існування; запобігання порушенням прав людини.

Водночас право на безпеку зазнало значної трансформації в умовах правового режиму воєнного стану у зв'язку з повномасштабною російською військовою агресією. Це породжує необхідність проаналізувати особливості реалізації права на безпеку в умовах воєнного стану, до яких відносимо повну або часткову дерогацію певних, у тому числі конституційних гарантій. Першочергово цей стан характеризується тим, що право на безпеку певним чином урівноважується з необхідними превентивними заходами, як, наприклад, обмеження окремих прав, посилення ролі військових і адміністративних органів, зміна балансу між свободою і безпекою тощо. При цьому визначальним є те, що право на життя та базову безпеку не підлягає обмеженню за жодних умов.

Російське збройне вторгнення стало каталізатором трансформації і продемонструвало необхідність в окремих випадках кардинально змінити підходи до розуміння права на безпеку. Цьому сприяли сучасні виклики, а саме: обстріли цивільної інфраструктури; недостатній рівень захисту населення у прифронтових регіонах; проблеми евакуації; обмежений доступ до правосуддя;

складнощі з компенсацією шкоди тощо.

З огляду на вищевказане доцільно висловити авторське бачення напрямів підвищення ефективності забезпечення права на безпеку.

На наш погляд, у ситуації протидії російській військовій агресії з метою підвищення ефективності заходів, спрямованих на реалізацію права на безпеку доцільно: посилити механізми цивільного захисту; удосконалити законодавство щодо внутрішньо переміщених осіб; розширити міжнародне співробітництво; забезпечити ефективне розслідування порушень; впроваджувати цифрові інструменти безпеки.

Висновки:

Отже, право на безпеку є фундаментальною гарантією існування та реалізації інших прав людини. В умовах надзвичайних ситуацій його значення зростає, а ефективність забезпечення стає ключовим показником правової держави. Держава повинна не лише декларувати це право, але й забезпечувати його реальну дію через систему правових, організаційних та інституційних механізмів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Конституція України : Закон України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1996, № 30, ст. 141.
2. Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_004#Text (дата звернення 30.05.2026).
3. Женевська конвенція про поводження з військовополоненими. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_153#Text (дата звернення 30.05.2026).
4. Вовк В. М. Право на безпеку як фундаментальне право людини. *Електронне наукове видання «Аналітично-порівняльне правознавство»*. DOI <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2024.01.3> (дата звернення 01.05.2026).
5. Горлинський В. В. Філософія безпеки і сталого людського розвитку: ціннісний вимір : монографія. Київ : Вид. ПАРАПАН, 2011. 390 с.
6. Горобець Н. В. Право на безпеку. Збірник матеріалів III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з нагоди відзначення

міжнародного дня прав людини (м. Київ, 7 грудня 2023 року). URL : <https://dspace.univd.edu.ua/server/api/core/bitstreams/26fabe66-c1bb-43a9-9632-0fe7ef571cef/content> С. 105-106 (дата звернення 01.05.2026).

7. Міжнародний пакт про громадянські і політичні права. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_043#Text (дата звернення 01.05.2026).